

# bia

APAREJADORES MADRID



## Zielo Shopping Pozuelo

*Un edificio sostenible de colores cambiantes*

**ENTREVISTA:** Juan Blasco, viceconsejero de Vivienda y Suelo de la Comunidad de Madrid

**RECUPERAR MADRID:** El Instituto Homeopático y Hospital de San José

**HISTORIAS DE MADRID:** La Gran Vía. Perspectivas de futuro

**OCTUBRE 2010**



**REHABILITACIÓN  
INSTITUTO  
HOMEOPÁTICO**

El Instituto Homeopático y Hospital de San José, en pleno centro de Madrid, junto a la glorieta de Quevedo, ha vuelto a iniciar sus actividades el pasado enero tras un largo proceso de reforma.



**HISTORIAS DE MADRID  
GRAN VÍA**

La Gran Vía madrileña ha acumulado durante sus cien años de vida todo tipo de experiencias para poder afrontar el futuro. BIA ha hablado con diferentes especialistas que hacen balance y nos dan su opinión sobre las perspectivas de la magna avenida madrileña.



**EDIFICIO SINGULAR  
ZIELO SHOPPING  
POZUELO**

Este centro comercial de Pozuelo es un complejo edificio que responde a un enfoque en el que priman el diseño y la eficiencia energética, manteniendo la idea de sostenibilidad en la edificación.

- 04 EDITORIAL**
- 06 ACTUALIDAD**
- 08 ACTIVIDAD COLEGIAL**
- 14 EN CONSTRUCCIÓN**  
Centro de Creación de las Artes de Alcorcón (CREAA)
- 26 ENTREVISTA**  
Juan Blasco, viceconsejero de Vivienda y Suelo
- 38 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**  
Diseño de basas y placas de anclaje en estructura metálica de acuerdo al CTE
- 48 LEGISLACIÓN**  
La presunción de inocencia en los delitos contra la seguridad en el trabajo
- 54 CONTART**  
Incidencias del CTE en la normalización y certificación de productos impermeabilizantes
- 62 SEGURIDAD Y SALUD**  
Estudio sobre la integración de la prevención en la fase de redacción de los proyectos de ejecución
- 73 EMPRESAS**  
Soluciones y productos para la construcción
- 82 CARTOGRAFÍA**  
Distrito 7, Chamberí
- 104 TODA UNA VIDA**  
Mateo de Ignacio Balaguer
- 108 CULTURA**  
Diseño español / Renoir
- 112 VENTANA AL MUNDO**  
Actualidad internacional
- 114 UNA MIRADA...**  
La Capilla del Obispo, una joya recuperada

EDITA: Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Madrid. Maestro Victoria, 3. Tel. 917 01 45 01. 28013 Madrid. COMITÉ DE REDACCIÓN: Jesús Paños Arroyo, Carlos Aymat Escalada, José María Chércoles Labad, Julián de Antonio de Pedro, Rafael Fernández Martín, Myriam Fernández Rivero, Alberto Serra María-Tomé, Luis Gil-Delgado García, Caños Herva Paz y José Francisco Gómez Regueira. PUBLICIDAD: Departamento Comercial del Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Madrid (comercial@aparejadoresmadrid.es). Tel.917 01 45 00. REALIZACIÓN, PRODUCCIÓN Y FOTOMECAÁNICA: *progrés* | *press*, Julián Camarillo 29 B. 28037 Madrid. DIRECTORA DE PUBLICACIONES CORPORATIVAS: Virginia Lavín. SUBDIRECTOR: Javier Olivares. DIRECTORA DE PROYECTO EDITORIAL: Margarita Mas Hesse. DIRECTOR DE ARTE: Andrés Vázquez. COORDINACIÓN: Ana Fernández. MAQUETACIÓN: Juan Sánchez. EDICIÓN GRÁFICA: Paola Pérez (jefa) y Ángel Manzano. DISEÑO ORIGINAL: Amaya Rodríguez y Eduardo Cano. FOTO DE PORTADA: Luis Rubio. IMPRENTA: Monterreina. ISSN: 1131-6470. DEPÓSITO LEGAL: M-2517-1962.

BIA no se hace necesariamente responsable de las opiniones vertidas en los artículos firmados.

## UN MOMENTO DEL CAMBIO



Jesús Paños Arroyo  
*Presidente*

**N**unca antes el sentido de la expresión “hacer balance” había tenido tanto significado. Con la reciente entrada en vigor del Real Decreto 1000/2010 sobre el visado se cierra una etapa para los colegios profesionales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, pero se abre también un horizonte de retos ante el que nos tenemos que enfrentar con nuestras mejores armas y descubrir nuevas perspectivas.

El Real Decreto, como hemos denunciado en repetidas ocasiones, supone la eliminación de los controles técnicos más básicos, lo que crea una situación de inseguridad ciudadana ante las actuaciones profesionales llevadas a cabo en el sector y fomenta el intrusismo profesional e

incluso pone en riesgo la intervención obligatoria de los profesionales en obras de edificación. Su aprobación nos ha llevado a modificar el funcionamiento del Colegio y la forma de realizar las actuaciones profesionales. Pero, lejos de limitar nuestras funciones y nuestro ánimo, los nuevos tiempos deben estimularnos para lograr incluso un mayor prestigio, credibilidad y profesionalidad, teniendo siempre presente uno de nuestros principales valores: la responsabilidad. Y aunque estas cualidades siempre han estado presentes entre nosotros, la sociedad a veces nos ha podido percibir más como un ministerio que como un servicio cercano. Y es ahora, justo en este momento, cuando estos valores deben ser más reconocidos y apreciados.

El pasado 16 de septiembre se celebró, por iniciativa del Colegio de Madrid, el III Encuentro de Directores, Gerentes y Secretarios Técnicos de Colegios de Aparejadores de todo el país con la colaboración del Consejo General de la Arquitectura Técnica. El objetivo fue precisamente unificar criterios y hacer una puesta en común de la estrategia a seguir a partir de ahora. Y unidad y comunicación fueron los términos que centraron las dos principales vías de trabajo. Desde la publicación del Real Decreto, la Junta de Gobierno que tengo el honor de presidir planteó la posibilidad, necesidad y utilidad de llevar a cabo de inmediato esa cita entre los profesionales técnicos de los colegios con el fin de aunar las diferentes propuestas en

cuanto a las adecuaciones de nuestro funcionamiento y adaptarnos a la nueva legislación del modo más tranquilo pero eficaz posible.

Nuestro punto de vista es a corto, medio y largo plazo. La necesidad que ha manifestado el Consejo es tratar de acercar posturas, ahora más que nunca. La competencia la van a definir no sólo los colegios, sino el mercado. No hay que olvidar que el origen de este Real Decreto es una Ley procedente de la transposición de una Directiva Europea sobre la liberalización de servicios. Y de eso se trata, de abaratar los costes, a través de la libre competencia. Por ello, nuestra organización, con un volumen importante en cuanto a número de colegiados, funcionalidad, posibilidades y años de experiencia, lleva una gran ventaja.

Estoy seguro de que todo el trabajo realizado hasta el momento, que ha sido arduo y costoso, ha servido para mucho, pero sigue siendo sólo un primer paso en esta carrera de fondo.

Por parte del Colegio, se han aprobado una serie de acuerdos tendientes a adaptar el funcionamiento colegial a la nueva normativa, tales como la creación de un certificado de Control Profesional que garantiza el control y la calidad de las actuaciones profesionales, la potenciación del registro de actuaciones profesionales o la revisión de los gastos de gestión colegiales.

Pero ante este nuevo escenario, el Colegio sabe que las necesidades



## Por parte del Colegio, se han aprobado ya una serie de acuerdos para adaptar el funcionamiento colegial a la nueva normativa



pueden ser cambiantes y que queda aún mucho por hacer. Nuestro objetivo ha de ser que nuestros clientes, las administraciones públicas y la sociedad perciban al Colegio y a los profesionales a él incorporados como su mejor opción, como garantía del buen hacer profesional, con una oferta acorde a las nuevas necesidades generadas en el sector y garantizando una eficaz defensa del colectivo.

Y, sobre todo, nuestro Colegio de Madrid va a continuar con su firme propósito de ser útil a la sociedad. De esta forma, es para nosotros una buena noticia haber conseguido que nuestro Servicio de Atención haya batido el primer semestre del año el récord de consultas de ciudadanos y profesionales sobre diferentes aspectos de la construcción. Asimismo, los usuarios han valorado la atención con sobresaliente, convirtiéndose este servicio en todo un centro de consultas de referencia en el ámbito de la edificación.

En la misma línea de hacer del Colegio un instrumento eficaz para el ciudadano y el colegiado, se ha creado una nueva línea de publicaciones de carácter técnico con la que dotar a los profesionales de un instrumento que les sirva para profundizar en soluciones, técnicas constructivas y normativas que se utilizan en la actualidad. El primero de estos cuadernos aborda la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, y abre diferentes vías en los ámbitos legal y metodológico en este sector. Por otra parte, y para concluir con algo de lo que nos sentimos muy satisfechos, nuestra Sociedad Técnica de Tramitación (STT) ha sido la primera ECLU (Entidad Colaboradora en la Gestión de Licencias Urbanísticas) autorizada por el Ayuntamiento de Madrid para operar como tal. Para ello, ha formado a todos sus técnicos y ha cumplido los requisitos necesarios en el mínimo tiempo posible. Algo que nos enorgullece y nos motiva para seguir adelante. 



## Fachadas vegetales Ahorro de energía

Utilizar la naturaleza como regulador térmico no es una novedad en la historia de la construcción, pero en nuestros días está cobrando cada vez mayor importancia. Las fachadas vegetales no sólo son un elemento ornamental amable con el medio ambiente, sino que pueden ahorrar hasta el 20% de la energía que necesita un bloque de viviendas y reducir el aporte de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Investigadores del grupo ABIO de la Universidad Politécnica de Madrid han obtenido estos resultados preliminares gracias a un estudio realizado en un edificio de Colmenar Viejo. El precio medio de instalación de estos jardines verticales es de 400 euros/metro cuadrado.

[www.abio-upm.org](http://www.abio-upm.org)

## Paneles lunares Calor durante todo el año

Su nombre técnico es paneles termodinámicos nocturnos. Se trata de una alternativa económica y funcional a las placas solares, ya que generan agua caliente sanitaria y calefacción todos los días del año las 24 horas del día.

Este sistema utiliza gas refrigerante (freón) a -15°/-20°, absorbe la temperatura ambiente y es autónomo, con lo que produce el 100% de la demanda. El ahorro energético con respecto a los combustibles fósiles oscila entre el 60% y el 80%, según aseguran sus creadores. Este método, ya implantado en nuestro país, ha sido sometido a examen por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), homologado y adaptado al Código Técnico de la Edificación (CTE).

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



## Atocha Nueva terminal en diciembre

171,4 millones de euros, 80.000 viajeros diarios, 19 vías y zonas de 20 metros de altura. La ampliación de la estación de Atocha concluirá en diciembre su primera fase y se abrirá la nueva terminal de llegadas con nueva pasarela, vestíbulo y pasillos rodantes. Cerca de 500 personas trabajan en las obras, en las que se han construido varios falsos túneles para poder trabajar sin peligro para los peatones o convoys.

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

## Planta de residuos

# Escamas ecológicas y antirruidos

Una solución curiosa a una central de recogida de residuos sólidos urbanos en Pamplona. Para mimetizar la fachada de la planta con el entorno, dispusieron chapas de hojalata de aluminio reciclado y lacado en verdes y amarillos (como los píxeles de una imagen de la zona) clavadas una sobre otra, lo que, además de movilidad, ofrece protección acústica a las labores propias del edificio.

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



## Un nuevo material

# Residuos de papel y cartón

Es ignífugo, modelable, compacto, impermeable, poroso y resistente. Ha sido creado por Margarita Calafell, investigadora de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Industriales y Aeronáutica de la Universidad Politècnica de Catalunya (UPC), a partir de residuos de papel y cartón. Para su obtención se aprovecha todo –un kilo de papel da lugar a un kilo de este material y no genera otros desechos, ya que sólo se emplea agua. En un futuro, este nuevo material podría ser un sustituto ecológico en la construcción del plástico, las placas de yeso laminadas o el poliestireno expandido, ya que también sirve para embalaje al ser moldeable.

[www.upc.edu/saladeprensa.es](http://www.upc.edu/saladeprensa.es)

## Construtec 2010

# Materiales más allá de nuestras fronteras

Potenciar la proyección exterior del sector de materiales de construcción ha sido uno de los principales objetivos de Construtec, el Salón de la Construcción, organizado por Ifema y que fue celebrado entre el 5 y el 8 de octubre, donde se presentó lo más avanzado en climatización, cubiertas o domótica.

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



## Geotermia en Madrid

# El calor del suelo en un edificio industrial

Aprovechar la constante térmica de la corteza terrestre es la mayor ventaja de la geotermia. Aunque esta fuente de energía estaba reservada a zonas de gran actividad volcánica, las nuevas tecnologías permiten que también se aproveche el calor acumulado por la gran masa que forma el suelo en otros lugares. Basado en este principio, Getafe (Madrid) ha sido la ciudad elegida para levantar una de las mayores instalaciones de geotermia de la región para una industria privada, Recinsa (Recambios Internacionales, SA). Gracias a un suelo radiante, el edificio –destinado a oficinas y almacén– obtendrá un ahorro de casi el 60% de la factura de la luz respecto a otras instalaciones convencionales.

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





© ADOLFO CALLEJO

## III ENCUENTRO DE DIRECTORES, GERENTES Y SECRETARIOS TÉCNICOS IDEAS DE FUTURO ANTE LOS NUEVOS TIEMPOS

LA ENTRADA EN VIGOR DEL REAL DECRETO SOBRE EL VISADO HA PLANTEADO RETOS Y ABIERTO NUEVAS EXPECTATIVAS PARA PONER EN VALOR LA IMPORTANCIA Y LA FUNCIÓN DE LAS ORGANIZACIONES PROFESIONALES Y LOS SERVICIOS QUE ÉSTAS APORTAN A LA SOCIEDAD.



ron en común las propuestas a seguir. Entre ellas, la creación de un Certificado de Control Profesional (un documento de verificación y control de las actuaciones profesionales), un Registro de Actuaciones Profesionales (REDAP) común a todos, la formación de un grupo de trabajo en el Consejo General que redacte un convenio de colaboración intercolegial para el visado en otras demarcaciones territoriales (interterritorialidad) o la transparencia en la comunicación a los colegiados. Todo ello, orientado a ofrecer unos servicios de calidad al colegiado y, por ende, a la sociedad en general.

**La necesidad de cambiar la filosofía de los Colegios** es una de las principales conclusiones extraídas del III Encuentro de Directores, Gerentes y Secretarios Técnicos de Colegios de Aparejadores celebrado el pasado septiembre en Madrid. El encuentro, en el que participaron miembros de todos los Colegios españoles, así como asesores jurídicos del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), tuvo como resultado la elaboración de un documento de conclusiones para elevar a los órganos de Gobierno de la organización colegial en el que se pusie-

En el transcurso de las jornadas, presididas por Jesús Paños, presidente del Colegio de Madrid, y con la coordinación de Luis Gil-Delgado, director gerente, se abordaron otros asuntos de importancia como la incidencia económica del real decreto en los presupuestos colegiales, la idoneidad de hacer una campaña nacional para potenciar la intervención colegial en las actuaciones de nuestros profesionales sobre el tema y la revisión de las condiciones de las pólizas y primas de seguro de responsabilidad civil profesional.

Más información en  
[www.aparejadoresmadrid.es](http://www.aparejadoresmadrid.es)

## La rehabilitación de edificios en las comunidades de propietarios

### JORNADAS INFORMATIVAS DEL IRSST

El Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo (IRSST) celebró, el pasado día 9 de septiembre, una jornada informativa sobre *La Rehabilitación y Mejora de los Edificios en las Comunidades de Propietarios* en el auditorio del Colegio de Aparejadores. Las ponencias y posterior mesa redonda contaron con la participación, entre otros, de Salvador Jiménez Hidalgo, del Colegio de Administradores de Fincas; Felipe Aparicio, de la Asesoría de Seguridad y Salud del Colegio de Aparejadores, y de Fernando Castilla, jefe del Servicio de Seguridad en el Trabajo del IRSST, quien destacó que sólo en el primer semestre se han realizado 311 visitas a obras de este tipo. El acto contó también con la presencia de José Ignacio Fernández Rubio, vicepresidente de Empleo y Mujer de la Comunidad de Madrid, quien destacó el objetivo de "sensibilizar, concienciar e implantar una cultura preventiva" que evite la siniestralidad laboral en un colectivo al que calificó de "prioritario". La importancia del libro de incidencias, los estudios de Seguridad, la designación del coordinador y la problemática del factor económico en las comunidades de propietarios fueron otros temas de debate.



## Nuevo Plan de Formación 2010-2011

### ESPECIALIZACIÓN Y FORMACIÓN

El Plan de Formación 2010-2011 tiene como objetivo principal satisfacer las distintas necesidades de especialización y formación continua de los profesionales ante la situación actual del mercado laboral.

Este nuevo plan académico está dirigido primordialmente a los colegiados, si bien queda abierto a la participación de otros profesionales que intervienen en el proceso edificatorio, con el fin de mantenerles en permanente contacto con las modificaciones normativas y las innovaciones constructivas de aplicación continua en el sector. Asimismo, se plantean acciones formativas sobre las nuevas tecnologías, sobre el estudio y desarrollo de la normativa recientemente aprobada, los materiales y sistemas constructivos actuales, las nuevas formas de ejercicio profesional, potenciando la gestión de los procesos constructivos.

Por su importancia y repercusión actual y por la necesidad formativa respecto a las últimas novedades legislativas en materia de eficiencia energética, se destacan los cursos dirigidos a la profundización en la sostenibilidad y medio ambiente, acciones que permitirán acceder a estas nuevas áreas de estudio, trabajo y desarrollo en la sociedad.

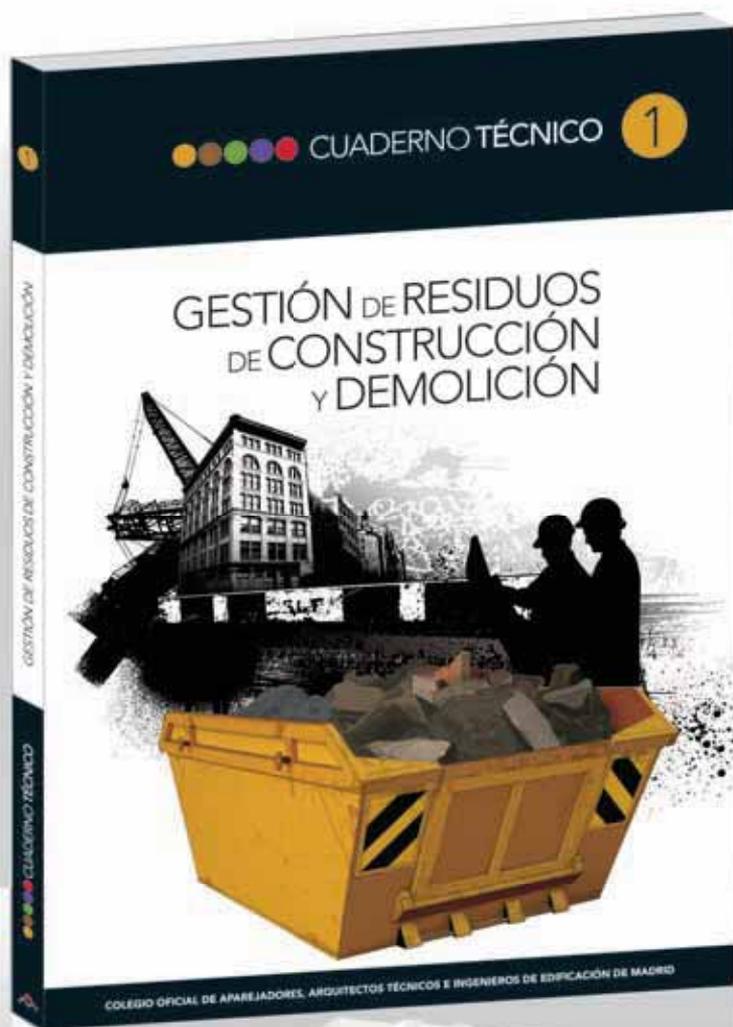


## II Edición de Edificio Virtual

### LUCHA CONTRA LA SINIESTRALIDAD LABORAL

El pasado 14 de julio, el Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Madrid, y el Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Comunidad de Madrid, presentaban la segunda edición del DVD del Edificio Virtual para la formación práctica en materia de seguridad y salud en las obras de construcción. La iniciativa permitirá, de nuevo, analizar, paso a paso, los procesos productivos dentro de una obra y las acciones que en materia de seguridad son necesarias para su correcto desarrollo. El objetivo es ofrecer una herramienta de formación y lucha contra la siniestralidad laboral en el sector. El contenido de este manual digital ha sido traducido y subtítulo a ocho idiomas: árabe, rumano, polaco, portugués, francés, inglés, alemán y español.

El objetivo es ofrecer una herramienta de formación y lucha contra la siniestralidad laboral en el sector. El contenido de este manual digital ha sido traducido y subtítulo a ocho idiomas: árabe, rumano, polaco, portugués, francés, inglés, alemán y español.



## PRIMER CUADERNO TÉCNICO 'GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN'

EDITADA POR EL COLEGIO, EL OBJETIVO DE ESTA GUÍA ES OFRECER A LOS COLEGIADOS INFORMACIÓN VERAZ Y ACTUALIZADA SOBRE EL TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS.

### **Los Cuadernos Técnicos del Colegio**

son una nueva línea de publicaciones de carácter técnico que nacen con el objetivo de ofrecer a los colegiados y al resto de los profesionales del sector un instrumento divulgativo que sirva para profundizar en todas aquellas soluciones, sistemas y técnicas constructivas y normativas que se utilizan en la actualidad.

Entre los contenidos de estas publicaciones se desarrollarán temas como la aplicación práctica de novedades normativas (CTE), nuevas tecnologías y soluciones utilizadas en la obra, requerimientos técnicos de productos que influyen en la recepción o ejecución, etcétera.

El primer cuaderno técnico, *Gestión de Residuos de Construcción y Demolición*, analiza a nivel práctico y normativo los aspectos relacionados con el tratamiento de residuos de construcción y demolición, y su objetivo es ofrecer a los colegiados una verdadera guía con información actualizada sobre los distintos aspectos a considerar en el tratamiento y gestión de residuos, fundamentalmente los producidos en procesos de construcción y demolición, facilitando los datos y variables necesarias para el desarrollo de Estudios y Planes de Gestión de Residuos, tanto para la fase de diseño como posteriormente.

### **NORMATIVA Y METODOLOGÍA**

Se estructura en dos bloques diferenciados: el primero aborda el aspecto legal y normativo de la materia, incluyéndose la legislación de referencia y una exposición de términos legales, así como la identificación, clasificación y tratamiento de los residuos de acuerdo a ellos. El segundo tiene un componente más práctico, tratando la metodología a seguir para la gestión de residuos de construcción y demolición, así como para la redacción de estudios y planes al respecto, incorporando la documentación de un Plan de Gestión de Residuos real y correctamente ejecutado. Además, se incluyen tablas orientativas con porcentajes estimados para el cálculo de los residuos a generar, pudiendo así cuantificarse fácilmente los mismos.



## Exposición de pintura en la Sala Capellanes

FRANCISCO GÓMEZ JARILLO

El departamento de Cultura y Ocio del Colegio organizó, del 21 de septiembre al 1 de octubre en la Sala Capellanes, la exposición de pintura alpina de Francisco Gómez Jarillo.

Con esta muestra, el Colegio ha realizado la primera exposición artística en la Sala Capellanes, que se confirma como un espacio multifuncional destinado a dar cabida a todo tipo de eventos y actividades de diversa índole.

Pintor y escultor madrileño con estudio en Cercedilla, Francisco Gómez compagina Bellas Artes con su profesión como arquitecto técnico. En la actualidad es doctorando en el departamento de Escultura de la Facultad con la tesis *Aplicaciones escultóricas del hormigón*, y profesor en la universidad Alfonso X el Sabio impartiendo y coordinando la asignatura de *Análisis de Formas I* desde 1999, enfocada hacia el lenguaje pictórico y el dibujo plástico. Ha sido comisario de múltiples exposiciones promocionadas por la universidad.

## Nuevo estreno teatral 'Un enemigo del pueblo'

DEL DRAMATURGO NORUEGO HENRIK IBSEN

El Grupo de Teatro del Colegio La Farándula de San Ginés estrenó el pasado 8 de julio, en el salón de actos de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica, la obra de Henrik Ibsen *Un enemigo del pueblo*, una obra que bien pudo haberse escrito en la actualidad por la vigencia de su trama, así como transcurrir en casi cualquier lugar donde los negocios están por encima de muchas cosas, inclusive de las personas.

La actualidad de la obra muestra a políticos expertos en dobles lenguajes, medios de comunicación que se presentan funcionales al poder y que

pactan con éste, intereses particulares enmascarados

bajo la noción de "bien común" y una opinión

pública a la que se sacraliza, al tiempo que se la manipula

obscenamente. Una obra sobre el coste de airear la

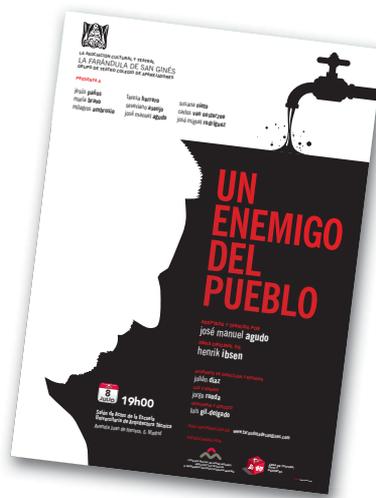
verdad cuando es odiosa. Las obras de Ibsen siempre

tuvieron un trasfondo de crítica social; en ésta se expone el

riesgo de que la democracia degenera en demagogia

y sobre el precio que paga quien dice a viva voz eso que la

mayoría niega.



# FORMACIÓN

DENTRO DE LA ACCIÓN FORMATIVA QUE LLEVA A CABO EL COLEGIO, EL PASADO MES DE JUNIO SE IMPARTIERON CURSOS DE DIAGNÓSTICO DE HUMEDADES Y RECALCES EN LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS.



JUNIO

## 1. Estudio y diagnóstico de humedades

PATOLOGÍAS DE LOS EDIFICIOS

Durante este curso de diagnóstico de humedades se analizaron las distintas patologías que suelen afectar generalmente a los edificios construidos, analizando desde los que cuentan con algún grado de protección hasta los edificios que han sido construidos en fechas recientes.

Asimismo, se estudiaron tanto la causa como el origen de las distintas humedades, así como los diferentes procesos tanto de reparación como de rehabilitación.

## 2. Recalces en la rehabilitación de edificios

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS



El presente curso se ha impartido con el objetivo de profundizar en las distintas técnicas de actuación, los fallos patológicos, los procedimientos constructivos, el análisis del seguimiento por medio de la planificación de obra, así como el objeto y la necesidad de recalzar.

Asimismo, se analizaron los casos especiales de las arcillas expansivas, así como ejemplos recientes de recalces que se han efectuado en edificios en proceso de rehabilitación.



EDUARDO PAZ REDONDO (1923-2010)

## EL RECUERDO DE UN COMPAÑERO Y GRAN PROFESIONAL

EL PASADO 8 DE SEPTIEMBRE, EDUARDO PAZ, SECRETARIO DE LA CONGREGACIÓN DE APAREJADORES Y MIEMBRO DEL COLEGIO, FALLECÍA EN MADRID A LOS 87 AÑOS DE EDAD.

FOTO Luana Fischer

**El miércoles** 22 de septiembre se celebró un funeral en el Monasterio de las Descalzas Reales de Madrid en memoria de Eduardo Paz Redondo (1923-2010), aparejador jubilado, profesor y miembro del Colegio y que falleció el 8 de septiembre a los 87 años de edad. Apasionado del dibujo lineal y de su profesión, Eduardo Paz fue miembro de la Comisión de Recursos del Colegio de Madrid, profesor de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica y, en estos últimos años, secretario de la Congregación de Aparejadores, un cargo por el que se sentía especialmente motivado y responsable. Su historial de vivencias pasa por el Madrid de los Austrias, donde nació; el Ayuntamiento de Canillejas,

donde se inició su carrera; los treinta años que ejerció de profesor de expresión gráfica y el Ayuntamiento de Madrid, al que entró como número uno de su promoción tras unas oposiciones. En todo este trayecto, dejó su impronta en la sede de Mercedes, en la avenida de América, donde se puede ver una escalera helicoidal de rasilla que trazó y de la que se sentía muy orgulloso; la sede de ABC y la torre Castilla. Siempre sonriente, inquieto, con un espíritu juvenil y un currículum profesional intachable, Eduardo Paz se emocionaba al hablar de su audiencia especial con el papa Pío XII al acabar la carrera. Y es que la profunda religiosidad también era una parte importante de su vida.

*En el número 264 de BIA se publicó una entrevista con Eduardo Paz en la que realizaba un repaso por su extensa trayectoria profesional.*



CREAA, UN COMPLEJO CULTURAL EN ALCORCÓN  
**EL CENTRO DE CREACIÓN DE LAS  
ARTES, CULTURA AL AIRE LIBRE**

EN EL SUR DE MADRID SE ESTÁ CONSTRUYENDO UN MAGNO COMPLEJO ARTÍSTICO Y CULTURAL, EN CUYO PROYECTO NUESTRA PROFESIÓN DE APAREJADOR ESTÁ AMPLIAMENTE REPRESENTADA.

*POR Álvaro Rivera Artieda, Calixto Moralejo Valle, Casimiro Masaguer Rodríguez, Alfonso Castellanos Rodríguez. Arquitectos técnicos (Dirección de Ejecución de la Obra). Pedro Antonio Beguería Latorre. Arquitecto técnico (Coordinación de Seguridad).*



1

**El Centro de Creación** de las Artes de Alarcón (CREAA) tiene un valor añadido al lograr una doble funcionalidad, consiguiendo la dotación cultural y artística requerida sin perder el carácter abierto y público del anterior parque. Para ello se han creado cubiertas transitables en gran parte de la zona edificada que intercalan bandas rígidas acabadas en tarima o adoquines cerámicos clinker de distintas coloraciones y bandas flexibles acabadas con distinta variedad de gramíneas o gravas coloreadas. El conjunto se levanta sobre el solar de los Castillos de Valderas, edificando sobre la mitad de los 60.000 m<sup>2</sup> de su superficie, siendo clave la inter-

vención topográfica acordando la explanada de los castillos con las cubiertas peatonales del conjunto. Los 60.000 m<sup>2</sup> (SC) del complejo lo forman nueve edificios: Conservatorio de danza y música, Auditorio, Sala Configurable, Congresos, Restaurante, Espacio Escénico del Centro Tecnológico del Espectáculo (CTE), Talleres del CTE, Aulas del CTE y Circo Estable, resaltando el Auditorio por su altura y espectacularidad.

El éxito en la ejecución de las pantallas de hasta 15 m de profundidad que enciñan el conjunto ha venido determinado por la introducción en la dosificación del hormigón de aditivos superfluidificantes,

así como el uso de juntas trapezoidales, verificando posteriormente su continuidad mediante ensayos ultrasónicos con el método *cross-hole*.

La singularidad estructural y el amplio abanico de tipologías existente requiere intensificar esfuerzos en el control de su ejecución. Comenzando por el sistema tradicional del forjado reticular distribuido en la espina longitudinal que conforma

1. Infografía con panorámica del complejo artístico.



1. El Circo, uno de los edificios emblemáticos del complejo.
2. Escalera del Auditorio.

los tres niveles de aparcamiento, sin junta de dilatación en los 225 ml de cada planta, obligando a planificar las fases de ejecución en previsión de las dilataciones por la exposición meteorológica durante su construcción, continuando por losas postesadas de tendones bidireccionales, inclinadas en la mayor parte de los casos al conformar la pendiente de las cubiertas y con voladizos de hasta 8,75 m que derivan flechas de hasta 72 mm absorbidas en doble fachada por el sistema de anclaje con coliso. La ejecución del entramado metálico del auditorio, previamente planteado en un minucioso plan de montaje,



2

ha entrañado un reto al coronar a 17 metros de altura celosías de hasta 60 metros de largo y 9 metros de canto, fraccionadas en 9 unidades transportables de 20x3 metros.

En los hormigones “negros” vistos de los muros de núcleos de acceso se ha conseguido una satisfactoria coloración y terminación después de la realización de multitud de muestras y pruebas. La dosificación resultante la componen cementos de alto contenido en cenizas, áridos seleccionados, pigmentos sintéticos y antiflorescencias, habiendo sido vital el empleo de planta amasadora y la adhesión al encofrado de tablero OSB (Oriented Strand Board) para homogeneizar textura y color en acabado. La singularidad de la fachada perimetral reside en la inversión del muro cortina interior, al



### ASÍ SERÁ...

EL AUDITORIO DISEÑADO para un aforo de 1.419 personas (995 en platea y 424 en anfiteatro), con un escenario de 530 m<sup>2</sup>, peine, tramoya, embocadura de 20 metros reducible a 12 mediante arlequines, concha acústica desmontable y foso de orquesta para 90 músicos. La envolvente interior de la sala la conformarán unas agallas realizadas en cobre prepatinado de 0,6 mm con iluminación indirecta a base de leds. En las infografías, y de izquierda a derecha, el salón de actos del Auditorio y el interior de el Circo.

quedar al trasdós la estructura portante compuesta por pórticos de acero galvanizado que, a su vez, sustentan la fachada de tubos de aluminio exterior y permiten disponer entre ambas fachadas pasarelas de mantenimiento. Para este proyecto se redactó un exhaustivo plan de control de calidad contemplando todas las novedades introducidas por el CTE. La finalización de la obra está prevista para el verano de 2011. En cuanto a Seguridad y Salud resaltar la evaluación y eliminación de los riesgos existentes en los trabajos de equipamiento escénico por debajo del nivel del peine, consistente en el montaje de pasarelas desmontables que permiten a

los operarios trabajar a una altura aproximada de 25 m con total seguridad.

Cabe destacar que en una obra de esta magnitud nuestra profesión ha tenido una fuerte presencia en el proceso de ejecución de la obra, al ser aparejadores y arquitectos técnicos, además de los directores de la ejecución de la obra, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución, el gerente de la U.T.E. FCC & Ferrovial-Agromán, los jefes de obra de zona, jefes de producción, y de la Unidad de Asistencia Técnica U.T.E, Seti-Intec, representantes de la propiedad o los técnicos de laboratorio. 



ZIELO SHOPPING POZUELO

# OTRA IMAGEN





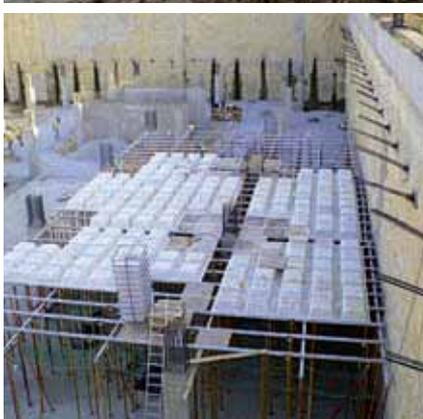
Blanco

Prensa de moda



EL CENTRO COMERCIAL ZIELO SHOPPING POZUELO, EN LA PRIVILEGIADA LOCALIDAD DE POZUELO DE ALARCÓN, RESPONDE A UN NUEVO ENFOQUE COMERCIAL EN EL QUE SE LE DA MAYOR IMPORTANCIA AL DISEÑO Y A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, MANTENIENDO LA IDEA DE SOSTENIBILIDAD EN LA EDIFICACIÓN.

POR *Carlos Page* ■ FOTOS *Luis Rubio*



**Zielo Shopping Pozuelo** es el único centro comercial en Europa que ha conseguido la certificación LEED oro, que lo acredita como edificio de alta eficiencia.

El exterior del edificio, promovido por Hines España, destaca por su piel de vidrio retroiluminado que cambia de color según la estación; también, por tener una de las mayores pantallas de LED de alta definición en España, con 105 m<sup>2</sup> de superficie. Dentro, se desarrolla en torno a una gran plaza con iluminación natural, abierta a las dos plantas superiores. Son las imágenes más perdurables del centro comercial Zielo Shopping Pozuelo, aunque muy distintas en cuanto a complejidad constructiva.

“La capa que hace de fachada está compuesta por piezas de vidrio de seguridad 10+10 con butiral traslúcido, apaisado, de dimensiones 2 m x 1 m, que consigue alzados con longitudes de más de 100 m; detrás hay un sencillo cerramiento de bloque de hormigón enfoscado y pintado en blanco”, explica Miguel Ángel Nogales Escudero, aparejador y director de ejecución de la obra. “La complejidad en el montaje se debió a que el replanteo exigido es milimétrico, pues el vidrio no puede absorber la menor desviación”.

Por otra parte, la cubierta de la zona central pone en juego materiales novedosos: alterna lonas hinchables que dejan pasar la luz, con paneles sándwich, todo sostenido por la estructura metálica de grandes luces. “Era muy compleja debido a que sus uniones tenían diferentes soluciones: presentaba soldaduras en empotramiento, en articulación y también uniones atornilladas”, afirma Nogales. “Y, dado los centenares de nudos que mostraba, hubo que realizar un exhaustivo control por medio de ensayos, básica-

mente mediante líquidos penetrantes y ultrasonidos”. Además, se emplearon grúas de gran tonelaje para colocar las cerchas de una forma definida: “Conforme se avanzaba en un sentido se montaban las cerchas perpendiculares para que en todo momento la estructura de cubierta fuese estable”. La parte textil se caracteriza por estar compuesta de tres lonas hinchables concéntricas, con una sección de tipo elipsoidal. El conjunto debe llenarse de aire constantemente a través de compresores que, para evitar el posible corte de suministro eléctrico, se alimentan desde el grupo electrógeno del centro comercial. Y, sobre los paneles sándwich,





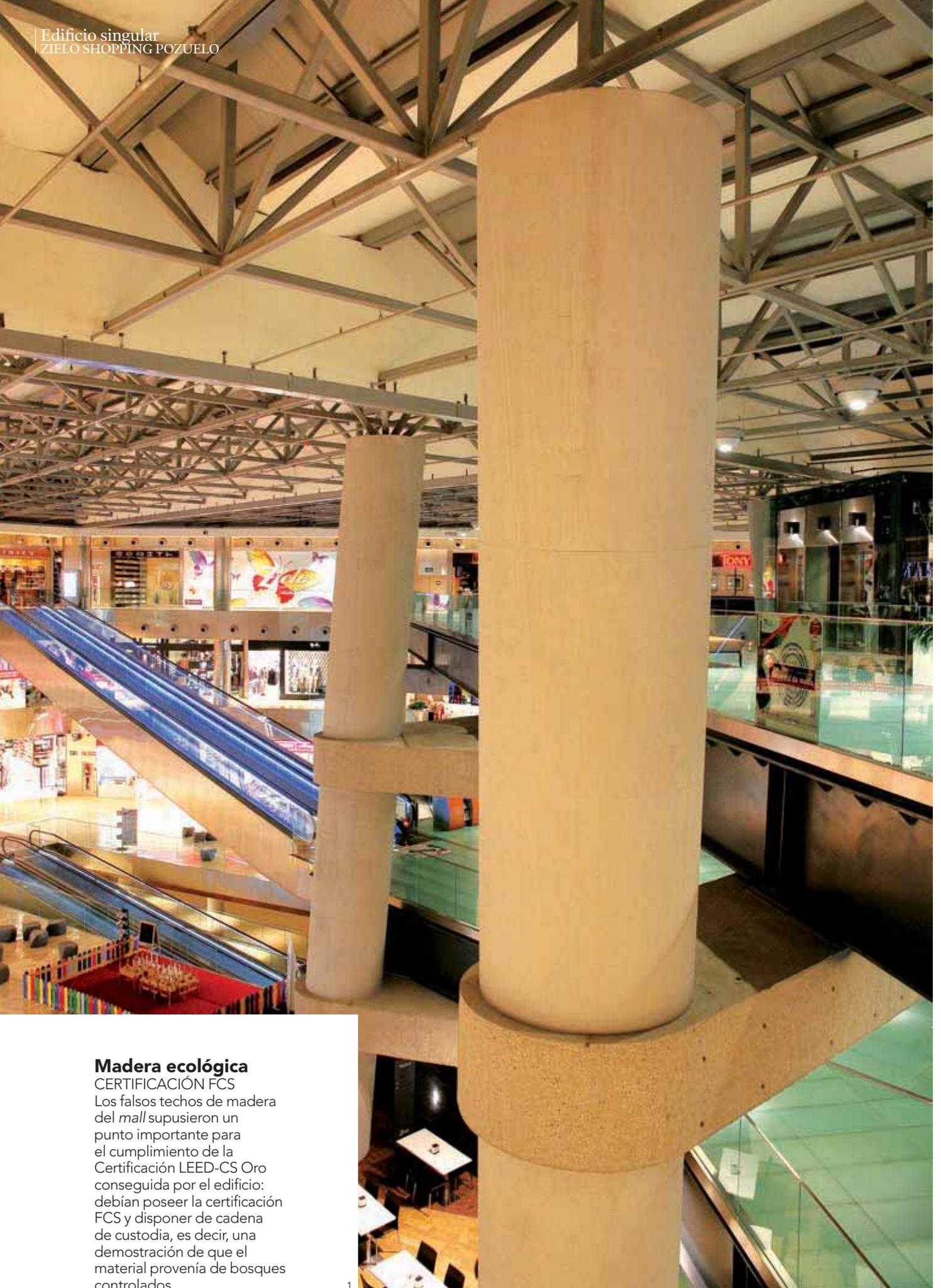
se montan unos colectores fotovoltaicos. La preocupación por la sostenibilidad, que se desea quede demostrada mediante un certificado LEED-CS oro, responde a las intenciones originales del promotor. Nogales resume así los requerimientos, planteados en un concurso por invitación para el desarrollo de la Arquitectura: “La propiedad, Hines, deseaba crear un centro comercial urbano representativo de una nueva tendencia que destaca por contar con un diseño arquitectónico muy cuidado, una oferta selecta de operadores de moda y de restauración y un menor espacio comercial, y así se seleccionó la propuesta de Mace Management Servi-

ces, SA, que ofrecía garantías para cumplir con los objetivos marcados en cuanto a calidad, plazo y coste”, afirma. “Se concibió una gran plaza pública en que la totalidad de los locales tuviese presencia y facilitar la orientación del visitante; un espacio inundado de luz natural que conectase todas las plantas, incluyendo las tres bajo rasante del aparcamiento”.

Además, Zielo Shopping Pozuelo se encuentra en el perímetro del casco de Pozuelo de Alarcón, en una localización que permite unas magníficas vistas del *skyline* de Madrid. Para aprovecharlas se concedieron terrazas en la cubierta a los locales de restauración y se abrió visualmente al exterior el espacio central. Dos ascensores panorámicos de

1. Preparación de uno de los forjados de las plantas de sótano.
2. Ejecución de los encuentros de pilares con las zapatas aisladas, con las pantallas al fondo.

3. Montaje del encofrado para la ejecución de un forjado de sótano.
4. Colocación de la gran rampa sin apoyos intermedios.



### **Madera ecológica**

**CERTIFICACIÓN FCS**  
Los falsos techos de madera del mall supusieron un punto importante para el cumplimiento de la Certificación LEED-CS Oro conseguida por el edificio: debían poseer la certificación FCS y disponer de cadena de custodia, es decir, una demostración de que el material provenía de bosques controlados.

1



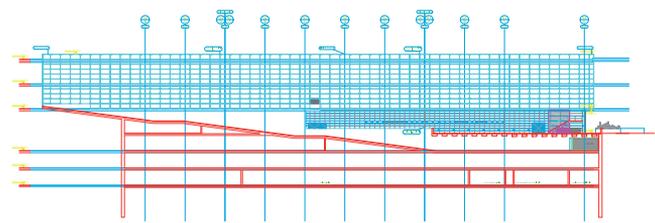
2



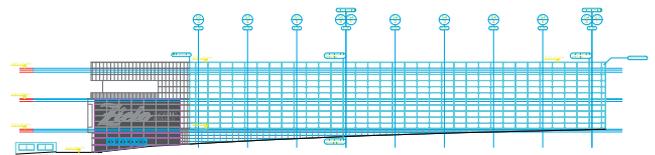
3



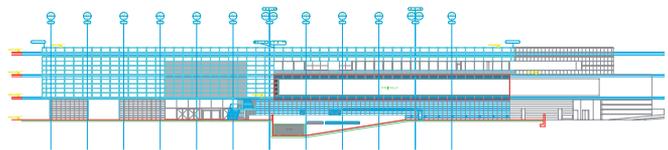
4



5



6



7



8



9



10

seis paradas recorren verticalmente este vacío lleno de vistas. Y una gran rampa de doble sentido une la planta primera con la segunda, con una particularidad: no tiene apoyo intermedio. “Salva un vano de más de 30 m”, precisa el director de ejecución de la obra, “y no todos los fabricantes de transporte vertical consultados podían solucionar este requerimiento; finalmente fue Schindler quien la construyó”.

Ésta no fue la única dificultad que hubo que salvar a la hora de ejecutar el proyecto: en los trabajos de cimentación (realizada con muros pantalla y zapatas aisladas de hormigón armado) se encontró una capa de aguas colgadas unos dos metros por encima del sótano -3, por lo

que fue necesario crear una red de drenaje interior durante el proceso de vaciado. “Se condujo el agua a varios pozos excavados en zonas del perímetro del vaciado para posteriormente elevar con bombas el líquido acumulado y llevarlo a la red de pluviales. De esta manera se

ayudó enormemente el movimiento de la maquinaria, tanto de retroexcavadoras, como de palas cargadoras y camiones”. Las redes de saneamiento de fecales y pluviales presentaban numerosos cruces en sus trazados, lo que obligó a un exhaustivo replanteo de las cotas tanto

1. Interior del centro comercial.
2. Estructura de la marquesina de la entrada principal.
3. Ejecución de las plantas sobre rasante, con el hueco del espacio central.
4. Espacio central.
5. Alzado lateral, con la sección por la entrada al aparcamiento.

6. Alzado lateral de calle Canadá.
7. Alzado y sección de rampa en acceso por nivel de planta baja.
8. Alzado de la entrada por nivel de planta baja y fachada lateral.
9. Alzado del acceso principal, con la marquesina.
10. Alzado acceso rodado por calle Canadá y pantalla de LEDS.



1

## PANELES FOTOVOLTAICOS

### 30% DE ENERGÍA SOLAR

El centro comercial dispone de 745 paneles fotovoltaicos, capaces de generar el 30% del consumo del propio edificio, el doble de electricidad de lo requerido por el Código Técnico de la Edificación. Estos paneles se sitúan en cubierta sobre la zona central, alternando con las lonas hinchables que sirven de lucernarios.

en colectores como en arquetas. Además, la conducción de pluviales desemboca en tres pozos y la de fecales en dos, todos se sitúan en el sótano -3 y presentan profundidades de entre 4 y 4,50 m. “Dichos pozos se ejecutaron en una fase posterior a los muros pantalla”, señala Nogales Escudero, “por lo que se optó por realizarlos con el método de pozos

indios, es decir, de arriba hacia abajo, hasta alcanzar la cota requerida, con la dificultad que ello acarrea”.

La estructura proyectada es de hormigón armado, combinando losas con forjados reticulares. Esto hizo que en bastantes nudos de dicha estructura fuera necesario estudiar la colocación del armado para facilitar el paso del árido

del hormigón y del vibrador en el proceso de hormigonado. “Además”, prosigue el aparejador, “los pilares centrales inclinados de 1,50 m de diámetro y 25 m de longitud que discurren desde el sótano -3 hasta la cubierta necesitaron un encofrado específico reforzado y con arriostamientos que soportara las cargas propias del hormigón y de su propia inclinación durante el proceso de hormigonado y fraguado”.

La malla metálica instalada sobre el acceso principal al centro comercial también dio problemas. Pero la complejidad de esta instalación no fue el montaje e izado de la malla hasta la marquesina, sino conseguir que las juntas entre las diferentes partes en que se dividió no fueran visibles desde la acera. “Hubo que realizar numerosas correcciones en el tensado de cada elemento, hasta conseguir el efecto deseado”.

En la fachada, señalar el doble recorrido que el proyecto plantea. Los clientes recorren los locales comerciales por el ámbito que circunda el gran espacio central. Pero el acceso de las mercancías se hace por el exterior, a través del pasillo entre la piel de cristal y el cerramiento de bloques de hormigón; dos montacargas de 2.000 kg de capacidad y siete paradas, con acceso a cubierta, colaboran en el transporte vertical. 

## FICHA TÉCNICA

### PROMOTOR

Hines Pozuelo, SL.

### PROYECTO

Alberto Martín Caballero (arquitecto).

### DIRECCIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Miguel Ángel Nogales Escudero (arquitecto técnico).  
Alberto Martín Caballero,  
Raquel Faúndez Macho y  
David Guerra Martínez (arquitectos).

### CONSTRUCTION MANAGER

Francisco López Hornos (arquitecto técnico).  
José Antolín Sánchez Rojas (arquitecto técnico y asistente).

### COORDINACIÓN

#### DE SEGURIDAD Y SALUD

En fase de ejecución: Beatriz García Fontcuberta y Mónica López Vázquez (arquitectas técnicas).

### EMPRESAS CONSTRUCTORAS

Peyber Hispánica, Schindler, Elecsa, Imtech, Acieroid, Opcióndos, Besam, Signes e Imago.

### PRESUPUESTO

25.138.705,76 €

### FECHAS DE EJECUCIÓN

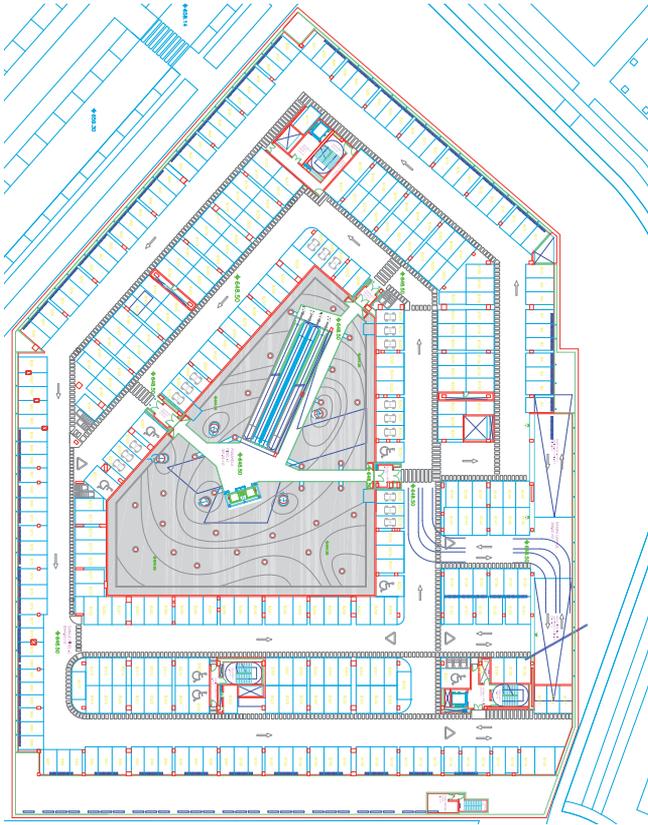
Inicio: 28 de enero de 2008.  
Finalización: 8 de octubre de 2009.

### SUPERFICIE CONSTRUIDA

55.000 m<sup>2</sup>.

### PROJECT MANAGER

Mace Management Services, SA.



2

1. LEDs que iluminan la fachada de piel de vidrio.  
2. Aparcamiento.

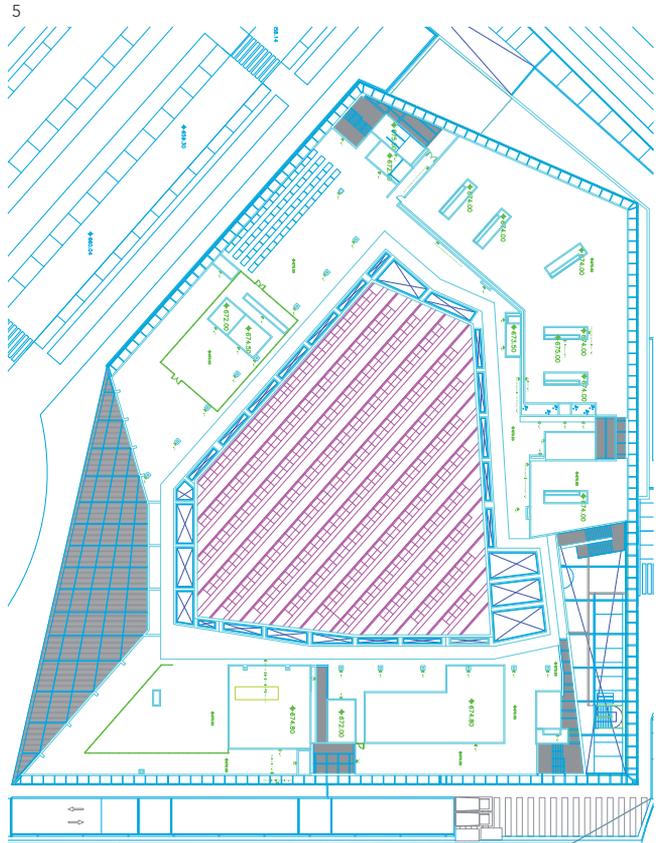


3

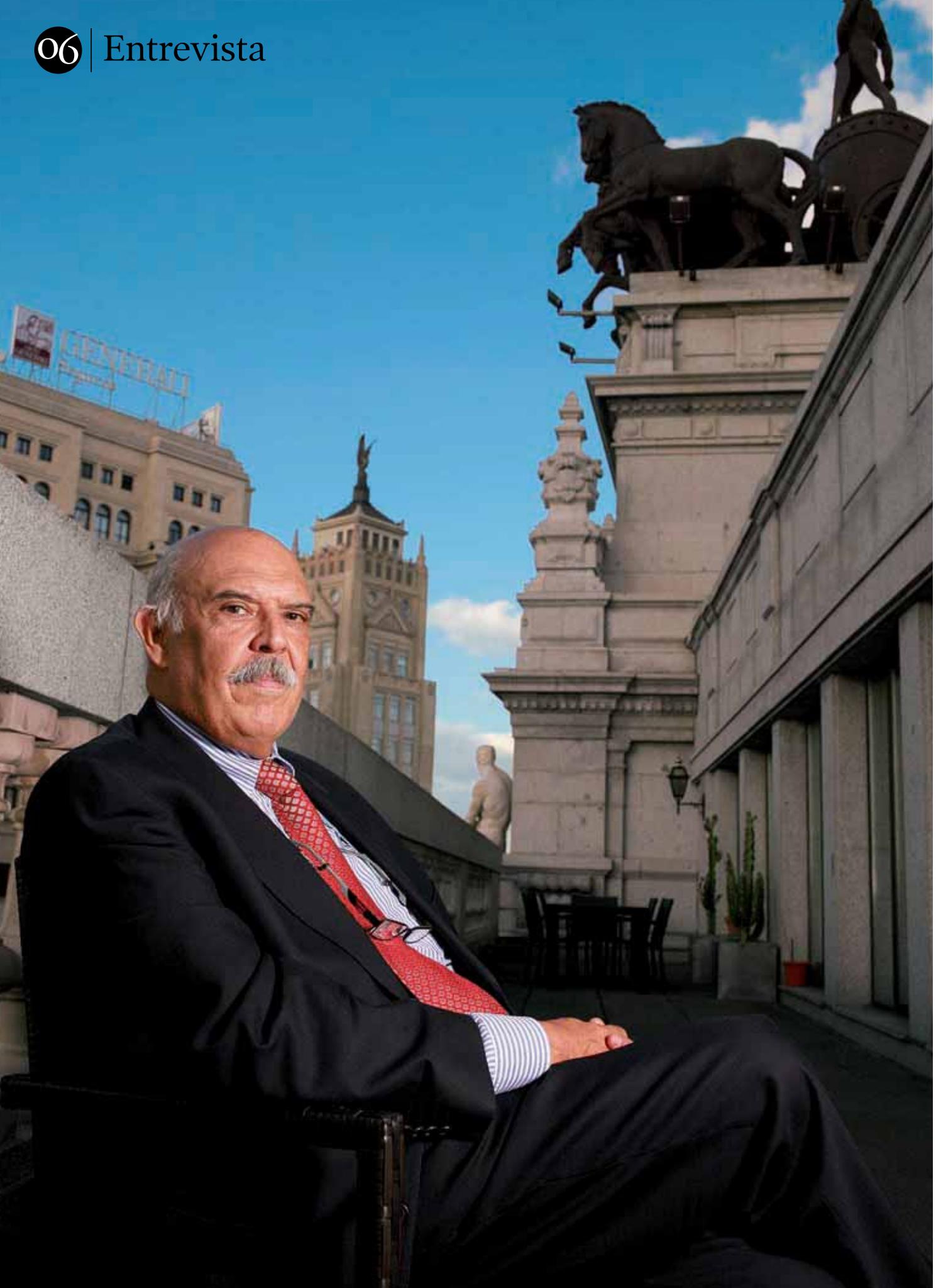
3. Planta baja.  
4. Segunda planta.  
5. Cubierta.



4



5



JUAN BLASCO *Viceconsejero de Vivienda y Suelo de la Comunidad de Madrid*

## “TENEMOS UN FLUIDO DIÁLOGO CON EL COLEGIO DE APAREJADORES”

CON EL ÚLTIMO PLAN DE VIVIENDA APROBADO, EL VICECONSEJERO ESTÁ EN PLENO IMPULSO DE LA INNOVACIÓN TÉCNICA Y LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN, EN ESPECIAL LAS RELATIVAS AL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.

POR *Asier Martiarena* ■ FOTOS *Luis Rubio*

La 6ª planta del edificio que ocupa la Vicenconsejería de Vivienda y Suelo de la Comunidad de Madrid, en el número 16 de la calle Alcalá, es el escenario ideal para la entrevista con su viceconsejero, Juan Blasco, quien nos abre las puertas de su luminoso despacho con una terraza que da a la calle Alcalá. Justo un piso por debajo de las dos estatuas de cuádrigas realizadas por Higinio Basterra y que Álex de la Iglesia inmortalizó en su película *La Comunidad*. “Aquí estamos, siempre a los pies de los caballos”, comenta con sorna este arquitecto salido de la Escuela Politécnica de Madrid. Hijo y sobrino de aparejadores, Blasco lleva en el Urbanismo madrileño desde hace casi 34 años, cuando entró en la Compañía de Planeamiento y Coordinación del Área Metropolitana de Madrid (Coplaco). Media vida en la que siempre ha tratado de aplicar la capacidad aprendida del aparejador para “situar cada aspecto en la realidad, frenando así el ego del arquitecto que, a veces, pesa mucho en detrimento de la obra a quien va dirigida”.

**BIA:** *En un año marcado, aún, por la crisis económica, ¿cuál ha sido su principal foco de actuación en la Comunidad de Madrid?*

**Juan Blasco:** Este departamento específico que lleva vivienda y suelo se articula con unos planes de vivien-

da que son nuestra ley motriz. La legislación se ha marcado en diseñar y aprobar el nuevo, y ya van cuatro, Plan de Vivienda de la Comunidad de Madrid que iba a regular el régimen jurídico de la vivienda con protección pública en el periodo 2009-2010. Una vez aprobado el plan en agosto del año pasado, ahora ha comenzado a entrar en carga con dos temas clave: la flexibilidad y la salida del stock de viviendas sin vender.

**BIA:** *¿La flexibilidad ya figuraba en el plan inicial?*

**J. B.:** Desde luego. Era una premisa de partida. No entendíamos la realización de un plan rígido cuando las dificultades mandaban. La flexibilidad era primordial para adecuarse a una crisis galopante. No se puede plantear hacer un número determinado de viviendas cuando la financiación y otros aspectos podían primar sobre esa voluntad política de compromiso de edificación. Y la flexibilidad, además, permitía que el parque de vivienda libre se pudiera transformar en vivienda protegida dándole esa opción al promotor. Para que nos entendamos, un fabricante de camisas tiene que intentar venderlas y sacarlas del almacén antes de intentar hacer la nueva colección.

**BIA:** *¿Y ha cristalizado?*

**J. B.:** De hecho hemos firmado convenios ya ratificados con promotores,

notarios y entidades financieras para favorecer esa salida. La labor se ha plasmado en la creación de una página web a través de [www.madrid.org](http://www.madrid.org) con el listado de viviendas que los promotores nos han ofrecido.

**BIA:** *¿Pero cómo se equilibra la balanza entre la demanda y la oferta acumulada?*

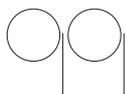
**J. B.:** Justamente, hace pocas semanas la Asociación de Promotores Inmobiliarios de la Comunidad (Asprima) presentó un estudio sobre la oferta de vivienda nueva en la región que cifra en 8.626 las casas que permanecen en venta. Un dato que dista mucho de las 53.000 que el Ministerio de Vivienda estimó que existían en la comunidad a finales de 2009. Incluso considerando cierto margen de error, y junto con otras medidas ajenas a nosotros como las ayudas fiscales y el IVA, el trabajo demuestra que algunas políticas determinadas del Gobierno regional han favorecido la venta de esas viviendas. Pero hace falta seguridad jurídica y, sobre todo, financiación para que los ciudadanos puedan adquirir esas viviendas.

**BIA:** *¿Entonces, pronto harán falta nuevas construcciones?*

**J. B.:** Es una buena pregunta. El mismo estudio considera que en Madrid hacen falta entre 25.000 y 50.000 viviendas al año. Entre esos paráme-



## Estamos estudiando la incorporación del Colegio como corte arbitral en relación con el Plan Alquila para aprovechar su estructura jurídica



tros estaría la demanda real, porque en los últimos años Madrid ha crecido en 1,2 millones de habitantes. Lo que implica la compra y alquiler de muchas viviendas nuevas.

**BIA:** *Así que las principales acciones del Plan están recogiendo los frutos...*

**J. B.:** Sí, pero no hay que olvidar que también ha influido el Plan de Rehabilitación dotado de 350 millones de euros. Una buena bolsa para una comunidad con un parque de viviendas muy antiguo en la que, cogiendo conceptos como el embellecimiento y el ahorro energético, debe hacerse responsable del mantenimiento de la vivienda al propietario de la misma.

**BIA:** *¿Y los 350 millones también se han flexibilizado y reducido?*

**J. B.:** No, son inamovibles. Además, se ha sumado una partida de 7,2 millones de euros para la instalación de ascensores en viviendas antiguas. Y como ésta, varios tipos de obra de accesibilidad que no precisan de proyectos de arquitectura, por lo que los aparejadores pueden plantearlos y llevarlos a cabo en solitario beneficiándose especialmente del Plan.

**BIA:** *¿Cómo se estimula al comprador para rehabilitar en lugar de acceder a una vivienda nueva?*

**J. B.:** *A priori es menos atractivo, pero hay un tema que cae por su propio*

*peso. Teniendo en cuenta que la producción de vivienda nueva ha bajado mucho, la rehabilitación es una actividad muy tangible. Es decir, es meter la llave en tu casa y entrar directamente a vivir en una vivienda ya existente sin la incertidumbre de apuntarte a una promoción de obra nueva que puede contar con dificultades de financiación en la medida que la empresa sea solvente, o que no esté en un proceso de acreedores.*

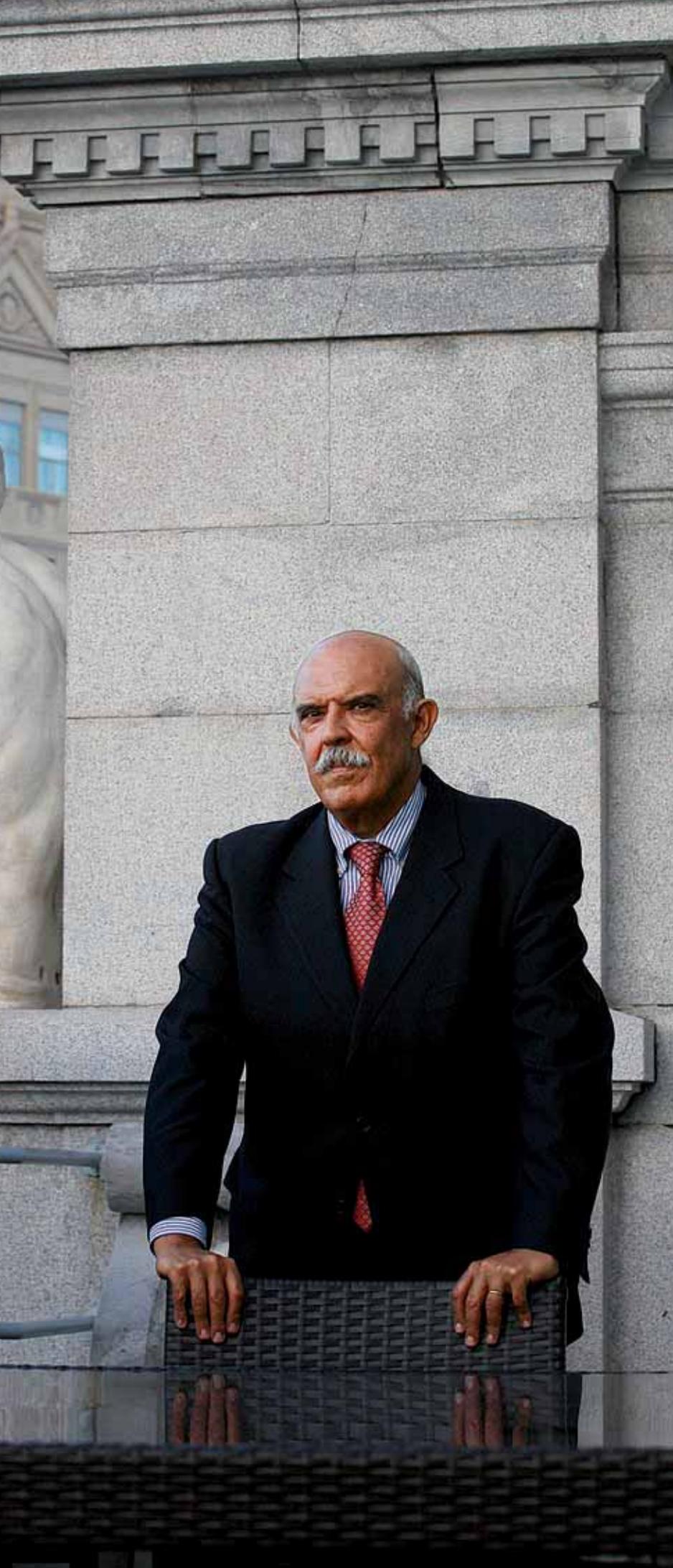
**BIA:** *¿Y además de proyectos de vivienda?*

**J. B.:** Estamos terminando una fase de urbanización muy costosa por las secciones tipo del viario, por las anchuras del mismo, por los elementos como farolas y de báculos de alto rendimiento. Y nos encontramos en los albores de un nuevo sistema de urbanizar que, bajo el paraguas de la sostenibilidad y del ahorro energético, debería arrancar siendo mucho más sensato, más pegado al terreno y más económico.

**BIA:** *¿Acorde con el mandato legal de la Ley del Suelo?*

**J. B.:** Obviamente, porque ésta te habla de que la parcela urbana debe tener unas particularidades como el acceso rodado, etcétera. Pero no te especifica cómo tiene que ser ese acceso. Puede serlo plano, asfaltado con composites, derivados del petróleo o machacado de vidrio. O con aceras más anchas,





porque las de 80 centímetros apenas valen para el paso de una persona discapacitada. En cuanto al ahorro energético, por ejemplo, no podemos hacer edificios cuadrados en manzana cuadrada con los famosos ejes romanos cuando se sabe que una fachada, o fachada y media, va a estar al norte.

**BIA:** *Su departamento impulsa y desarrolla la cooperación con otras administraciones y entidades, ¿en qué medida se pueden reforzar la colaboración con el Colegio de Aparejadores de Madrid?*

**J. B.:** En estos momentos no hay ningún proyecto nuevo. Pero sí que es verdad que con el Colegio de Aparejadores existe un diálogo fluido para ver cómo podemos implementar algún tipo de relación de ayuda. Por ejemplo, el Colegio ha creado una entidad de colaboración para tramitar las licencias del Ayuntamiento de Madrid, y eso es una faceta que facilita la rapidez en la concesión de licencias que nosotros ahora no tenemos.

**BIA:** *¿Y en materia de gestión?*

**J. B.:** Pues una de las posibles colaboraciones relacionada con el Plan Alquila es la incorporación del propio colegio como corte arbitral. Es una petición que ya estamos estudiando para aprovechar su estructura jurídica de cara a ser nominado algún árbitro que puede hacer los laudos en temas de litigio antes de que el propietario y el inquilino lleguen a los tribunales.

**BIA:** *¿Cómo valora la Ley del Suelo?*

**J. B.:** La actual data ya de 2001. Fue muy novedosa y muy exigente para el promotor, y creo que parte del éxito de que Madrid se haya convertido en la cabeza de la vivienda con protección pública se debe a que había suelo. Y ese suelo viene precisamente de la obligación de que de 100 viviendas en un suelo urbanizable, la mitad tuviera que ser para viviendas de este tipo. Pero es verdad que hay corregir algunos aspectos para que, entre otros, los ayuntamientos madrileños puedan tomar decisiones urbanísticas sin necesidad de revisar los planes generales en su totalidad. 





EL PRIMER INSTITUTO  
HOMEOPÁTICO  
HOSPITAL DE SAN JOSÉ



1

FUE EL PRIMER HOSPITAL DE ESPAÑA DEDICADO A LA HOMEOPATÍA A FINALES DEL SIGLO XIX. TRAS UNA LARGA REHABILITACIÓN, EL INSTITUTO FUE REINAUGURADO PARA RETOMAR SU ACTIVIDAD EL PASADO MES DE ENERO.

POR *Carlos Page*  
FOTOS *Luis Rubio*

**Algunos antiguos paseantes** de la glorieta de Quevedo recordarán la cara triste de un pequeño hospital, con su galería de madera de tonos gastados. Hoy, con colores insultantemente vivos en su fachada, el Instituto Homeopático y Hospital de San José asume nuevas funciones y muy pronto verá también la llegada de nuevos inquilinos de la Universidad de Alcalá de Henares. El director de ejecución de la última fase de su rehabilitación fue Antonio Láiz,

quien ya en 2004 había intervenido en el pabellón oeste de dicho edificio. Así se reencontró con un viejo conocido, que no le dio demasiados problemas de ejecución.

Por haber sido declarado Bien de Interés Cultural, con la categoría de Monumento, estaban fijados los elementos que conservar del edificio. “Entre ellos”, enumera el aparejador, “los armarios y repisas de los pabellones, los solados de baldosas hidráulicas y la azulejería, además de las carpinterías de ventanas, huecos de paso y cerrajerías que se desmontaron para su posterior restauración y montaje; como también se hizo con algunas escaleras”. Todo, de acuerdo con el Plan Director elaborado por el arquitecto Juan Gurrea.

“Es un edificio con mucha historia”, señala Gurrea, “se construyó entre los años 1872 y 1877, según proyecto y dirección del arquitecto José Segundo de Lema”. Se trata del primer hospital homeopático creado en España y tenía

1. Vista general del hospital en 1928.

2. La galería principal tras su rehabilitación.





## REFUERZOS

### VIGUETAS DE MADERA

Los refuerzos de las viguetas flectadas se hicieron por el plano inferior con una pieza de madera de 15 x 12 cm de sección, unida con tornillos de 8 mm y 28 cm de longitud, colocados cada 30 cm en toda la longitud de la vigueta o con varilla roscada de diámetro 10 cada 40 cm. "Pero primero se procedió a la modificación de la flecha mediante acción mecánica en el centro de la pieza y desde el piso inferior". Las viguetas en mal estado se sustituyeron por otras nuevas de madera laminada, de 15 x 35 cm, y se completó el forjado con una capa de compresión de hormigón aligerado y malla electrosoldada.



1

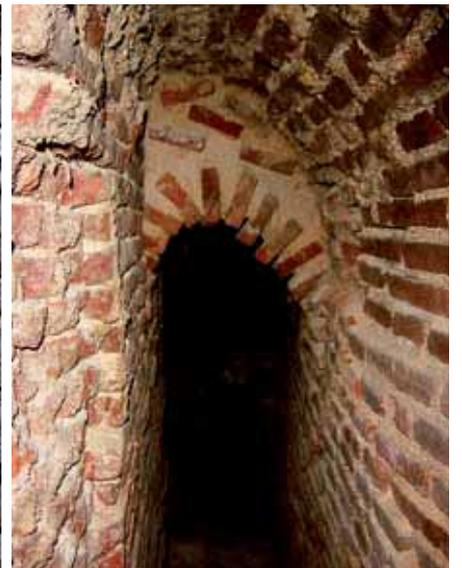
2



3



4





5



6

capacidad para acoger a 50 enfermos, con un total anual de 500 hospitalizados y de 15.000 consultas realizadas. El doctor José Núñez Pernía, marqués de Núñez, principal promotor original de este proyecto, está enterrado en el jardín, junto a la imagen de san José, una estatua de metal que también tuvo que ser restaurada.

“Como elemento curioso, destacar la existencia de una cámara bufa perimetral excavada en el exterior del edificio”, señala el aparejador, “que hubo que sanear y reparar”. Además, se construyeron nuevos tramos, que sumaban 31 metros de longitud, en las zonas de la crujía central y la escalera este para cerrar del todo el perímetro del edificio. Siempre la intención de esta restauración fue sustituir y com-

pletar lo existente con materiales, medios y técnicas lo más parecido posible a los originales.

En el capítulo de estructuras, se ejecutaron nuevos forjados (como el forjado sanitario de la planta semisótano) y se reforzaron los existentes. “Los de madera del resto de las plantas están realizados con pares de madera: tienen luces de tres metros en la galería, de cinco metros en la crujía norte, de 4,60 metros en el Aula Magna y Capilla y de 6,30 metros en los dos pabellones”, precisa Láiz. “La separación entre pares

era siempre de 0,60 metros a ejes con un relleno abovedado realizado con tres piezas de ladrillo de tejar”.

Con respecto a la albañilería, en los cerramientos exteriores la intervención se redujo a los trabajos de saneado y preparación de la fábrica de ladrillo para su posterior revoco y a la adecuación puntual de algunos huecos.

Las carpinterías interiores y exteriores existentes eran de madera de pino con acabado en pintura. Primero, se desmontaron para su decapado y restauración, con pintura con esmalte satinado, limpiándose los herrajes para su nuevo montaje y ajuste. Se reutilizaron diversas piezas y hojas de la carpintería interior para adaptarlas a los cerramientos interiores.

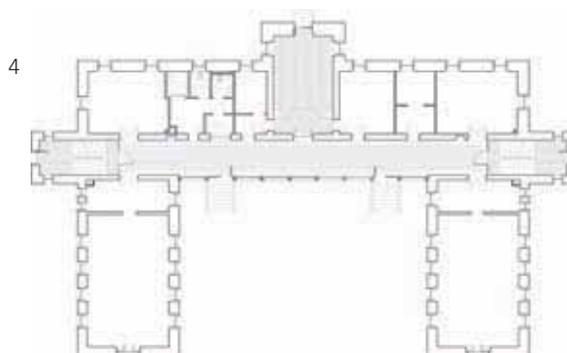
Una unidad importante dentro de la cerrajería fue la intervención sobre el vallado exterior. “Se efectuó su desmontaje, el recalce y alineado de jабalcones, con la restitución de elementos desaparecidos y, finalmente, se procedió a su limpieza y protección”, señala el director de ejecución.

También se restauraron las cerrajerías de escaleras y huecos, como ya se comentó, estando previsto su desmontaje para un mejor tratamiento y, en todo caso, la reposición de los elementos más deteriorados.

En los capítulos de instalaciones, se dotó al edificio de una zona de aseos y estancias de servicio, que reciben el suministro de agua potable desde las acometidas correspondientes, y de una red de extinción de incendios. La electrificación incluye una nueva acometida para la alimentación de la máquina enfriadora (situada en la planta superior, junto al otro cuarto técnico). Respecto a la climatización, se empleó una caldera de producción de agua caliente y, como elementos emisores, se reutilizaron los radiadores existentes y se colocaron otros nuevos de diseño ade-

1. Apeo de un forjado en mal estado.
2. Cámara bufa exterior.
3. Refuerzo de las vigas.

4. Otra imagen de la cámara bufa.
5. Estado de la galería antes de su restauración.
6. Pabellón este restaurado.



## FICHA TÉCNICA

**PROMOTOR**  
Consejería de Cultura y Deportes  
de la Comunidad de Madrid.

**PROYECTO**  
Fomento de la Rehabilitación, SA.  
Emilia Checa Morán e  
Ignacio de las Casas Gómez  
(arquitectos).

**DIRECCIÓN DE LA EJECUCIÓN  
DE LA OBRA**  
Emilia Checa Morán e  
Ignacio de las Casas Gómez  
(arquitectos).  
Antonio Láiz Llamas  
(aparejador).

**COORDINACIÓN DE  
SEGURIDAD Y SALUD**  
En fase de ejecución:  
Antonio Láiz Llamas.

**EMPRESA CONSTRUCTORA**  
CYM YÁÑEZ, SA  
M<sup>a</sup> Teresa Posado (arquitecto técnico)  
y Francisco Blanco (encargado).

**PRESUPUESTO**  
2.351.717,75 €

**FECHA DE INICIO**  
Julio de 2006.

**FECHA DE FINALIZACIÓN**  
Enero de 2008.



5



7



6



8

cuado. Además, se instalaron unidades de tratamiento de aire que envían, por medio de impulsores de tobera, aire frío y caliente, según la época del año.

El saneado de los paramentos de fachada comprendió el picado de los elementos sueltos, tanto revocos actuales como ladrillos deteriorados y degradados, la eliminación de residuos orgánicos y de manchas grasas. “Además, se procedió al barrido, limpieza y lavado de la base soporte por humectación manual mediante rasgado con cepillo de raíces y aplicación de agua proyectada con escobillas, eliminando también las eflorescencias de sulfato cálcico o sódico existentes”, precisa el aparejador. El paso siguiente fue dar la capa base del

revoco mediante enfoscado maestreado, con un espesor de 1,5 cm, sin fratar ni bruñir, para que ofrezca adherencia a la capa final, que fue un revoco a la martillina despiezado en sillares, con la junta pintada y sin plinto, ejecutado en tres capas.

Entre los acabados interiores, destacar los de los dos espacios más singulares del edificio, la Capilla y el Aula Magna. “Se restauraron las pinturas en las vigerías y revoltones de los techos de ambas estancias, que estaban en estado de conservación regular, mediante cepillado manual con brochas suaves y secas”, describe Láiz, “y luego se efectuó la fijación de la capa pictórica de pintura mural con un consolidante”. 

1. Alzado este.
2. Sección transversal de ala este.
3. Alzado sur.

4. Planta del Instituto Homeopático.
- 5 a 8. Diferentes estancias y jardín tras la restauración.





## COMPARATIVA MÉTODOS DE CÁLCULO

# DISEÑO DE BASAS Y PLACAS DE ANCLAJE EN ESTRUCTURA METÁLICA DE ACUERDO AL CTE

UNA COMPARATIVA DEL DIMENSIONADO DE BASAS PARA SOPORTES METÁLICOS ACORDE CON EL CTE Y CON EL DENOMINADO MÉTODO DE LOS VOLADIZOS.

POR *Sergio Rodríguez Morales, arquitecto técnico, Máster en Estructuras de la Edificación por la Universidad Politécnica de Madrid y la Fundación Escuela de la Edificación*

### 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El Documento Básico Seguridad Estructural Acero (DB-SE-A), perteneciente al Código Técnico de la Edificación, ha implicado un profundo cambio normativo en lo que se refiere al diseño de estructura metálica. El cálculo basado en estados límites últimos en vez de en tensiones admisibles, la actualización en la designación de las clases de acero o la incorporación en la norma de aspectos tales como la durabilidad, la protección contra el fuego o el control de calidad son algunos de los muchos cambios que el Código Técnico ha introducido en esta tipología estructural.

La asimilación por el DB-SE-A de muchos preceptos recogidos en las distintas partes del Eurocódigo tres (Diseño de Estructuras de Acero) dota a nuestro país de un código moderno y actual, que cuenta con un gran reconocimiento a nivel internacional.

Resulta de especial interés el capítulo 8 denominado 'Uniones', en el que se recogen metodologías de cálculo

para las uniones más frecuentes empleadas en este tipo de estructuras.

Dentro de la gran variedad de uniones en acero, cabe resaltar el comportamiento de las basas para soportes, cuya función es la de servir de elemento de transmisión entre materiales de resistencias tan diferentes como son el acero y hormigón de la cimentación<sup>1</sup>.

El objeto de este artículo es desarrollar el dimensionado de las basas para soportes metálicos sobre masas de hormigón de acuerdo al CTE-DB-SE-A y compararlo con el procedimiento de cálculo más usualmente empleado, el denominado método de los voladizos. Una vez descritos ambos procedimientos se evaluarán las principales diferencias entre ambos.

A su vez, con el fin de comparar los métodos de cálculo que se van a presentar, se ha realizado un modelo por el método de los elementos finitos mediante un software comercial de estructuras de una basa unida a un perfil metálico. Los resultados aportados por este modelo de cálculo son de gran

<sup>1</sup> El límite elástico de un acero convencional S-275-JR alcanza los 275 MPa, mientras que la mínima resistencia característica del hormigón de acuerdo a EHE-2008 debe ser de 25 MPa. Por tanto la relación entre capacidades resistentes a compresión del acero y del hormigón, sin tener en cuenta efectos de segundo orden (pandeo), es de 11 veces,  $k=275/25$ .

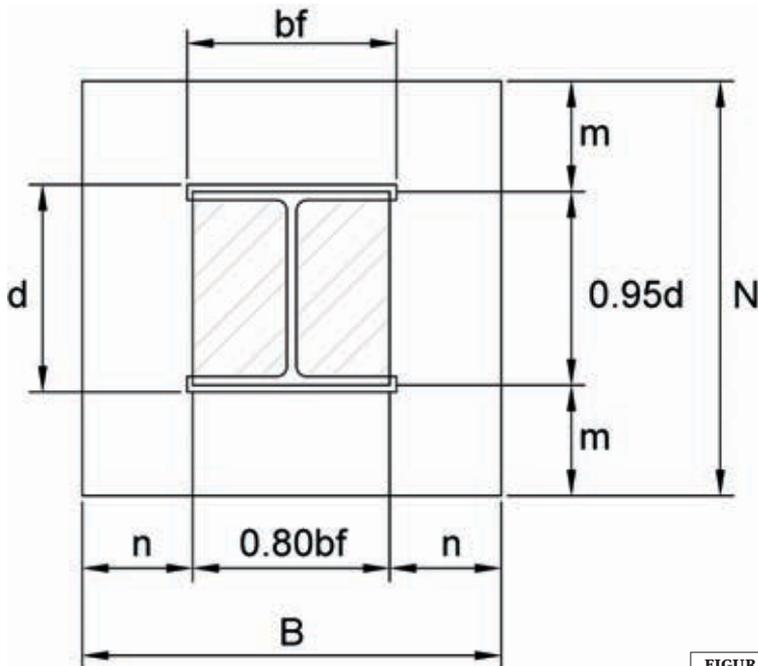


FIGURA 1 1

Conocida la mínima superficie de contacto, es necesario determinar el espesor de la basa. A este respecto, la normativa americana asume que la intersección de un perfil tipo doble "T" con la placa rigidizadora a esta última (ver región sombreada en la planta representada en la figura 1). Fuera de esta superficie, la basa se comporta en las dos direcciones ortogonales predominantes como sendos voladizos que deben soportar la máxima presión definida en la (Ec.1). Las dimensiones 0.80bf y 0.95d marcan las distancias a partir de las cuales deben ser dimensionados tales voladizos, debiéndose escoger como espesor el mayor de los resultados obtenidos en ambos casos.

ayuda a la comprensión del fenómeno tratado en este artículo que es el diseño de bases para pilares metálicos solicitados a compresión simple.

## 2. DIMENSIONADO DE BASAS METÁLICAS SOLICITADAS A COMPRESIÓN SIMPLE

### 2.1. Método de los voladizos

Este extendido método de cálculo recogido en la normativa americana de acero (Manual of Steel Construction AISC-ASD ninth edition, Part-3 Column Design) presupone una distribución uniforme de presiones sobre toda la superficie de la placa.

En la figura 1 se muestran las dimensiones de la basa y el pilar implicadas en el diseño.

El dimensionado comienza con la obtención de la mínima superficie de contacto entre la basa y la cimentación. Para ello, el código americano especifica una resistencia máxima a compresión a la que se puede solicitar al hormigón situado bajo la basa<sup>2</sup>. Independientemente de la formulación y de los

coeficientes de seguridad empleados por la citada norma, en nuestro entorno ha sido frecuente el empleo de la siguiente expresión para la determinación de la capacidad a compresión del hormigón:

$$0.85 \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 0.85 \cdot f_{cd}$$

(Ec.1)

Una vez establecida la resistencia a compresión a la que puede ser sometido con seguridad el hormigón, las dimensiones de una basa con lados iguales quedan definidas por las siguientes ecuaciones:

$$B = N$$

$$0.85 \cdot f_{cd} > \frac{P_d}{B^2}$$

$$B = \sqrt{\frac{P_d}{0.85 \cdot f_{cd}}}$$

(Ec.2)

El espesor de la basa (tb) en la dirección vertical "m" queda definido por las siguientes ecuaciones:

$$M_{sd} = 0.85 \cdot f_{cd} \cdot 1.50 \cdot \frac{m^2}{2}$$

(Ec.3)

Donde:

Msd es el momento de cálculo actuante en la sección de empotramiento del voladizo por unidad de longitud, al que se le ha aplicado de forma conservadora un coeficiente de mayoración de acciones igual 1.5.

$$M_{sd} = 0.85 \cdot f_{cd} \cdot 1.50 \cdot \frac{m^2}{2}$$

(Ec.4)

W<sub>e1</sub> es el módulo elástico resistente, que se define como el momento de inercia de la sección considerada dividido por la mitad del canto de dicha sección (ver figura 2).

<sup>2</sup> De acuerdo a la AISC-ASD, el hormigón bajo la basa puede alcanzar el siguiente valor de resistencia a compresión:

$$F_p = 0.35 \cdot f'_c \cdot \sqrt{\frac{A_2}{A_1}} \leq 0.7 \cdot f'_c$$

Donde:

f'c= Es la resistencia a compresión del hormigón en MPa.

A2= El área completa del hormigón sobre la que apoya la basa en mm<sup>2</sup>.

A1= El área de la basa en mm<sup>2</sup>.

Aunque las variables A2 y A1 expresan áreas, comparten el mismo significado que el que se especifica en el CTE-DB-SE-A en su artículo 8.8.1. Bases de soportes, cuando se emplea el concepto de apoyo sobre macizo, en relación a las dimensiones de las placas (A1=a\*b) y del área portante equivalente (A2=a1\*b1).

$$W_{cl} = \frac{I_b}{t_b} = \frac{\frac{t_b^3}{12}}{\frac{t_b}{2}} = t_b^2 / 6$$

(Ec.5)

Por lo que el espesor de la basa queda definido de la siguiente manera:

$$f_{yd} \geq M_{sd} / W_{cl}$$

$$f_{yd} = \frac{0.85 \cdot f_{cd} \cdot 1.50 \cdot \frac{m^2}{2}}{\frac{t_b^2}{6}}$$

Despejando en la anterior ecuación el espesor de la basa en la dirección vertical obtenemos que:

$$t_b = \sqrt{\frac{6 \cdot 0.85 \cdot f_{cd} \cdot 1.50 \cdot m^2}{2 \cdot f_{yd}}} = 2 \cdot m \cdot \sqrt{\frac{f_{cd}}{f_{yd}}}$$

(Ec.6a)

Y de forma análoga el espesor de la basa en la dirección horizontal "n" queda definido como sigue:

$$t_b = 2 \cdot n \cdot \sqrt{\frac{f_{cd}}{f_{yd}}}$$

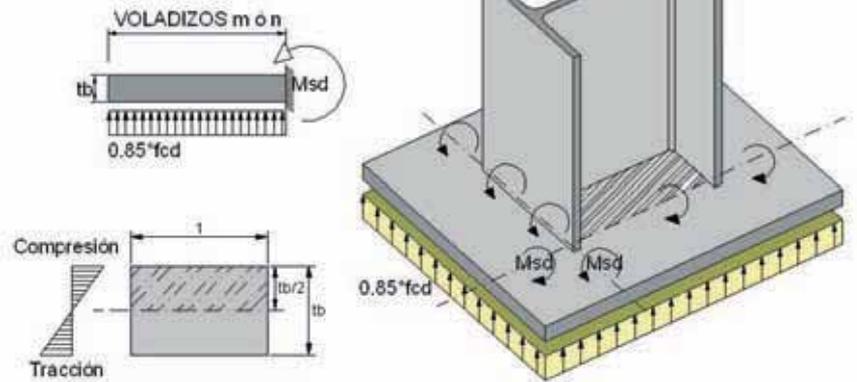
(Ec.6b)

Como se dijo anteriormente, el espesor buscado será el mayor de los valores obtenidos en (Ec.6a) y (Ec.6b).

## 2.2. Dimensionado de basas de acuerdo a CTE-DB-SE-A

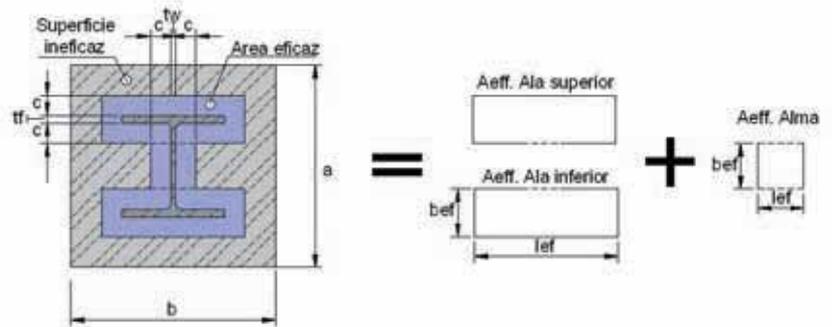
En el artículo número 8.8.I. del citado Documento Básico se desarrolla con detalle los aspectos y principios a tener en cuenta en el diseño de basas y placas de anclaje.

El Código Técnico de la Edificación, de forma análoga a lo indicado en el EC-3 (Parte 1-8 Diseño de Uniones), no considera la aportación de toda la superficie de la basa para la transmisión de compresiones al soporte, por lo que establece un área eficaz en torno al perfil. Este área que se presupone rígida transmitirá uniformemente las presiones al hor-



2

FIGURA 2



3

FIGURA 3

migón. La figura 3 muestra dicha superficie eficaz definida en los mencionados códigos.

Al observar dicha figura, se deduce que para la determinación del área eficaz de contacto es necesario conocer la dimensión "c". De acuerdo a la ecuación número 8.29 del DB-SE-A, la variable "c" puede obtenerse gracias a la siguiente expresión:

$$c \leq t \cdot \sqrt{\frac{f_{yd}}{3 \cdot f_{jd}}}$$

(Ec. 7) y (Ec. 8.29 s/DB-SE-A)

La longitud "c" es el resultado de

igualar la capacidad a flexión del acero de la basa, en la que intervienen el espesor "t" y resistencia de cálculo del material  $f_{yd}$ ; y la máxima compresión que es capaz de soportar el hormigón bajo la placa ( $f_{jd}$ ). En la figura 4 (ver página siguiente) se desarrolla este concepto en el que se basa este método de diseño.

En ella se puede apreciar que el momento de diseño en el extremo del voladizo de dimensiones "c" es:

$$M_{sd} = \frac{1}{2} \cdot f_{jd} \cdot c^2$$

(Ec. 8)

1. Figura 1. Variables dimensionales a considerar en el diseño según la AISC-ASD, novena edición.
2. Figura 2. Sección de basa en la que define el módulo resistente y

3. Figura 3. Adaptación de las representaciones recogidas en la figura 8.12 del CTE-DB-SE-A.

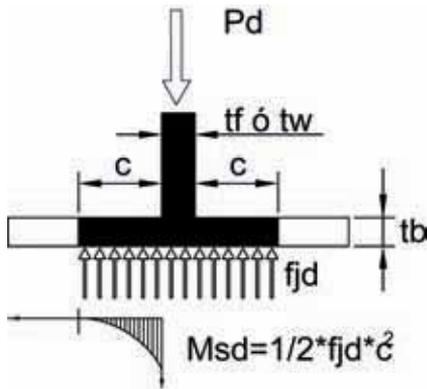


FIGURA 4

1



La capacidad última a flexión en régimen elástico<sup>3</sup> de una sección rectangular de canto  $t_b$  y ancho la unidad, queda definida por la siguiente expresión:

$$M_{rd} = \frac{1}{6} \cdot t_b^2 \cdot f_{yd}$$

(Ec.9)

Igualando (Ec.8) y (Ec.9) y despejando la variable “c”, se obtiene la ecuación 8.29 definida en el articulado del DB-SE-A:

$$\begin{aligned} M_{sd} &\leq M_{rd} \\ \frac{1}{2} \cdot f_{jd} \cdot c^2 &\leq \frac{1}{6} \cdot t_b^2 \cdot f_{yd} \\ c &\leq t_b \cdot \sqrt{\frac{f_{yd}}{3 \cdot f_{jd}}} \end{aligned}$$

(Ec.7) y (Ec.8.29 s/SE-A)

A la vista de lo arriba expuesto el proceso a seguir para la obtención de “c”, es claramente iterativo, ya que la variable buscada es función del espesor de la placa (t), de la capacidad del hormigón situado debajo de esta (fjd) y de la resistencia a cálculo del acero empleado en la unión. Por ello, y si no se dispone de un software específico, se recomienda el empleo de una hoja de cálculo con la que se puedan ir tanteando diferentes situaciones hasta alcanzar la solución óptima, que será aquella en la que la capacidad a compresión aportada por las tres áreas efectivas definidas en la figura 3 iguale o supere el axil de compresión que solicita la basa.

$$\begin{aligned} F_{c,sd} &\leq F_{c,Rd} \\ F_{c,Rd} &= f_{jd} \cdot \sum I_{ef,i} \cdot B_{ef,i} \end{aligned}$$

(Ec.8) y (Ec. 8.30 s/SE-A)

Donde:

$F_{c,sd}$ , Axil de cálculo mayorado y actuante sobre la basa.

$F_{c,Rd}$ , Capacidad resistente a compresión de la basa-hormigón.

$f_{jd}$ , Resistencia a compresión de la superficie de asiento definido de acuerdo a la Instrucción de Hormigón, usualmente  $f_{cd} = f_{ck} / 1.5^4$ .

$\sum I_{ef,i} \cdot B_{ef,i}$ , Suma de las áreas eficaces situadas bajo alas y alma.

### 3. EJEMPLO DE APLICACIÓN

A continuación se desarrollará un caso práctico con la finalidad de aplicar las dos metodologías de cálculo expuestas hasta el momento.

#### Caso práctico:

De acuerdo a los datos abajo indicados

<sup>3</sup> De acuerdo a la ecuación 8.36 del DB-SE-A, para la determinación de espesores de placas cuya función sea la de permitir el contacto entre elementos, se permite emplear la capacidad última a flexión de la chapa en régimen plástico, de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$M_{p,Rd} = \frac{t^2 \cdot f_{yd}}{4} \rightarrow t = \sqrt{\frac{4 \cdot M_{sd}}{f_{yd}}}$$

En opinión del autor existe una cierta incoherencia en el artículo de bases, ya que como hemos visto la superficie eficaz bajo la basa queda definida gracias a la distancia “c”, obtenida en régimen elástico y no en régimen plástico, tal y como permite la ecuación 8.36.

De emplearse la capacidad a flexión de la placa en régimen plástico la determinación de la distancia “C” quedaría de la siguiente manera, obteniéndose por lo tanto una optimización en relación con el espesor de la basa:

$$c \leq t \cdot \sqrt{\frac{f_{yd}}{2 \cdot f_{jd}}}$$

<sup>4</sup> El código permite aplicar mediante la ecuación 8.31 una capacidad del material del soporte mayor a la propuesta, bajo la hipótesis de considerar el concepto de apoyo sobre macizo. Esta solución que implica la utilización de la suficiente armadura de confinamiento para aumentar la resistencia a compresión del hormigón del pedestal del que debe arrancar la estructura metálica, no es práctica habitual en edificación, siendo su uso generalizado en el ámbito industrial. Su desarrollo está fuera del alcance de lo tratado en este artículo. La fotografía (arriba) muestra la mencionada práctica constructiva, donde se aprecian algunos pedestales de hormigón en fase de ejecución y las estructura metálica ya erigida sobre otros pedestales, en la zona posterior de la imagen.

y empleando el método de los voladizos y el método citado en el DB-SE-A, se pide:

- Comprobar si la basa de dimensiones 400x400 (mm<sup>2</sup>) es válida para soportar un axil de cálculo de Pd=1000 KN y determinar su espesor.

- Con el axil indicado en el punto anterior, dimensionar la solución de basa óptima tanto en superficie como en espesor.

Datos de partida:

- Perfil HEB-200
- Hormigón del cimiento HA-25/B/20/IIa, con fck= 25 MPa
- Acero de la estructura S-275-JR, con fyk= 275 MPa

### 3.1. Resolución por el método de los voladizos (Comprobación)

i) Determinación de resistencia a compresión del hormigón bajo la basa.

De acuerdo a (Ec.1):

$$0.85 \cdot f_{cd} = 0.85 \cdot \frac{25}{1.5} = 14.17 \text{ MPa}$$

$$0.85 \cdot f_{cd} > \frac{P_d}{B^2}$$

$$14.17 \text{ MPa} > \frac{1000 \cdot 10^3}{400^2} = 6.25 \text{ MPa}$$

De acuerdo a (Ec.2): *Ok, no se supera resistencia del hormigón.*

2) Determinación de espesores óptimos

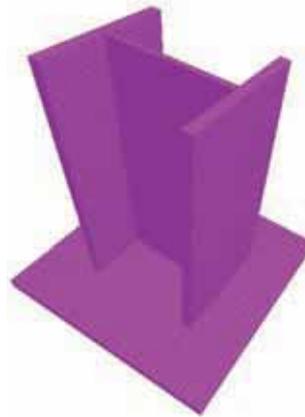
Es necesario primero determinar las dimensiones de los voladizos en las dos direcciones ortogonales predominantes:

$$n = \frac{B - 0.80 \cdot b_f}{2} = \frac{400 - 0.80 \cdot 200}{2} = 120 \text{ mm}$$

Usando (Ec.6a) y (Ec.6b) y sustituyendo en estas ecuaciones la capacidad máxima a compresión del hormigón (0.85fcd) por el valor de presión transmitido por la basa al soporte (6.25 MPa), obtenemos los siguientes espesores de chapa:

(Ec.6a) ver recuadro (derecha)

(Ec.6b) ver recuadro (derecha)



2

FIGURA 5a

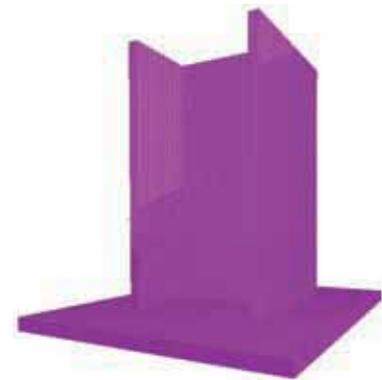


FIGURA 5b

1. Figura 4. Esquema de distribución de presiones en una sección cualquiera del área eficaz.

2. En las figuras 5a y 5b se representan dos vistas tridimensionales de la unión modelizada.

Luego el espesor estricto de la basa es de 40.24 mm.

### 3.2. Resolución por el método de los voladizos (Diseño)

Para un aprovechamiento máximo del material en lo que se refiere al diseño del espesor de la basa, resulta interesante igualar las dimensiones de los voladizos:

Si n=m

$$\frac{B - 0.8 \cdot b_f}{2} = \frac{N - 0.95 \cdot d}{2}$$

$$B = N - 0.95 \cdot d + 0.80 \cdot b_f$$

(Ec.6a)=(Ec.6b)

A continuación se procederá a determinar las dimensiones de la placa:

$$\frac{P_d}{B \cdot N} \leq 0.85 \cdot f_{cd}$$

$$\frac{P_d}{(N - 0.95 \cdot d + 0.80 \cdot b_f) \cdot N} \leq 0.85 \cdot f_{cd}$$

$$\frac{1000 \cdot 10^3}{(N - 190 + 160) \cdot N} \leq 0.85 \cdot \frac{25}{1.5}$$

$$1000 \cdot 10^3 = 14.16 \cdot (N - 30) \cdot N$$

$$14.16 \cdot N^2 - 424.8 \cdot N - 1000 \cdot 10^3 = 0$$

Tras la resolución de la ecuación de segundo grado para obtener N, se obtiene la dimensión B, con lo que las dimensiones en planta de la basa quedan definidas:

$$N = 280 \text{ mm}$$

$$B = N - 0.95 \cdot d + 0.80 \cdot b_f$$

$$B = 280 - 0.95 \cdot 200 + 0.80 \cdot 200$$

$$B = 250 \text{ mm}$$

$$t_b = \sqrt{\frac{6 \cdot 6.25 \cdot 1.50 \cdot m^2}{2 \cdot f_{yd}}} = 2.12 \cdot 105 \cdot \sqrt{\frac{6.25}{f_{yd}}} = 35.19 \text{ mm} \quad (\text{Ec.6a})$$

$$t_b = \sqrt{\frac{6 \cdot 6.25 \cdot 1.50 \cdot n^2}{2 \cdot f_{yd}}} = 2.12 \cdot 120 \cdot \sqrt{\frac{6.25}{f_{yd}}} = 40.24 \text{ mm} \quad (\text{Ec.6b})$$

Una vez conocidas las dimensiones de la placa se obtendrá su espesor:

(Ec.6a) y (Ec.6b) ver recuadro (abajo)

Luego las dimensiones de la basa de acuerdo al método de los voladizos son 280x250x24 mm<sup>3</sup>.

### 3.3. Resolución mediante CTE-DB-SE-A (Comprobación)

Tras varios tanteos, la carga vertical queda equilibrada con un área eficaz en torno al perfil HEB-200, deducida de un espesor de basa de 18 mm. Los siguientes cálculos muestran este aspecto:

(Ec.7a) ver recuadro (debajo)

### 3.4. Resolución mediante CTE-DB-SE-A (Diseño)

Como se ha podido comprobar en el apartado, no es necesario usar toda la superficie de la basa para una correcta transmisión de esfuerzos a cimentación, por lo que el diseño óptimo de la

basa de acuerdo al método expuesto en el CTE arroja unas dimensiones estrictas de basa de 280,5x280,5x18 mm<sup>3</sup>. Los lados de la basa son el resultado de sumar a las dimensiones de canto y ancho del perfil dos veces la distancia “c” definida por la ecuación 8.29 del CTE-DB-SE-A.

### 4. BASA MODELIZADA MEDIANTE EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS

Con el fin de verificar cuál de los dos métodos expuestos refleja mejor el comportamiento de una basa solicitada a carga axil, se ha modelizado mediante el método de los elementos finitos la placa base y el perfil descritos en el caso práctico anterior. Tras su análisis, se compararan los resultados obtenidos con los resultados predichos por los métodos numéricos descritos en el apartado tercero de este documento.

A continuación se describen los pasos seguidos en el desarrollo de este modelo.

### 4.1. Descripción del modelo de elementos finitos adoptado

En las figuras 5a y 5b (página anterior) se representan dos vistas tridimensionales de la unión modelizada.

El presente modelo ha sido constituido por elementos finitos tipo SHELL, cada uno de ellos con el espesor del elemento al que representan (alas, alma y basa). De acuerdo al manual del programa STAAD Pro, estos elementos no sólo contemplan las tensiones normales y tangenciales derivadas de la flexión, sino que permiten evaluar las tensiones debidas a la aplicación de cargas paralelas a su plano.

En la modelización de este tipo de uniones resulta conveniente que el punto de aplicación de las cargas se encuentre suficientemente alejado de la zona a estudiar, en nuestro caso la basa, para no distorsionar sobre ésta los efectos que se pretende estudiar. Por este motivo, el perfil HEB-200 tiene una altura de 400 mm.

El hormigón o mortero de nivelación bajo la basa ha sido modelizado por medio de unos muelles verticales caracterizados por resistir esfuerzos de compresión exclusivamente. Este aspecto implica que para la resolución del modelo se ha debido realizar un análisis no lineal consistente en un número indeterminado *a priori* de cálculos iterativos sucesivos que permiten distinguir y discriminar qué muelles se encuentran sujetos a tracción y cuáles están comprimidos. En cada iteración se eliminan del modelo todos aquellos muelles que sólo pudiendo resistir compresiones están traccionados, dando este hecho lugar a una nueva pasada en el cálculo. El proceso se repite tantas veces como sea necesario hasta que el sistema

$$n = \frac{B - 0.80 \cdot b_f}{2} = \frac{250 - 0.80 \cdot 200}{2} = 45 \text{ mm}$$

$$m = \frac{N - 0.95 \cdot d}{2} = \frac{280 - 0.95 \cdot 200}{2} = 45 \text{ mm}$$

$$t_b = \sqrt{\frac{6 \cdot 0.85 \cdot f_{cd} \cdot 1.50 \cdot (m = n)^2}{2 \cdot f_{yd}}} \approx 2 \cdot (m = n) \cdot \sqrt{\frac{f_{cd}}{f_{yd}}}$$

$$t_b = 2 \cdot 45 \sqrt{\frac{16.67}{250}} = 23.24 \text{ mm} \approx 24 \text{ mm}$$

(Ec.6a) y (Ec.6b)

$$F_{c,Rd} = f_{jd} \cdot \sum I_{ef,i} \cdot B_{ef,i}$$

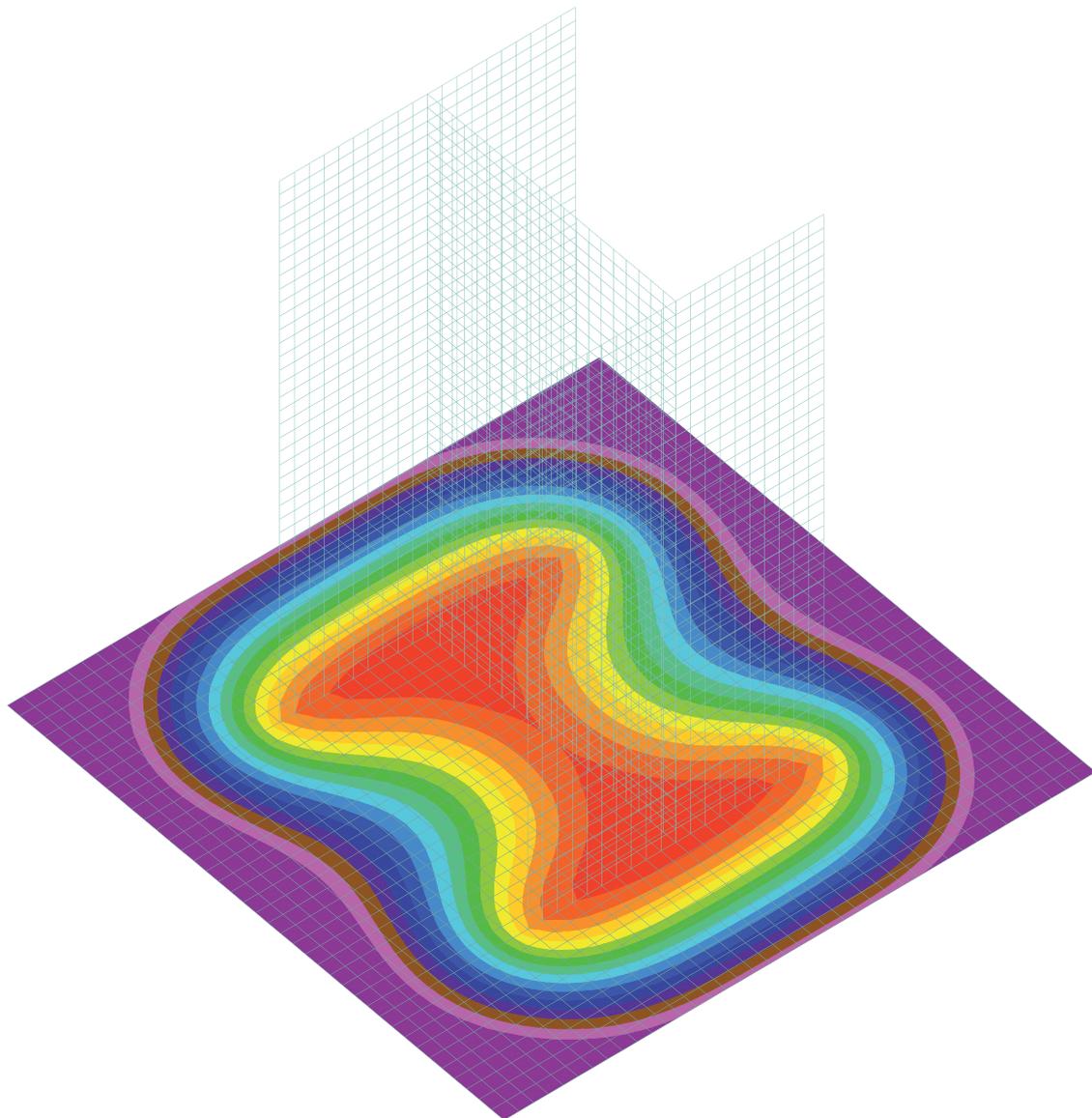
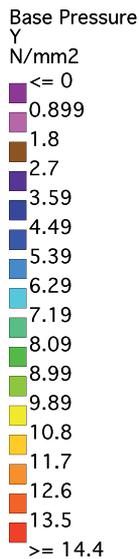
$$F_{c,Rd} = f_{jd} \cdot [2 \cdot (b_f + 2c) \cdot (t_f + 2c) + (d - 2t_f - 2c) \cdot (t_w + 2c)]$$

$$c = 18 \cdot \sqrt{\frac{275/1.1}{3 \cdot 25/1.5}} = 40.25 \text{ mm}$$

$$F_{c,Rd} = \frac{25}{1.5} \cdot [2 \cdot (200 + 2 \cdot 40.25) \cdot (15 + 2 \cdot 40.25) + (200 - 2 \cdot 15 - 2 \cdot 40.25) \cdot (9 + 2 \cdot 40.25)]$$

$$F_{c,Rd} = 1026 \text{ KN} > 1000 \text{ KN}$$

(Ec.7a)



1 **FIGURA 6**

converja, es decir, se encuentre una configuración de suficientes muelles comprimidos capaz de equilibrar las fuerzas exteriores aplicadas. Las condiciones de contorno iniciales habrán sido modificadas en tantas ocasiones como cálculos iterativos se hayan llevado a cabo. El proceso de cálculo también puede arrojar que el modelo es inestable o que diverge, es decir, que el sistema no es capaz de alcanzar el equilibrio.

#### 4.1. Resultados

La figura 6 (arriba) muestra las presiones transmitidas por la basa de espesor 18 mm al soporte de hormigón.

A la vista de esta gráfica, se puede apreciar que la distribución de presiones se distribuye homotéticamente en torno a la sección laminar tipo HEB. Los valores de presión son máximos debajo de la sección del perfil hasta

1. Figura 6. Gráfico que recoge la distribución de presiones transmitida a través de la basa.

alcanzar valores nulos en el borde la placa (color violeta en la gráfica).

Para facilitar la interpretación de los resultados mostrados en la gráfica anterior se aportan los valores de presión obtenidos bajo las alas y el alma del perfil modelizado. Las figuras 7, 8, 9 y 10 (página siguiente) muestran las secciones dadas a la placa y los diagramas de presiones obtenidas en éstas.

#### 5. CONCLUSIONES

En este artículo se ha abordado el diseño de basas metálicas para soportes sometidas a una carga axial de compresión por el método de los voladizos

y el método recogido en el CTE-DB-SE-A. Los desarrollos numéricos han sido acompañados por un modelo de elementos finitos de una basa y una longitud limitada de perfil laminado. Se citan a continuación las principales conclusiones que se desprenden del estudio realizado en este artículo:

- De acuerdo al modelo por elementos finitos realizado, se comprueba que existe una mayor concentración de esfuerzos bajo las alas y alma del perfil laminado, aspecto este alejado de la distribución uniforme de presiones supuesta por el método de los voladizos. El procedimiento de diseño recogido en el CTE parece reflejar mejor el comportamiento de este tipo de uniones.

- El método de los voladizos arroja resultados claramente más conservadores en lo que se refiere al diseño en las dimensiones en planta y espesor de las basas. El empleo del método recogido

en el CTE y en el EC-3 aporta soluciones más ligeras y, por tanto, más económicas en el diseño de placas solicitadas bajo compresión simple.

• Aunque el método de los voladizos arroja valores aparentemente seguros, sólo se recomienda su empleo en predimensionados o chequeos, debiéndose usar el procedimiento de diseño descrito en el CTE obteniéndose las ventajas descritas en los puntos anteriores.

## 6. REFERENCIAS

• CTE-DB-SE-A, *Código Técnico de la Edificación*, Documento Básico, Seguridad Estructural-Acero.

• Eurocódigo 3: *Diseño de estructuras de Acero*, Parte 1-1: Reglas generales y Reglas para edificación. Norma Europea, EN 1993-1-1, mayo de 2005.

• Eurocódigo 3: *Diseño de Estructuras de Acero*, Parte 1-8: Diseño de Uniones. Norma Europea, EN 1993-1-8, mayo de 2005.

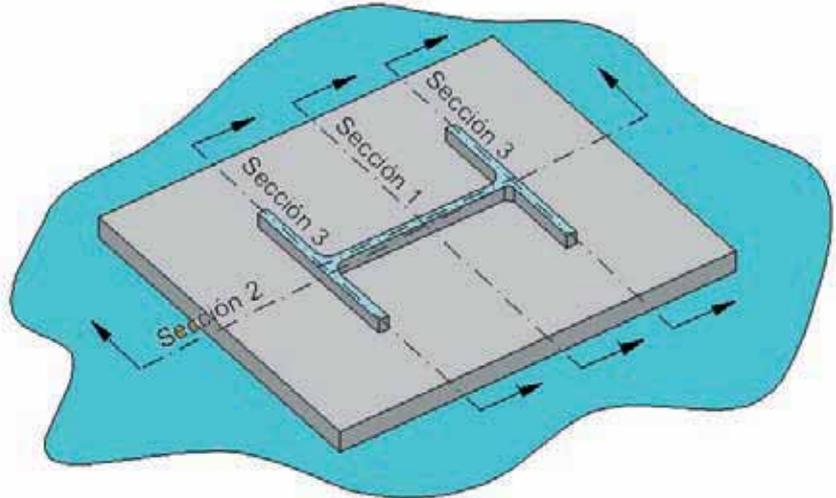
• *Manual of Steel Construction, Allowable Stress Design Ninth Edition*. American Institute of Steel construction, Inc.

• Rafael Martínez Lasheras: *Ejercicios de Estructuras Metálicas* (Conforme al Eurocódigo 3), 2ª Edición, 1996/1997, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Servicio de Publicaciones, Colección Escuelas.

• Kevin Cowie, Clark Hyland y Nandor Mago: *Column base plate design-lapping strip method*.

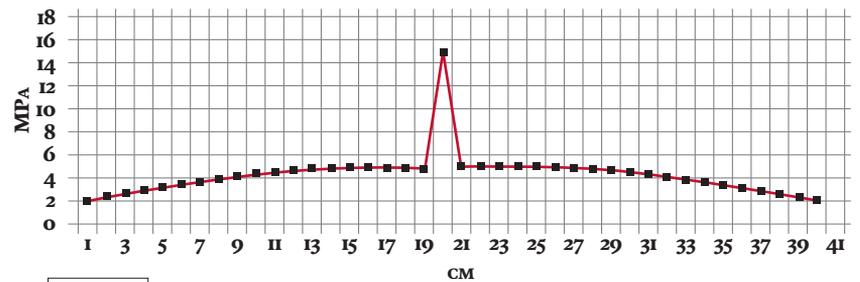
• W. A. Thornton: 'Design of base plates for wide flange columns-A concatenation of methods', *Engineering Journal*, vol. 27, nº 4 (4th Qtr.), pp 108-110, AISC, 1990b.

• Richard M. Drake and Sharon J. Elkin: 'Beam-Column Base Plate Design', *Engineering Journal/First Quarter/1999*. 



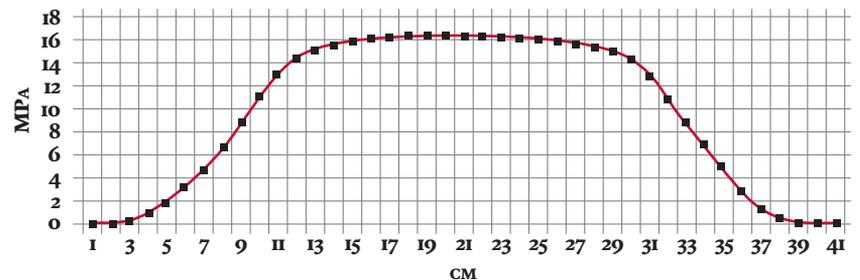
1 FIGURA 7

PRESIONES SECCIÓN 1 MPa



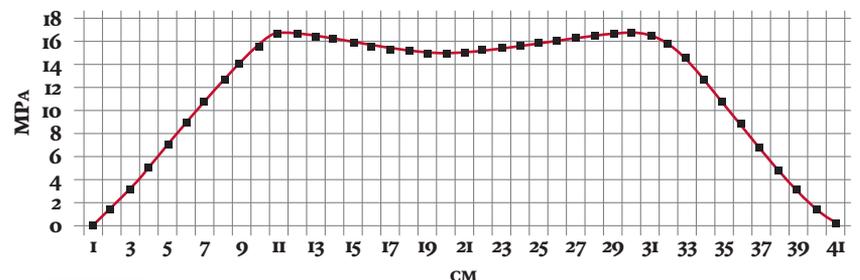
2 FIGURA 8

PRESIONES SECCIÓN 2-ALMA MPa



3 FIGURA 9

PRESIONES SECCIÓN 3--ALAS MPa



4 FIGURA 10

1. Figura 7. Numeración de secciones donde se ha estudiado la distribución de presiones.

2. Figura 8. Presiones obtenidas a lo largo de Sección 1.

3. Figura 9. Presiones obtenidas a lo largo de Sección 2.

4. Figura 10. Presiones obtenidas a lo largo de Sección 3.

## DERECHO FUNDAMENTAL

# LA PRESUNCIÓN DE INOCENCIA EN LOS DELITOS CONTRA LA SEGURIDAD EN EL TRABAJO

LAS INFRACCIONES EN MATERIA SOCIAL SON UNO DE LOS INCIDENTES JUDICIALES QUE MÁS AFECTA A LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS DENTRO DEL ÁMBITO DE LOS ARQUITECTOS TÉCNICOS.

POR *José Manuel de Pablo, abogado de Columba Ius, SL*  
ILUSTRACIÓN *José Luis Ágreda*

**Desde hace cerca de** una década, la Administración y los sindicatos han adoptado una decisión de política laboral para intentar disminuir las alarmantes cifras de siniestralidad laboral que, entre otras consecuencias y actuaciones, ha supuesto, de hecho, la criminalización de las infracciones en materia de prevención de riesgos laborales. Se trata de elevar el rango punitivo y la gravedad de las sanciones, que pasan del ámbito puramente administrativo, en el que se venían resolviendo, al ámbito penal.

Se asume que, con el incremento de la coacción legal, se mejorarán los resultados preventivos. Sin embargo, no parece que los objetivos propuestos se hayan cumplido. Pero, además de la ineficacia de las medidas, la adopción de la línea de actuación reseñada está provocando serios problemas de constitucionalidad y de lesión de derechos fundamentales para colectivos completos de técnicos, empresarios y profesionales.

Estas disfunciones parten de la propia naturaleza de la actividad preven-

tiva, de lo que significa la causación de un accidente de trabajo y de la naturaleza completamente diferente del ámbito sancionador administrativo y del ámbito penal. Veremos estos aspectos más adelante, pero ahora nos vamos a centrar en un elemento esencial: el nuevo impulso de los procedimientos penales en el ámbito de los delitos contra la seguridad en el trabajo está vulnerando gravemente los derechos constitucionales de los implicados en los mismos, y fundamentalmente el derecho a la presunción de inocencia, reconocido en el art. 24.2 CE.

## **PRESUNCIÓN DE INOCENCIA: DERECHO FUNDAMENTAL**

El artículo 24.2 de la Constitución Española de 1978 establece:

2. Asimismo, todos tienen derecho al juez ordinario predeterminado por la ley, a la defensa y a la asistencia de letrado, a ser informados de la acusación formulada contra ellos, a un proceso público sin dilaciones indebidas y con todas las garantías, a utilizar los





medios de prueba pertinentes para su defensa, a no declarar contra sí mismos, a no confesarse culpables y a la presunción de inocencia. Se trata de una de las garantías más importantes que el Estado moderno otorga a los ciudadanos para vedar la arbitrariedad de los poderes públicos y posibilitar su defensa frente al Estado.

La presunción de inocencia implica, como todo el mundo sabe, que a toda persona se la debe considerar inocente hasta que no se demuestre lo contrario y, por tanto, que para posibilitar una condena es preciso e imprescindible que quien acusa demuestre la culpabilidad del imputado. Esta demostración debe ser una demostración objetiva, es decir, basada en datos contrastables por terceras personas y producida dentro del ámbito del proceso en el que se produce la condena. Además, dicha demostración se ha de obtener siendo respetuosos con el resto de garantías y derechos enumerados en el mismo precepto: derecho a la defensa de letrado; derecho a ser informados de la acusación formulada contra ellos; derecho a utilizar medios de prueba y derecho a no declarar. Todos ellos se ven sistemáticamente vulnerados en este tipo de delitos como veremos a continuación.

### **EL DELITO CONTRA LA SEGURIDAD EN EL TRABAJO**

Este delito aparece tipificado en el art. 316 del vigente Código Penal:

*Artículo 316.* Los que con infracción de las normas de prevención de riesgos laborales y estando legalmente obligados no faciliten los medios necesarios

para que los trabajadores desempeñen su actividad con las medidas de seguridad e higiene adecuadas, de forma que pongan así en peligro grave su vida, salud o integridad física, serán castigados con las penas de prisión de seis meses a tres años y multa de seis a doce meses.

A la vista de este texto, vemos que el delito consiste en no facilitar medidas de seguridad y poner, de ese modo, en peligro la vida o integridad de los trabajadores. Hasta ahí no hay mayores problemas; es un delito de riesgo genérico, como existen otros en el Código (por ejemplo, los delitos relativos a la circulación de vehículos de motor), y su concreción no parece generar demasiadas dudas. El problema estriba en que el tipo comienza con un requisito previo e imprescindible; la ausencia de medidas debe suponer una infracción de las normas de prevención de riesgos.

Es decir, que para poder acusar a una persona de la comisión de un delito contra la seguridad en el trabajo son necesarios tres requisitos diferentes:

- Es preciso que se hayan infringido las normas de prevención.
- Es preciso que esa infracción consista en que no se han facilitado medidas obligatorias.
- Es preciso que esa ausencia de medidas haya provocado una situación de riesgo.

Pero ¿cómo se demuestra que se han infringido las normas en materia de prevención? Realmente hay dos posibilidades teóricas:

- Que el propio juez aprecie a la vista de las pruebas que se le presenten si tal infracción existe o no.

- Que se requiera que alguna autoridad administrativa competente declare si ha existido tal vulneración o no.

La primera de las posibilidades realmente ni siquiera se contempla; no es posible que un juez declare la existencia de una infracción en materia preventiva que no haya dado lugar a la incoación de un expediente sancionador. El tratamiento de los problemas tiene sus grados, y hay que asumir que la respuesta penal está prevista sólo para aplicar un castigo suplementario a las infracciones administrativas más graves. Si un hecho no es infracción administrativa, mucho menos puede ser delito. Esto es una manifestación del llamado principio de intervención mínima. Por tanto, es imprescindible para poder acusar que, durante el procedimiento penal, se demuestre que una autoridad administrativa competente ha resuelto que se ha producido una violación de las normas en materia de prevención de riesgos laborales. La autoridad administrativa competente es la Inspección de Trabajo, y la resolución en la que declara la vulneración normativa se llama Acta de Inspección.

### **EL ACTA DE INSPECCIÓN Y TRABAJO Y EL DELITO CONTRA LA SEGURIDAD**

La Ley 42/1997, de 14 noviembre de 1997, regula las competencias de los inspectores de Trabajo.

*Artículo 3.* De la función inspectora. La función inspectora (...) comprende los siguientes cometidos:

1. De vigilancia y exigencia del cumplimiento de las normas legales, reglamentarias y contenido normativo de los convenios colectivos en los siguientes ámbitos:

- 1.2 Prevención de riesgos laborales.

- 1.2.1 Normas en materia de prevención de riesgos laborales, así como de las normas jurídico-técnicas que incidan en las condiciones de trabajo en dicha materia. Una de las funciones de la Inspección es, por tanto, precisamente vigilar la posible comisión de infracciones producidas en mate-

Toda persona debe ser considerada inocente hasta que no se demuestre lo contrario; por tanto, para condenar es necesario demostrar la culpabilidad



ria preventiva. Esta vigilancia se pone de manifiesto a través de un Acta de Inspección, tal y como se deduce del art. 052 del Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.

**Artículo 52. Principios de tramitación:**

1. El procedimiento se ajustará a los siguientes trámites:

a) Se iniciará, siempre de oficio, por acta de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, en virtud de actuaciones practicadas de oficio, por propia iniciativa o mediante denuncia, o a instancia de persona interesada.

Como hemos señalado con anterioridad, el acta es imprescindible para continuar una causa por un delito de esta clase, y la misma constituye una prueba básica y esencial.

De hecho, normalmente es la única prueba de cargo con la que cuenta la acusación para imputar una responsabilidad, dado que las circunstancias concretas de producción del accidente, o no son reproducibles, o no son recordadas con claridad por los asistentes,

o éstos no cuentan con la preparación técnica suficiente como para interpretar lo que han visto. Ya hemos indicado que existen tres elementos para considerar cometido este delito:

1º. Que haya infracción de normas laborales. Esto sólo puede demostrarse a través de un acta de inspección.

2º. Que no se hayan facilitado las medidas necesarias. Esto normalmente, tampoco puede acreditarse salvo a través de un acta de inspección, pues en el mismo intervienen una serie de elementos valorativos de enorme trascendencia; hay que determinar las medidas obligatorias; hay que valorar si las existentes cumplen con los requisitos establecidos legalmente o no... Es decir, que salvo que hubiera una ausencia total, completa y absoluta de medidas de seguridad (cosa realmente infrecuente, por no decir imposible), el contenido del acta resulta decisivo para decidir sobre la concurrencia de este segundo requisito.

3º. Que se ha producido una situación de riesgo. Quizá este elemento sea el que admita una integración mayor de elementos probatorios dispares, pero también es el menos decisivo,

dado que, normalmente, estos delitos se enjuician como consecuencia de accidentes, y la mera producción de un accidente ya supone la demostración de la existencia de una previa situación de riesgo (al menos, según el razonamiento tautológico más usual).

Por tanto, el acta es tan relevante que de los tres elementos que integran el tipo sirve para acreditar dos, y el tercero se suele demostrar por sí mismo. Analicemos, pues, cómo se obtiene y cómo se redacta este documento y observaremos los problemas de legalidad que presentan.

**LA REDACCIÓN DEL ACTA DE TRABAJO**

En primer término, debemos observar las facultades de las que dispone un inspector de trabajo para poder desempeñar sus funciones adecuadamente. La Ley 42/1997, de 14 noviembre de 1997, es la norma que regula esta cuestión:

*Artículo 5. Facultades de los inspectores de Trabajo y Seguridad Social para el desempeño de sus competencias. En el ejercicio de sus funciones,*

los inspectores de Trabajo y Seguridad Social tienen el carácter de autoridad pública y están autorizados para:

1. Entrar libremente en cualquier momento y sin previo aviso en todo centro de trabajo (...).

2. Hacerse acompañar en las visitas de inspección por los trabajadores, sus representantes y por los peritos y técnicos de la empresa o habilitados oficialmente que estimen necesario para el mejor desarrollo de la función inspectora.

3. Proceder a practicar cualquier diligencia de investigación, examen o

prueba que consideren necesario para comprobar que las disposiciones legales se observan correctamente y, en particular, para:

3.1. Requerir información, solo o ante testigos, al empresario o al personal de la empresa sobre cualquier asunto relativo a la aplicación de las disposiciones legales, así como a exigir la identificación o razón de su presencia de las personas que se encuentren en el centro de trabajo inspeccionado.

3.2. Exigir la comparecencia del empresario o de sus representantes y encargados, de los trabajadores, de los

perceptores o solicitantes de prestaciones sociales y de cualesquiera sujetos incluidos en su ámbito de actuación en el centro inspeccionado o en las oficinas públicas designadas por el inspector actuante [...].

3.4. Tomar o sacar muestras de sustancias y materiales utilizados o manipulados en el establecimiento, realizar mediciones, obtener fotografías, vídeos, grabación de imágenes, levantar croquis y planos, siempre que se notifique al empresario o a su representante y obtener copias y extractos de los documentos.

4. Adoptar, en cualquier momento del desarrollo de sus actuaciones, las medidas cautelares que estimen oportunas y sean proporcionadas al fin que se persiga, para impedir la destrucción, desaparición o alteración de la documentación mencionada en el apartado anterior, siempre que no cause perjuicio de difícil o imposible reparación a los sujetos responsables o implique violación de derechos.

5. Proceder, en su caso, en cualesquiera de las formas a que se refiere el art. 7 de esta ley.

Es decir, que producido un accidente de trabajo y personado en una empresa, el inspector está habilitado legalmente para EXIGIR:

- Que un técnico que forme parte del personal de la empresa le acompañe durante la visita.
- Que se le facilite información, solicitando la misma solo o ante testigos.

Es evidente por todo lo que hemos dicho que el resultado de estos requerimientos puede tener una trascendencia penal muy relevante para los técnicos, dado que una hipotética y futura condena se puede fundar precisamente en lo que se declare o informe al inspector de Trabajo en ese momento. Por eso, parecería lógico que se salvaguardara el derecho constitucional de los posibles imputados y permitirles conocer la trascendencia de sus actos, estar asistido por abogado, reconocerle su derecho a guardar silencio y a no declarar ante la Inspección. Pero realmente nada de esto sucede.

En cuanto a la posibilidad de conocer la trascendencia de las declaraciones



que un técnico (sea jefe de obra, sea coordinador de seguridad o sea miembro de la dirección facultativa) pueda hacer a la Inspección, no tiene ninguna, salvo la que le propicie su propia experiencia, pues las autoridades no le informarán de nada. Y no le informarán de nada porque el procedimiento en el que se redacta el acta no va dirigido contra el técnico. La sanción administrativa siempre se dirige contra la empresa, no contra las personas físicas que la integran (salvo que el infractor sea un trabajador autónomo). Por tanto, en el colmo de las paradojas, un técnico no tiene ni siquiera la posibilidad de intervenir en un expediente del que puede resultar su condena penal, porque administrativamente no se dirige contra él.

Es más, el técnico no conoce por sí el contenido del acta de inspección, porque a él nadie se la notifica (no es parte en el procedimiento); el técnico no puede por sí mismo recurrir el acta de infracción en lo que le resulta perjudicial, porque no va dirigida contra él. Por esas mismas razones, un técnico no puede comparecer asistido de abogado cuando la Inspección le requiere para facilitar información. Sólo los acusados de cometer alguna infracción pueden defenderse; pero los técnicos, en fase administrativa, no son acusados de nada. Pero no sólo eso; el acta se redacta y elabora, como hemos visto, sin las más mínimas garantías para los posibles y futuros encausados penales:

- El inspector puede llevar a cabo interrogatorios en solitario de los que no queda una mínima constancia, salvo lo que quiera reflejar en el acta.
- El inspector puede llevar a cabo reconocimientos que sólo son documentados gráficamente si el inspector lo considera procedente, porque no está obligado (sólo está autorizado) a hacerlo.

Sin embargo, el acta puede reflejar el contenido de las declaraciones o la descripción del resultado del reconocimiento tal y como el inspector entienda que ha sucedido. Y en cuanto al derecho a guardar silencio o a no contestar a todas o a algunas de las preguntas que se le formulan, la situación ya llega

## Un técnico no puede intervenir en un expediente del que puede derivar su condena legal, ya que, administrativamente, no se dirige contra él

a ser dramática, puesto que no es que los técnicos no puedan callarse, es que tienen la obligación de contestar.

El artículo 50 del Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, establece que:

“2. Las acciones u omisiones que perturben, retrasen o impidan el ejercicio de las funciones que, en orden a la vigilancia del cumplimiento de las disposiciones legales, reglamentarias y convenios colectivos tienen encomendadas los inspectores de Trabajo y Seguridad Social y los subinspectores de Empleo y Seguridad Social, serán constitutivas de obstrucción a la labor inspectora que se calificarán como graves, excepto los supuestos comprendidos en los apartados 3 y 4 de este artículo”.

El hecho de negarse a facilitar información sobre lo sucedido en un accidente se entiende que provoca o un retraso o un impedimento en la labor inspectora, luego no queda más remedio que contestar, aunque con ello se esté preconstituyendo la prueba que utilizará la acusación para promover la condena.

Y por si todo ello no fuera suficiente, no debemos olvidar el contenido de la Disposición Adicional 4ª de la Ley 42/1997, de 14 noviembre de 1997:

“2. Los hechos constatados por los funcionarios de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social que se formalicen en las actas de infracción y de liquidación observando los requisitos legales pertinentes tendrán presunción de certeza, sin perjuicio de las pruebas que en defensa de los respectivos derechos o intereses pueden aportar los interesados”.

Es decir, que el acta se redacta sin la más mínima garantía de contradicción, con lo que su crédito probatorio podría ser fácilmente desvirtuado, pero éste es reforzado legalmente concediéndole una presunción a su favor de certeza; es decir, que, en principio, deberemos asumir que lo que dice la inspección en su acta es cierto.

### CONCLUSIÓN

Una vez incorporada un Acta de Inspección a un procedimiento penal, el acusado se ve en la obligación ineludible de demostrar que su contenido no es cierto.

Desde ese momento, el procedimiento ya no versa sobre si determinadas personas son culpables de la comisión de un delito, sino sobre si los hechos consignados en un acta de inspección son o no ciertos. Este hecho en sí ya supone una involución completa del principio de presunción de inocencia.

Pero si, además, tenemos en cuenta cómo ha podido redactarse ese acta; cómo se han podido producir los interrogatorios que han llevado a completar su contenido o cómo se documentan los reconocimientos e inspecciones visuales, el resultado puede resultar ciertamente dantesco, pues no suele resultar fácil, varios meses (e incluso años) después de producirse la inspección, reunir los datos materiales y fácticos precisos para demostrar que lo que ahí se afirma es incorrecto o directamente falso. Sería deseable una decidida actuación de los poderes públicos en defensa de los derechos fundamentales de un colectivo que, al día de la fecha, está desamparado ante este funcionamiento anormal de las instituciones. 



CONTART 2009  
COMUNICACIONES PRESENTADAS POR LOS COLEGIADOS

# NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS IMPERMEABILIZANTES

UN ANÁLISIS DEL PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LA LABOR DE CONTROL DE RECEPCIÓN DE CARÁCTER DOCUMENTAL. EVALUACIÓN DE LA NORMATIVA RELACIONADA CON SU INCIDENCIA EN EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

POR *Luis Aguado Alonso,*  
*arquitecto técnico*

**Resumen:** en el Control de Recepción es responsabilidad del director de la Ejecución de la Obra la verificación de los productos a su entrada en obra y la recogida de documentación del control realizado.

En lo relativo a los productos obligados al Mercado CE, la documentación exigible que garantiza el cumplimiento de las características técnicas mínimas incluye, por un lado, la identificación del producto en el etiquetado que reflejará las especificaciones técnicas

que son de aplicación y, por otro lado, la Declaración de Conformidad por parte del fabricante.

En cuanto a los productos sin Mercado CE o que las características exigidas no estén incluidas en el mismo, habrá que distinguir entre productos tradicionales y productos no tradicionales, innovadores o complejos, ya que el procedimiento a seguir para evaluar su conformidad con los criterios de aceptación o rechazo en el control de recepción en obra también



el objeto central de esta comunicación, así como la evolución de la normativa relacionada con este tema.



### LOS ANTECEDENTES. LA LOE Y EL CTE

En mayo de 2000 entra en vigor en España la reglamentación aprobada sobre Edificación, la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (LOE) y el Real Decreto 314/2006 que la desarrolla: el Código Técnico de la Edificación (CTE), que define los procedimientos aceptables para acreditar la conformidad de los productos y materiales de construcción. La LOE dice en su exposición de motivos:

“... La sociedad demanda cada vez más la calidad de los edificios, y ello incide tanto en la seguridad estructural y la protección contra incendios como en otros aspectos vinculados al bienestar de las personas, como la protección contra el ruido, el aislamiento térmico o la accesibilidad para personas con movilidad reducida”.

“... La Ley trata, dentro del marco de competencias del Estado, de fomentar la calidad incidiendo en los requisitos básicos y en las obligaciones de los distintos agentes que se encargan de desarrollar las actividades del proceso de la edificación...”.

El CTE es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la LOE. El Código tiene dos partes diferenciadas: en la primera parte se fijan las disposiciones generales y las condiciones técnicas administrativas que deben cumplir las obras de edificación. La segunda parte del Código la componen los Documentos Básicos (DB), de carácter reglamentario, que ofrecen a los proyectistas soluciones constructivas y métodos de verificación que se considera cumplen las exigencias del Código.

El Documento Básico que se ocupa de la impermeabilización es el DB HS, Salubridad, concretamente la Sección I, Protección frente a la humedad. En el artículo 4.2 se establecen las medidas para el control de recepción en obra de productos, remitiéndose al pliego de

condiciones del proyecto, donde deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos. En esas condiciones se incluyen los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas a los productos impermeabilizantes que son:

- a)** estanquidad;
- b)** resistencia a la penetración de raíces;
- c)** envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
- d)** resistencia a la fluencia ( $^{\circ}\text{C}$ );
- e)** estabilidad dimensional (%);
- f)** envejecimiento térmico;
- g)** flexibilidad a bajas temperaturas ( $^{\circ}\text{C}$ );
- h)** resistencia a carga estática (kg);
- i)** resistencia a la carga dinámica (mm);
- j)** alargamiento a la rotura (%);
- k)** resistencia a la tracción (N/5cm).

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a)** corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b)** disponen de la documentación exigida;
- c)** están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d)** han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

El CTE, en su artículo 7.2, establece para el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, la comprobación de que las características de los suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto, incluyendo: el control de la documentación de los suministros, el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas favorables y el control mediante ensayos normalizados.

### LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA NORMATIVA Y LAS REFERENCIAS ANTERIORES

La normalización en España comenzó en 1946 con la creación del Instituto de Racionalización del Trabajo (IRATRA), que se encargó del desarrollo normativo. En 1971 pasó a depender del

están detallados de tal forma que sea fácil ejercer esa función, cuya responsabilidad corresponde al director de la Ejecución de la Obra.

En la familia de productos impermeabilizantes para la construcción se han venido realizando cambios derivados de la transposición de la Directiva de Productos de Construcción 89/106 a lo largo de los últimos años, lo que ha significado la anulación de normas UNE de producto que han sido sustituidas por normas europeas de obligado cumplimiento, lo que, por una parte, ha permitido la actualización del Reglamento Particular de AENOR para la obtención de la Marca de Calidad N para productos.

Estas marcas de calidad son voluntarias, pero también están recogidas en el CTE, por lo que conviene conocer cuál es la situación actual en relación con estos documentos desde el punto de vista del control de recepción en obra.

El procedimiento a seguir en esta labor de Control de Recepción de carácter documental y las evaluaciones que en su caso hubiera que realizar son

Ministerio de Educación a través del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) con el nombre de Instituto Español de Racionalización y Normalización (IRANOR).

En 1985, mediante el Real Decreto 1614/85, de 1 de agosto, se ordenaron las actividades de normalización y certificación, asumiendo el Ministerio de Industria y Energía estas funciones, si bien se preveía la existencia de organismos privados de normalización.

Finalmente, el día 26 de febrero de 1986 se dictó una orden por la que, de acuerdo con el Real Decreto 1614/1985, se designaba a la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) como entidad reconocida para desarrollar en España las actividades de Normalización y Certificación (N+C).

El Real Decreto 2200/1995, en su disposición final primera, le otorga el

reconocimiento como Organismo de Normalización, a nivel nacional, dentro de la Infraestructura Común para la Calidad y la Seguridad Industrial del Ministerio de Industria y Energía.

AENOR elabora normas técnicas, que se definen como especificaciones técnicas aprobadas por una institución reconocida, para su aplicación repetida y continua, cuya observancia no es obligatoria salvo que un reglamento técnico de la Administración las incluya o referencie, haciéndolas de este modo de obligado cumplimiento. Las normas publicadas por AENOR se denominan normas UNE y son elaboradas por los Comités Técnicos de Normalización (CTN). El Comité Técnico 104 de AENOR, Materiales Impermeabilizantes para la Construcción, es el encargado de la normalización en este sector. Está formado por un presidente, un secretario

y un conjunto de vocales en representación de todos los sectores interesados (fabricantes, instaladores, administración, laboratorios, usuarios, etc.), entre ellos, el Consejo General de la Arquitectura Técnica.

En este contexto, existe un cuerpo normativo muy amplio, disperso, a veces confuso y, en ocasiones, contradictorio. En relación a los productos y a los sistemas, muchas de estas normas se recogieron en la Norma Básica de la Edificación NBE QB-90, cubiertas con materiales bituminosos, que entró en vigor en 1990 con rango obligatorio y que fue derogada en marzo de 2006, cuando fue aprobado el CTE. Esta norma tenía un campo de aplicación incompleto, pues sólo contemplaba la impermeabilización de cubiertas y sólo las realizadas con materiales bituminosos. El CTE, en su DB HS-1, viene a ampliar el campo de aplicación a muros, suelos, fachadas y cubiertas, mientras que, en el apartado de materiales, igualmente se abre un amplio campo de posibilidades con otros productos: bituminosos, PVC, EPDM, poliolefinas, bentonitas, etc.

Como consecuencia de la transposición de la Directiva de Productos de Construcción (DPC), se articula la infraestructura para la calidad necesaria y entre los organismos que intervienen AENOR es el encargado de actualizar las normas UNE a nivel europeo.

La Comisión Europea de Normalización (CEN) es quien, a través de sus Comités Técnicos (TC), elabora las normas europeas bajo el nombre de normas EN. Estas normas, al igual que las UNE, tampoco son obligatorias, salvo cuando, por decisión de la Comisión Europea, y para la puesta en marcha de una Directiva, en nuestro caso la DPC, se da un mandato a CEN para que elabore las correspondientes normas EN, que en este caso serán normas armonizadas.

Para las normas europeas, es el Comité CEN TC 254, láminas flexibles para impermeabilización, el encargado de desarrollar las normas europeas que han sustituido a las normas nacionales de producto y métodos de ensayo y que son las que se toman como referencia para la certificación de productos.





## **EL ENTORNO EUROPEO: LA DIRECTIVA EUROPEA DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN**

Con fecha 21 de diciembre de 1988, el Consejo de las Comunidades Europeas aprobó la Directiva 89/106 CEE relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre los productos de construcción, es decir, los productos destinados a incorporarse permanentemente a las obras de construcción. Como toda normativa europea, la Directiva debía ser adoptada como legislación propia de los Estados miembros. En España, la transposición se realizó mediante el Real Decreto 1639/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, con el fin de regular las condiciones de su importación, comercialización y uso dentro del territorio español de acuerdo con la Directiva, así como los requisitos a satisfacer para obtener la Marca CE, instrumentándose los sistemas de certificación de conformidad a normas que regulan los procedimientos a seguir.

Esta Directiva establece que los productos de construcción sólo podrán comercializarse si son idóneos para el uso al que se destinan. A este respecto, deberán permitir la construcción de obras que cumplan durante un periodo de vida económicamente razonable los requisitos esenciales en materia de:

1. Resistencia mecánica y estabilidad.
2. Seguridad en caso de incendio.
3. Higiene, salud y medio ambiente.
4. Seguridad de utilización.
5. Protección contra el ruido.
6. Ahorro energético y aislamiento térmico.

### **LOS PRODUCTOS IMPERMEABILIZANTES**

La impermeabilización se convierte en uno de los requerimientos indispensables expresados en el CTE para el cumplimiento del requisito básico de habitabilidad de un edificio, protecciones frente a la humedad, tanto en muros como en suelos, fachadas y cubiertas. Existen numerosos productos que se aplican a cumplir este objetivo. En cuanto a los materiales, se utilizan productos bituminosos, sintéticos, de PVC, y se emplean productos prefabricados y productos de aplicación *in situ*, como los polímeros acrílicos, resinas y productos líquidos. Los productos prefabricados tienen una característica importante: su homogeneidad en las prestaciones por el control al que se someten en el proceso de fabricación. Los productos de aplicación *in situ* adquieren sus prestaciones al ser colocados (polimerizan) de forma diferente, dependiendo de la amplia gama de polímeros usados en los sistemas de impermeabilización líquidos: bituminosos, resinas emulsionables en agua, poliésteres y poliuretanos.

En el CTE, las denominadas soluciones aceptadas son aquellas sancionadas por la práctica, es decir, las basadas en el conocimiento consolidado de las distintas técnicas constructivas, cuya utilización acredita el cumplimiento de las exigencias básicas. Los materiales prefabricados tienen que cumplir con los requisitos de una norma armonizada y acreditarlo mediante el mercado CE.

Las soluciones alternativas son las que se alejan parcial o totalmente de las exigencias del CTE, por lo que para su aceptación deberán venir avaladas por una evaluación técnica favorable concedida por organismo acreditado para tal fin.

Es decir, desde el punto de vista de la aceptación, los impermeabilizantes líquidos tienen que estar en posesión de un documento de evaluación que lo acredite como apto para el uso previsto.

Este es el caso de la impermeabilización de cubiertas, donde no está contemplado el uso de impermeabilizantes líquidos, salvo aquellos que puedan aportar dicho documento.



## LA CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS

La certificación es un proceso de control de la calidad de un producto que se realiza a petición del solicitante de forma voluntaria y que utiliza como documento de referencia la normativa vigente que especifica las prestaciones que está obligado a alcanzar dicho producto en el mercado.

Es consecuencia de la regulación de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial, mediante el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, que reordena, en colaboración con las comunidades autónomas, el conjunto de entidades y organismos que se venían dedicando a este tipo de actividades en dos grupos: la infraestructura común para la Calidad y la Seguridad Industrial, encargada de las actividades de normalización y acreditación, y la infraestructura acreditable en las que se diferencian las relativas a la calidad o del ámbito voluntario y a la seguridad industrial o del ámbito obligatorio.

Dentro de la infraestructura acreditable se incluyen las Entidades de Certificación, con el cometido de establecer la conformidad de una deter-

minada empresa, producto, servicio o persona a los requisitos definidos en normas o especificaciones técnicas.

La Marca AENOR es la primera marca de certificación de productos y servicios en España y refleja una gestión práctica de la calidad acreditada por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC).

La certificación de productos se lleva a cabo a través de los distintos comités de certificación de AENOR, que elaboran los Reglamentos Particulares de Certificación, en los que se determina el sistema de certificación para la concesión del certificado AENOR.

Para que un producto impermeabilizante pueda ostentar la Marca AENOR el fabricante debe demostrar que puede producirlo de manera continuada de acuerdo a las exigencias del proceso de certificación descrito en el Reglamento Particular correspondiente de AENOR. Los resultados de los controles son evaluados por el Comité Técnico de Certificación (CTC) asignado al tipo de producto, por ejemplo, el CTC 032 para impermeabilizantes bituminosos.

AENOR realiza como mínimo una vez cada dos años una auditoría del Sistema de Gestión de la Calidad del fabricante, dos inspecciones de producto al año con ensayos en fábrica, verifica el cumplimiento del control interno del fabricante y selecciona muestras para enviar al laboratorio externo.

Este laboratorio independiente analiza las muestras seleccionadas durante la inspección según los requisitos de

la norma correspondiente y, una vez conocidos los resultados, el comité de certificación emite un informe técnico para su aprobación o rechazo, lo que generaría una inspección extraordinaria o incluso, en su caso, la retirada del certificado.

Los certificados tienen una validez de 5 años, durante los cuales se realizan visitas de seguimiento para verificar el cumplimiento del fabricante con el control interno establecido en el reglamento particular de aplicación, así como la toma de muestras en fábrica y en el mercado en el caso de que sean productos que ya tienen la marca AENOR.

Los resultados se analizan de forma que cada expediente, aunque codificado para su identificación, es anónimo para los miembros del comité que tienen que analizarlo, con lo que se garantiza la objetividad, la imparcialidad y la confidencialidad de los dictámenes.

La composición del CTC está equilibrada entre miembros de la Administración y centros oficiales, consumidores y usuarios, entidades y laboratorios y fabricantes, de tal modo que se garantice la imparcialidad, objetividad y transparencia del proceso de certificación. Entre los representantes hay uno del Consejo General de la Arquitectura Técnica.

Para impermeabilizantes bituminosos, la Marca AENOR es una marca de conformidad de estos productos con las normas:

- UNE EN 13707:2005, láminas flexibles para impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para la impermeabilización de cubiertas. Dimensiones y características.
- UNE 104244:1988, impermeabilización. Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Láminas de alquitrán modificado con polímeros.
- UNE EN 544:2006, placas bituminosas con armadura sintética y/o mineral.

Por último, reseñar que el CTE admite la coexistencia de marcas de calidad voluntarias, como la Marca AENOR de productos, con el Marcado CE, que es obligatorio y que más que una marca de calidad es un requisito indispensable para poder comercializar productos dentro de la Unión Europea.



## EL MERCADO CE

El Mercado CE es una certificación obligatoria que indica que el producto que lo ostenta cumple con las disposiciones de la Directiva de Productos de la Construcción 89/106/CEE, que son de obligado cumplimiento. Sin embargo, debe quedar claro que la Directiva no exige el marcado a todos los productos de construcción, sino sólo a aquellos cuyas características técnicas están influidas por los requisitos esenciales.

El sistema de Mercado CE se ha estructurado como un procedimiento para la certificación de la conformidad de un producto con los requisitos esenciales mediante:

- Especificaciones técnicas armonizadas de obligada observancia:

**a)** Normas transposición de normas armonizadas UNE EN publicadas en el BOE.

**b)** Documentos de Idoneidad Técnica Europeos (DITE) con guía elaborada por EOTA o procedimiento de común acuerdo (CUAP).

**c)** Especificaciones técnicas nacionales reconocidas, conformes con los requisitos esenciales, notificadas a los Estados miembros y publicadas en el BOE.

- Procedimiento para verificar el cumplimiento mediante sistemas de evaluación de la conformidad que se establecen para cada familia de productos.
- Organismos notificados por los Estados miembros autorizados para:

**a)** Certificación de productos.

**b)** Control de inspección en fábrica.

**c)** Inspección.

**d)** Laboratorios de ensayos.

El fabricante debe certificar, por sus propios medios o por mediación de un organismo notificado, que sus productos cumplen los requisitos de una especificación técnica armonizada según los procedimientos de evaluación de la conformidad mencionados en la DPC. El sistema de evaluación de la conformidad para las láminas impermeabilizante es un sistema 2+ y consiste en lo siguiente: Tareas a realizar por el fabricante:

- Realización de un control de producción en fábrica de forma permanente.

- Ensayos iniciales de tipo de acuerdo a las normas de aplicación.

- Ensayos complementarios sobre muestras seleccionadas por el fabricante de acuerdo a un plan de ensayo establecido.

Tareas a realizar por el organismo notificado:

- Certificación del control de producción en fábrica.

- Inspección inicial de la fábrica y del control de producción.

- Inspecciones de seguimiento de la fábrica y del control de producción.

Como fin del proceso, el fabricante realizará la declaración de la conformidad de su producto con la Directiva utilizando como soporte para ello el certificado del control de producción en fábrica, hecho que le autoriza a fijar el Mercado CE en sus productos.

El Mercado CE deberá figurar en el embalaje del producto y la información que lo caracteriza irá en los documentos que acompañan al producto.

Para saber si un producto está obligado a tener el Mercado CE se recomienda consultar el listado oficial en el BOE.

## DITES Y GUÍAS DE LA EOTA

El DITE, según la DPC, es una evaluación técnica favorable de la idoneidad

de un producto para el uso asignado, fundamentado en el cumplimiento de los requisitos esenciales previstos para las obras en las que se utiliza dicho producto.

Los organismos autorizados para conceder el DITE, designados por los Estados miembros, se agrupan en una entidad denominada EOTA (European Organization for Technical Approvals), Organización Europea para la Idoneidad Técnica, formada en la actualidad por Institutos u organismos representantes de 26 Estados europeos, siendo el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) y el Instituto Tecnológico de la Construcción (Itec) los únicos reconocidos en España para la concesión de DITES. El CTE, en su artículo 5.2.1, establece la exigencia a los productos de llevar el Mercado CE, al que se puede llegar por dos caminos:

- *Norma armonizada europea.* Éstas son elaboradas por el Comité Europeo de Normalización (CEN), son normas de producto que incluyen un Anexo ZA con los ensayos iniciales de tipo, el control de producción en fábrica y los sistemas de evaluación de la conformidad que se deben aplicar.

- *Documento de Idoneidad Europeo (DITE).* Las Guías DITE para el Mercado CE se elaboran para produc-



tos que no disponen de norma (armonizada o no) y, además, no se puede elaborar una norma. En general, se considera que son productos novedosos o con una corta experiencia en el mercado. Las guías las elabora EOTA. Cuando no haya guía elaborada se elaborará un Procedimiento de Común Acuerdo (CUAP).

En el artículo 5.2.5 del CTE se establece que son conformes aquellos productos y sistemas innovadores que demuestren el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE referentes a los elementos constructivos en los que intervienen mediante una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto; evaluación que en nuestro ámbito nacional se corresponde con el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), documento nacional que concede el IETcc en el marco de la organización europea de carácter voluntario UEAtc (Unión Europea para la Idoneidad Técnica).

Como complemento del DIT, los institutos que forman la UEAtc, que son casi los mismos que integran la EOTA, han desarrollado un procedimiento suplementario al Marcado CE, considerando que éste sólo valora los requisitos esenciales, sin evaluar la puesta en obra u otros aspectos complementarios. Este nuevo procedimiento es el denominado *Application Document* o *Document d'application*, que en España se ha llamado *DIT plus*.

De esta forma DITE, DIT y DIT plus cubren todos los casos posibles de acreditación de los productos de construcción innovadores.

En cuanto a los DITES, las guías que elabora la EOTA para definir los procedimientos a seguir por los Estados miembros para su concesión, no se emiten con la indicación de la fecha de su entrada en vigor, a diferencia del Marcado CE, sino que son los propios Estados los que establecen un periodo transitorio para permitir a fabricantes, organismos y demás participantes en el proceso adaptarse gradualmente a los pasos a seguir para la obtención del Marcado CE. En junio de 2007 una comunicación interna entre la Comisión y los representantes de los Estados miembros en el Comité

Permanente de la Construcción ha modificado de manera fundamental la situación anterior, a pesar de que dicha comunicación no tenía carácter reglamentario.

Según este comunicado, la existencia de una Guía DITE o un CUAP “no constituye obligación alguna por parte del fabricante del producto cubierto por el campo de aplicación de la Guía/CUAP para solicitar el DITE” y “el fabricante es libre de comercializar su producto sin DITE, obviamente sin Marcado CE, aunque, en el caso de hacerlo con DITE, los Estados miembros no podrán poner obstáculos a la comercialización, salvo que existan pruebas de la insuficiente equivalencia con la reglamentación obligatoria del Estado miembro en cuestión”.

En España, a diferencia de algunos países europeos, ya que las transposiciones de la DPC no han sido equivalentes en todos los Estados miembros, nuestro marco reglamentario en relación con el Marcado CE de los productos se regula en el artículo 5.2.1 del CTE, que ya se ha citado anteriormente: “Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el Marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo u otras directivas europeas que les sean de aplicación”.

Por tanto, mientras no se modifique este artículo del CTE, puede considerarse que para una guía aprobada por EOTA, cuyo periodo transitorio haya finalizado, el Marcado CE en España es obligatorio y, en consecuencia, el fabricante deberá obtener el DITE.

Para las guías que se van aprobando no se especifica periodo transitorio, por lo que se pueden considerar de carácter voluntario, salvo expresa indicación por parte de un Estado miembro en el ámbito de su territorio nacional, lo que no ha ocurrido hasta la fecha. Las guías para imper-



meabilizantes finalizadas o en fase de desarrollo son las siguientes:

- Guía EOTA nº 006, sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente. (Fin periodo coexistencia mayo 2003).
- Guía EOTA nº 005, sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida. (Fin periodo coexistencia mayo 2003).
- Guía EOTA nº 022, kits para impermeabilización de suelos o paramentos de cuartos húmedos. (-)
- Guía EOTA nº (borrador), sistemas de impermeabilización de puentes aplicados en forma líquida. (-)

La revisión en curso de la DPC contribuirá a aclarar esta situación, aunque, de momento, el borrador no tiene el consenso de todos los agentes implicados, por lo que resulta difícil vaticinar cuál será su futuro.

## CONCLUSIONES Documentación y control

1. La situación de la normativa en España respecto a los productos de construcción es la siguiente:



**a)** Directiva 93/68/CEE de Productos de Construcción que modifica la Directiva 89/106/CEE, transpuesta por el Real Decreto 1630/92, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio.

**b)** Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

**c)** Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y disposiciones posteriores complementarias.

La responsabilidad sobre la calidad de la construcción corresponde a los agentes con competencia en el proyecto, dirección de obra o control de calidad.

**2.** La certificación de los productos está establecida de la siguiente forma:

**a)** El Mercado CE es obligatorio para todos aquellos productos de construcción que se vean influidos por los requisitos esenciales y se obtendrá mediante un procedimien-

to de evaluación de la conformidad con las normas armonizadas correspondientes.

**b)** Los productos innovadores de construcción, que son aquellos para los que no existen normas (armonizadas o nacionales reconocidas), acreditan su conformidad mediante:

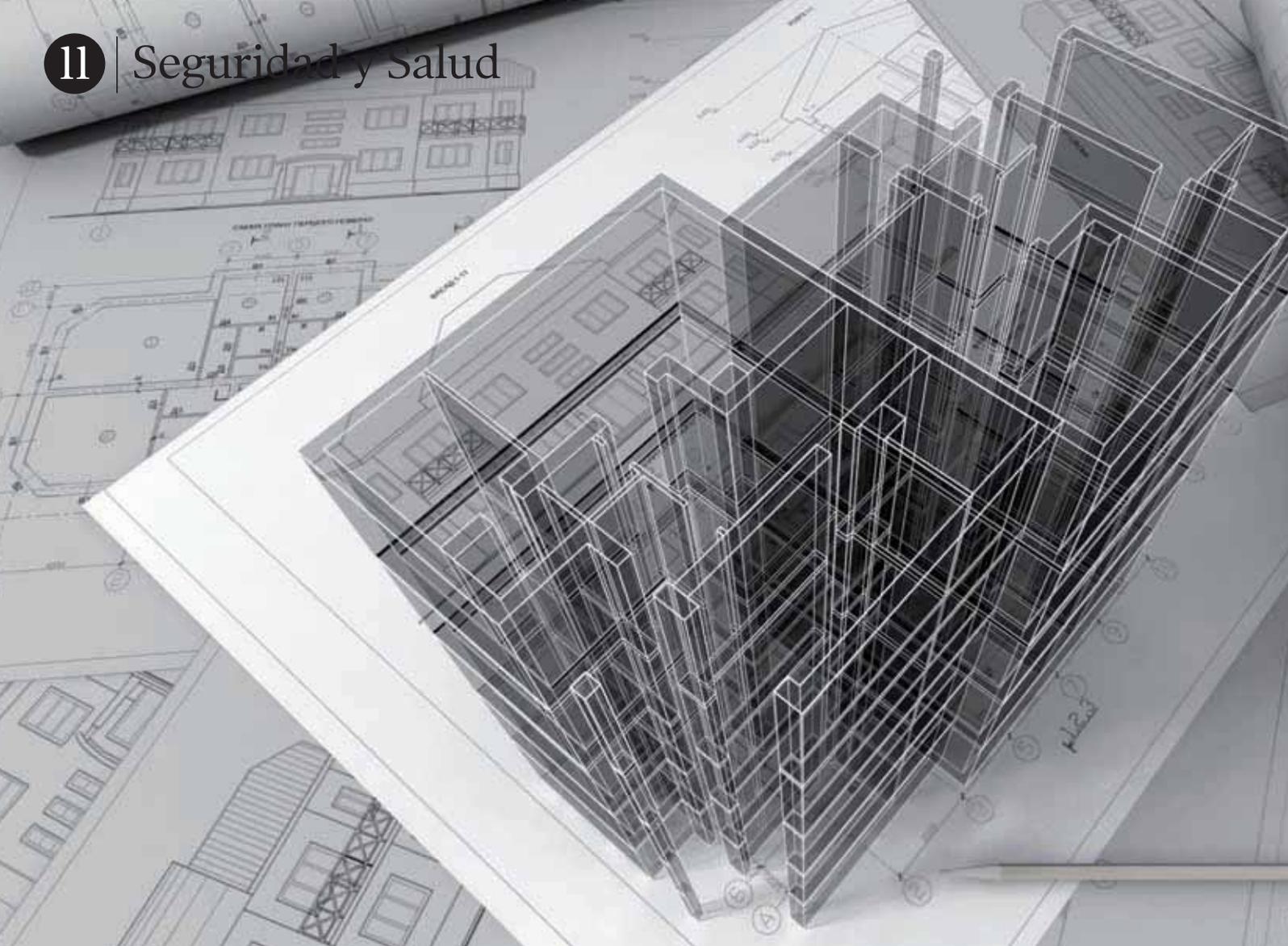
- DITE, concedido según Guía Técnica de la EOTA o según CUAP, cuando no exista guía (obligatorio).
- DIT, concedido según procedimiento de la UEAtc (voluntario).
- DIT plus, concedido en base a un Mercado CE y un procedimiento desarrollado por la UEAtc (voluntario). El CTE que regula la edificación establece claramente que los productos impermeabilizantes deben disponer de Mercado CE o de una evaluación técnica favorable para el uso previsto.

**3.** La documentación de control de los suministros incluye los documentos de origen, la hoja de suministro y etiquetado, el certificado de garantía del fabricante y los documentos de conformidad tal y como se recoge en la parte I del CTE, artículo 7.2, control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

## BIBLIOGRAFÍA

*Código Técnico de la Edificación*, marzo 2006. *Reglamento General de Certificación de Productos de AENOR*, 2001. Fernández Martín, Rafael: *Principios y Técnicas de la Calidad y su Gestión en Edificación*. Madrid, 2006. Alonso Caballero, Luis: *La Directiva de Productos de la Construcción y el Mercado CE*, Subdirección General de Calidad y Seguridad Industrial. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Madrid, 2003. 





ANÁLISIS COMPARATIVO CON LA EUROPA DE LOS 15

## INTEGRACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN PROYECTOS DE EJECUCIÓN EN ESPAÑA

EN EL PRESENTE ESTUDIO SE DESARROLLAN LAS LÍNEAS PLANTEADAS EN EL ARTÍCULO 'ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LAS FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN EN LOS PAÍSES QUE CONFORMAN LA EUROPA DE LOS 15'.\*

POR *Jesús Esteban Gabriel*, arquitecto técnico, director de Desarrollo del Servicio Seguridad en Construcción de SGS Tecnos y profesor de la Universidad Europea de Madrid. *Francisco de Borja Chávarri Caro*, profesor titular de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Madrid. *Valeriano Lucas Ruiz*, profesor titular de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Sevilla.

**La deficiente gestión** y planificación preventiva es una causa común conocida y manifestada por los diversos estudios y trabajos realizados sobre la materia. Ya en el año 1989, el *Informe Lorent*<sup>1</sup> establecía

que más del 70% de los accidentes sufridos por trabajadores de la construcción se debían a fallos de organización previa a la ejecución de los trabajos, siendo el 35% debido a la falta de integración de la prevención

(\*) Artículo publicado en el número 262 de BIA.

<sup>1</sup> LORENT, Pierre 'et al'. "Impacto de la proposición de Directiva «obras temporales o móviles» sobre la formación en Seguridad". Fundación Dublín. 1989.



### Concepción

El 35% de los accidentes de trabajo mortales en la construcción son debidos a las caídas de altura. Es principalmente por la consideración de los riesgos implícitos a los trabajos en la fase de la concepción arquitectural, de la concepción material, de los materiales y de los lugares de trabajo que se pueden disminuir.

1 FIGURA 1

organismos europeos tales como la Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo o el CEN (European Comité for Standardisation), nos ha proporcionado, mediante su análisis, contraste y discusión de dicha documentación información de cómo llevar a cabo las distintas obligaciones de los agentes intervinientes en el proceso constructivo que emanan de la Directiva 92/57/CEE, llegando a conocer las ventajas e inconvenientes legales de cada uno de ellos, así como reflexionar sobre la idoneidad en la gestión de la prevención en las obras de construcción de España respecto de lo estipulado en estos ordenamientos jurídicos (ver tabla 1).

Para el análisis de las distintas transposiciones de la Directiva 92/57/

CEE a cada uno de los ordenamientos jurídicos de cada uno de los países que conforman la Europa de los 15 se ha utilizado un esquema ajustado a los siguientes apartados:

- Obligaciones del promotor de la obra.
- Obligaciones de los coordinadores de Seguridad y Salud.
- Obligaciones de las empresas (contratistas y subcontratistas).
- Obligaciones de los trabajadores autónomos.

Y, dentro de cada uno de ellos, se ha separado Fase de Proyecto y Fase de Ejecución. Por ejemplo: de igual forma se ha analizado la metodología, conocimiento y gestión de los arquitectos españoles redactores de proyectos de

en los proyectos (ver figura 1). España es uno de los países europeos con mayor índice de siniestralidad en el ámbito de la construcción, pero, contradictoriamente, cuenta con una normativa muy amplia y relativamente novedosa. En el ámbito europeo, también se considera esta actividad de alto riesgo; de hecho, el Consejo de las Comunidades Europeas, en su Resolución de 21 de diciembre de 1987, seleccionó a la construcción entre las tres de mayor riesgo y encargó a la Comisión la elaboración de una directiva que culminó en la identificada como 92/57 CEE, de 24 de junio de 1992, relativa a la actividad de la construcción, mientras que la transposición a nuestro ordenamiento jurídico se realizó mediante el RD 1627/97, de 24 de octubre.

El estudio de las distintas transposiciones de la Directiva 92/57/CEE a cada uno de los ordenamientos jurídicos de los países que conforman la Europa de los 15, a través de la información facilitada por distintos

	<b>Directiva 92/57/CEE</b>		<b>Irlanda</b> Safety, Health And Welfare At Work (Construction Regulations), 2006
	<b>España</b> RD 1627/97; RD 604/2006; RD 2177/2004; RD 1109/2007 y RD 337/2010		<b>Luxemburgo</b> Règlement grand-ducal du 9 juin 2006 ; Arrêté ministériel du 18 juillet 2007.
	<b>Francia</b> Decreto n° 2008-344 de 7 marzo de 2008 - Código del Trabajo. (versión consolidada a agosto de 2010) Loi 93-1418 ; Décret n° 94-1159 ; Arrêté du 7 mars 1995		<b>Países Bajos</b> Decree of 15 January 1997, (Working Conditions Decree; Act of 18 March 1996, containing provisions to improve working conditions (Working Conditions Act)
	<b>Grecia</b> Decreto presidencial n° 305/96		<b>Reino Unido</b> Construction (Design and Management) Regulations 2007 n° 329. Work Environment Act 2005
	<b>Alemania</b> Ordenanza de 10 de junio de 1998		<b>Belgica</b> Arrêté royal du 25 janvier 2001 (M.B. 7.2.2001). Arrêté royal du 19 décembre 2001
	<b>Austria</b> Ley N° 37 de 1999 sobre la coordinación del trabajo de construcción		<b>Suecia</b> Provisions of the Swedish National Board of Occupational Safety and Health on Building and Civil Engineering Work 1999
	<b>Dinamarca</b> Executive order n° 589 on the Conditions at Construction Sites and similar places of work, 2001 Consolidated Working Environment Act, 2005. WEA Guidelines		<b>Italia</b> Decreto Legislativo n° 81 de 9 de abril de 2008 y Decreto Legislativo 106 de 3 de agosto de 2006, en aplicación de la Ley n° 123 de 3 de agosto de 2007 respecto de la protección de la seguridad y salud en el trabajo
	<b>Finlandia</b> Council of state ordinance 702/2006, que modifica 425/2004 y 629/1994) respecto a la seguridad en la construcción, 2006		<b>Portugal</b> Decreto-Lai n° 273/2003 de 29 de Outubro

2 TABLA 1

1. Figura 1. Extracto del Informe de Pierre Lorent, publicado en 1989. Versión traducida por la Comisión de Seguridad e Higiene de la Construcción de Cataluña en 1990.

2. Tabla 1. Cuadro resumen de las distintas transposiciones de la Directiva 92/57/CEE a cada uno de los países de la EU-15 (actualizado a 1 de octubre de 2010).

ejecución a la hora de integrar la prevención en sus proyectos de ejecución a lo largo de las distintas fases del proceso de redacción. El estudio ha contado con la participación de 145 arquitectos redactores de proyectos de ejecución sobre una población aproximada de 11.844 arquitectos en España en la misma condición en los últimos años.

Asimismo, en el proceso de investigación se han analizado otros factores que nos han permitido acercarnos aún más al objetivo perseguido, así como establecer una serie de medidas que pretenden ayudar a los participantes en el proceso constructivo. En relación a esta cuestión, se ha podido constatar la inexistencia de jurisprudencia que relacione la integración de la prevención en la actividad proyectual y su relación con el resultado lesivo del accidente. No es así en el caso de la fase de ejecución, donde hemos podido comprobar, a través de la jurisprudencia existente, que “el arquitecto no puede desconocer algo tan fácil de

conocer si le incumbe la dirección técnica de la obra”.

Se ha detectado también, durante el estudio, la falta de relación entre el marco de atribuciones legales de los proyectistas respecto al marco de competencias académicas obtenidas en materia preventiva en las distintas carreras de arquitectura en España.

Esta situación nos ha llevado a plantear la necesidad urgente de introducir esta materia dentro de los respectivos planes de estudio de arquitectura (grado en arquitectura, en la actualidad) a fin de incorporar, en la medida de lo posible, los aspectos básicos de la gestión, organización y planificación de la prevención dentro de la metodología de actuación de un arquitecto como proyectista.

No obstante, lo que sí parece evidente y necesario de manifestar es la excesiva, rápida y subjetiva asignación de responsabilidad penal de los técnicos en edificación (arquitectos y arquitectos técnicos) que, en la mayoría de los casos, obedece a un

planteamiento meramente coercitivo a fin de obtenerse un rápido resarcimiento del daño desde un plano económico, provocando una situación de “indefensión técnica” y de desconocimiento de lo que verdaderamente el técnico debe de realizar y la sociedad espera de él a la hora de desarrollar su trabajo para evitar situaciones similares futuras. Esta situación es peligrosa, pues nos aleja de los principios que debe regir en la aplicación objetiva de la responsabilidad penal, y no ayuda, en relación al posible desarrollo potencial de las funciones de la dirección técnica en la obra, al objetivo común de todos los implicados en el proceso constructivo de eliminar la siniestralidad de las obras.

Todo lo descrito anteriormente establece el contexto en el que se ha realizado el presente estudio, el cual ha contado con la participación de 145 arquitectos redactores de proyectos de ejecución, respecto de un total de 11.844 arquitectos que redactaron proyectos de ejecución en los últimos dos años<sup>2</sup>, diversos organismos oficiales e instituciones privadas, tanto a nivel internacional, europeo como de España, entre otras, y nos ha permitido establecer un punto de partida para analizar determinadas cuestiones que no se habían analizado pormenorizadamente en nuestro país y, por tanto, que pudieran servir de sustrato y referencia para seguir avanzando en la mejora de las condiciones de seguridad y prevención en las obras de construcción en todo lo relacionado con la actividad de los implicados en el proceso constructivo.

## I. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Como objetivo principal del estudio se ha establecido el intentar proponer una serie de medidas desde el punto de vista organizativo y de gestión preventiva para los arquitectos redactores de proyectos de ejecu-

GRÁFICA 1. FASES DEL ANÁLISIS PREVIO DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE. ESTADO DE LA CUESTIÓN.



<sup>2</sup> En España, según datos del CSCAE, a través de su página web – consulta el 24.08.2010, el número de arquitectos colegiados era de 51.213; de los cuales, según datos obtenidos de los diferentes estudios de la profesión, aproximadamente unos 31.805 arquitectos se dedican, total o parcialmente, a la redacción de proyectos.

ción tanto en fase de proyecto como de ejecución, las cuales contribuyan a mejorar las altas cifras de siniestralidad en España en el sector de la construcción.

Complementariamente, se han definido otros objetivos que ayuden a posicionar la situación actual de España respecto del marco legal existente en los distintos países de la EU-15:

- Identificar las desviaciones existentes entre la Directiva 92/57/CEE y su transposición al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 1627/97.

- Identificar las desviaciones existentes entre:

- La Directiva 92/57/CEE y los distintos textos normativos –transposiciones de dicha Directiva– en cada uno de los países de la EU-15.

- El Real Decreto 1627/97 respecto de cada uno de los países de la EU-15.

- Conocer las obligaciones básicas en materia de gestión preventiva en las obras de construcción de los agentes intervinientes en cada uno de los países de la EU-15.

- Proponer mejoras en el actual sistema organizativo de redacción de los proyectos de cara a implementar la seguridad y prevención desde la concepción del diseño hasta su materialización en obra.

- Identificar el grado de conocimiento de los aspectos básicos de la gestión preventiva de las obras por parte de los arquitectos redactores de proyectos.

- Identificar el perfil formativo en materia de seguridad y prevención de los arquitectos redactores de proyectos.

- Conocer la sistemática de trabajo de los arquitectos para plantear propuestas de mejora para integrar la prevención en todas las fases incluyendo la vida útil del edificio.



- Recoger propuestas de los propios arquitectos para integrar la prevención en los proyectos.

## **2. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO PRELIMINAR DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE INTERNACIONAL**

El análisis previo, según se puede apreciar en la gráfica 1, nos ha llevado a las siguientes conclusiones iniciales que se citan a continuación:

- La prevención de riesgos no es un hecho aislado nacido en los últimos años. Su aparición ha venido marcada a través de los distintos contextos de la historia, relacionada normalmente con la evolución social de los países. Desde el Tratado de Roma –1957 hasta nuestros días–, la evolución social de la Unión Europea ha marcado el desarrollo legislativo posterior de la prevención de riesgos laborales.

- En España, la responsabilidad del patrono era hasta 1900 de tan difícil justificación que en toda la jurisprudencia civil española, desde 1838 hasta 1900, sólo hay un fallo del Tribunal Supremo (14 de diciembre de 1894) en el que se planteó esa cuestión. Mediante la Ley de 1900 –Ley de Accidentes de Trabajo (Ley Dato)– se establece la teoría del riesgo profesional y se obliga directamente al patrono a reparar el daño causado (responsabilidad objetiva), pero al mismo tiempo se da cabida

normativa a la obligación empresarial de prevenir el propio riesgo que origina. De este modo, reparación y prevención son dos actividades que deben ir unidas y que derivan directamente de la teoría del riesgo profesional. La Ley Dato inicia el nuevo Derecho de la Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- Los arquitectos, con su participación dentro de la Junta Técnica establecida por la Ley de Accidentes de Trabajo de 1900, tienen un papel protagonista durante la redacción de las primeras normas técnicas preventivas establecidas por la Real Orden de 2 de agosto de 1900 sobre mecanismos preventivos.

- En el informe encargado en 1989 por la Comisión Europea sobre la prevención de riesgos en el sector de la construcción (*Impacto de la proposición de Directiva ‘obras temporales o móviles’ sobre la formación en Seguridad*, Fundación Dublín, 1989), conocido como el *Informe Lorent*, se establecía que la construcción ocupa el 7% del total de los trabajadores, acumula el 15% del total de accidentes de trabajo y soporta el 30% del total de accidentes mortales de toda la UE. Al analizar las causas de los accidentes mortales, el informe concluye que el 35% de los mismos se originan en la fase de concepción o proyecto. Si los responsables del proyecto tuvieran en cuenta los riesgos



implícitos de los trabajos necesarios para el proceso edificatorio, el riesgo disminuiría. El 25% de los accidentes mortales tenía su origen en la inadecuada organización del trabajo previa a la fase de ejecución. Consta que en la fase de ejecución sólo el 37% de los accidentes mortales son imputables a la escasa formación de los trabajadores o a las propias condiciones de trabajo, y que más del 60% de los accidentes mortales en las obras tienen como causa decisiones inadecuadas tomadas antes de iniciarse la ejecución de las mismas. Es el origen de la Directiva 92/57/CEE.

- La publicación de la Directiva 92/57/CEE, de 24 de junio de 1992, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcción temporales o móviles, supuso el intento de organizar y unificar los criterios de actuación en el ámbito de la seguridad en las obras para todos los Estados miembros. Es considerada una Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE del Con-

sejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo.

- Las transposiciones de la Directiva 92/57/CEE realizadas por cada uno de los países que conforman la Europa de los 15 a sus ordenamientos jurídicos propios ha sido irregular y, en algunas cuestiones, alejada del “espíritu” de dicha directiva. Entre estos países se encuentra España.

- No parece que nos encontremos en el momento adecuado para emprender un proceso de modificación de la Directiva sin tomar, en primer lugar, medidas alternativas a nivel nacional y/o europeo que permitan una aplicación completa de la Directiva, así como garantizar su cumplimiento.

- Es de capital importancia a este respecto el programa de acción, que tiene como objetivo reducir las cargas administrativas en la Unión Europea<sup>3</sup> y que la Comisión está aplicando en la actualidad. En él se incluye

una evaluación de la Directiva 92/57/CEE, y permitirá que se determinen las cargas administrativas innecesarias que tienen su origen tanto en la legislación nacional como en la de la Unión Europea.

- Según lo analizado, se considera necesario el desarrollo de instrumentos no vinculantes a nivel europeo y/o nacional para facilitar la aplicación de la Directiva 92/57/CEE. En concreto, la mayor parte de los Estados miembros destacan la existencia de problemas para comprender y elaborar el plan de seguridad y de salud y para determinar qué personas son responsables de hacerlo. También debe explicarse la función del expediente de seguridad y de salud.

- En general, los Estados miembros comunican la existencia de problemas provocados por la inexistencia de una información clara sobre la definición, la función, las tareas y las cualificaciones de los coordinadores en función del tipo de proyecto.

- La construcción es un sector dinámico en la economía del país y, al ocupar un mayor porcentaje de trabajadores, así como la presencia masiva de la subcontratación, la diversidad de técnicas utilizadas, la temporalidad y la falta de mano de obra especializada hacen que se encuentre más expuesto a mayores riesgos y peligros que otros sectores.

- En España, a partir de 1999 se produce una desaceleración en las tasas de incremento del número de accidentes que se convierte en negativa a partir de 2001. Según datos del INSHT, la siniestralidad del sector de la construcción supone un 27% de la siniestralidad total en España por accidente de trabajo en 2006. Si se compara esta cifra con la del empleo, cabe concluir que es el sector productivo con mayor probabilidad de producción de accidentes, ya que la construcción aporta el 13% de personas ocupadas en España. Un segundo dato que pone de ma-

<sup>3</sup> COM(2007) 23 de 24.1.2007, Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones — Programa de Acción para la Reducción de las Cargas Administrativas en la Unión Europea [SEC(2007) 84] [SEC(2007) 85]

nifiesto la alta tasa de siniestralidad en este sector es que en él se produjo el 31% de las muertes por accidente de trabajo en 2006”. No obstante, no se puede concluir<sup>4</sup> que la disminución o aumento de las estadísticas de siniestralidad de cada uno de los países de la EU-15 esté ligada a la implantación de las distintas transposiciones de la Directiva 92/577 CEE en los mismos.

- No existen registros asociados a la metodología de recogida y tramitación de la información asociada a los accidentes de trabajo, ya sean de más de 3 días de baja o accidentes mortales, en los países de la EU-15, en relación a aspectos relacionados con la gestión realizada en los centros de trabajo, y/o de los proyectos donde se han producido<sup>5</sup>.

- Teniendo en cuenta la jurisprudencia en materia penal existente en nuestro país en los últimos años, existe base legal suficiente para afirmar que resulta aconsejable que el arquitecto establezca un cierto control respecto al grado de cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales por su propia seguridad y, desde luego, por la seguridad de los trabajadores.

- En relación a las competencias y atribuciones de los arquitectos en materia preventiva. En base a lo analizado, existe base legal para afirmar que los arquitectos disponen de atribuciones plenas en todo lo relacionado con la realización de estudios de seguridad y salud, así como realizar coordinaciones de seguridad y salud en fase de ejecución y en fase de proyecto. No obstante, estas atribuciones no se ven correspondidas con competencias adquiridas previamente durante la realización de los estudios universitarios. Actualmente sólo en seis universidades públicas, como Barcelona, Cartagena, A Coruña, Las Palmas de Gran Canaria, San Sebastián y Valencia, tienen una asignatura optativa relacionada con la seguridad y

prevención de riesgos laborales. En el caso de las universidades privadas, sólo existen 3 en la misma condición, aunque hay que destacar que en 2 de ellas, la Alfonso X El Sabio y la Pontificia de Salamanca, la asignatura es troncal en 5º curso, siendo optativa en la Universidad Ramón Llull.

- Los estudios realizados tanto a nivel internacional como nacional, en materia de gestión e integración de la prevención en los proyectos de ejecución, desde 1995 hasta la actualidad, en el sector de la construcción han propuesto una serie de recomendaciones y herramientas que pretenden ayudar a la implantación de la prevención desde la fase inicial de los proyectos. Parece que sigue existiendo una rela-

ción directa entre la prevención a través del diseño y la siniestralidad.

- Deben realizarse más esfuerzos, a través de la formación y la información, para incrementar la sensibilización de la propiedad sobre sus responsabilidades y para convencerles de que la coordinación no es un coste añadido, sino un medio efectivo para reducir costes a lo largo del proyecto.

- Cabe destacar la escasa investigación realizada en el ámbito de la organización y gestión de la prevención de riesgos laborales en relación a las obras de construcción a fin de establecer propuesta de mejora en los actuales sistemas organizativos de las obras. No se ha realizado en España



<sup>4</sup> Comisión de Seguridad de la Unión Europea “Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones relativa a la aplicación práctica de las Directivas 92/57/CEE (obras de construcción temporales o móviles) y 92/58/CEE (señalización de seguridad en el trabajo) en materia de salud y seguridad en el trabajo”. Bruselas, 6 de noviembre de 2008.

<sup>5</sup> EUROSTAT. Causes and circumstances of accidents at work (ESAW Phase III). (hsw\_acc\_esaw3).www.epp.eurostat.ec.europa.eu. (Información de los accidentes de trabajo en función del modo de contacto, agente material, actividad física, entorno de trabajo, proceso de trabajo y tipo de centro).

ningún estudio que establezca el grado de relación entre la siniestralidad y la integración de la prevención en el proyecto (similar al Informe de Pierre Lorent de 1989).

- En España no se ha realizado ningún estudio que analice el papel de los proyectistas y su relación con la gestión de la prevención a lo largo de todo el proceso de redacción del proyecto de ejecución.

### 3. CONCLUSIONES FINALES. PROPUESTA DE MEJORA Y RECOMENDACIONES FINALES

Del trabajo realizado, hemos obtenido las conclusiones que a continuación se recogen, a excepción de las siguientes, las cuales ya fueron expuestas en la revista BIA nº 262 (julio-septiembre 2009):

- Aviso Previo en la EU-15 (\*).
- Plan de Seguridad y Salud (\*).

- Coordinadores de Seguridad y Salud en fase de ejecución (\*).

- Empresas Contratistas y Subcontratistas (\*).

#### 3.1. PROYECTISTAS

La Directiva pretendía que la prevención estuviera integrada desde el inicio conceptual del proyecto hasta la finalización del mismo. Es obvio decir que el papel de los proyectistas es fundamental para llevar este planteamiento a buen término. De hecho, les obliga a tener en cuenta los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud que se mencionan en la Directiva 89/391/CEE (art.6)

Actualmente, en España existe una desconexión entre lo realizado en fase de proyecto y en fase de ejecución. Los datos obtenidos en la presente investigación corroboran tal extremo:

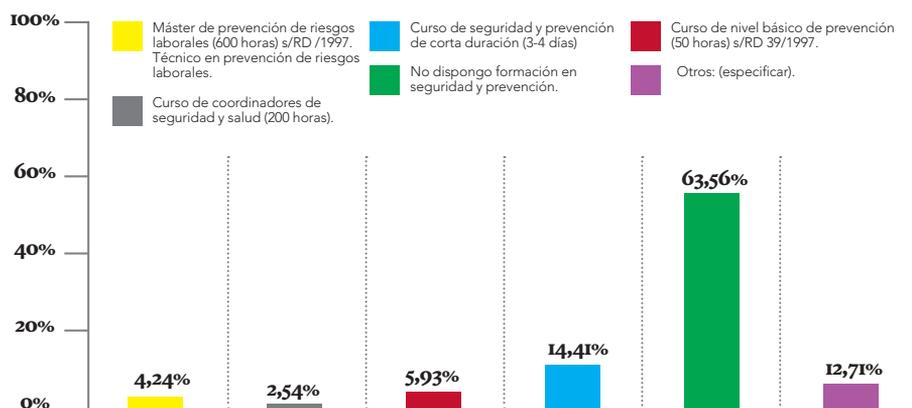
- Sólo en el 33,05% de los casos no se tomó la decisión de designar al coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto por considerar que el proyecto “lo firmaba” un solo proyectista.

- Sólo en un 23,73% se tomó la decisión de designarlo desde el inicio (este dato hay que considerarlo conjuntamente con el que posteriormente se indica, donde en el 46,25% de los casos ha sido el propio arquitecto quien ha redactado el estudio de seguridad).

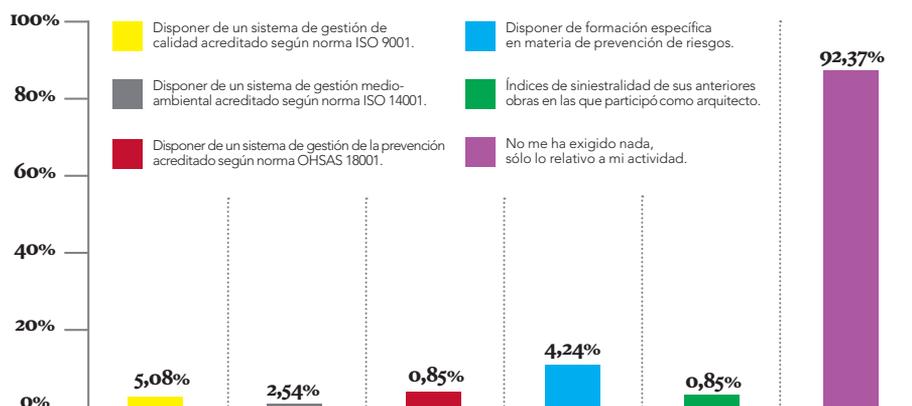
- En el 76,27% de los casos, la designación del coordinador de seguridad en fase de proyecto no se realizó desde el inicio de la fase de diseño.

- El 21,19% de los casos es el propio arquitecto quien acomete estas funciones. Destacar el alto porcentaje de NS/NC – 31,36%, lo que demuestra la inexistencia de contacto entre el proyectista y el técnico que realiza las labores de coordinación de seguridad en fase de proyecto.

GRÁFICA 2. FORMACIÓN DEL ARQUITECTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

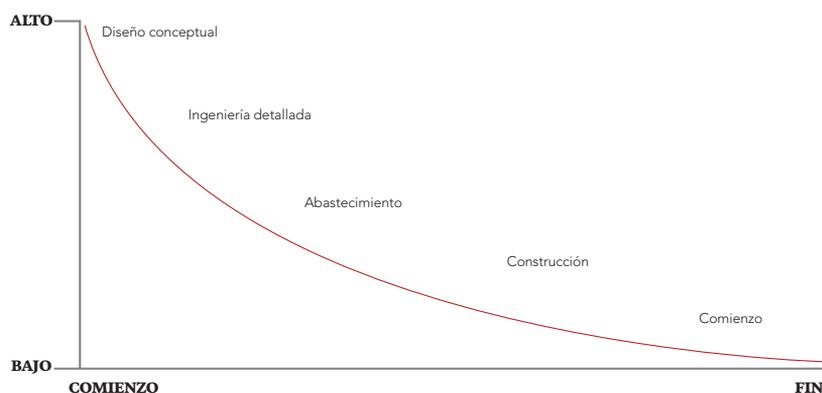


GRÁFICA 3. EXIGENCIAS DEL PROMOTOR AL ARQUITECTO PARA SU CONTRATACIÓN-PRECALIFICACIÓN TÉCNICA



(\*). Las conclusiones obtenidas en la investigación en relación a estos puntos están recogidas en el artículo publicado en la Revista BIA 262 – Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Madrid. Julio – septiembre 2009, bajo el título ‘Estudio y análisis de las funciones y responsabilidades de los agentes intervinientes en materia de seguridad en las obras de construcción en los países que conforman la Europa de los 15’, y que no se reproducen por los autores por economía documental. No obstante, sí hay que señalar que, en lo referente al Aviso Previo, en España ha sido derogado con la publicación del RD 337/2010 y su información ha sido trasladada a la Apertura de Centro de Trabajo.

**GRÁFICA 4. INFLUENCIA DE LA SEGURIDAD EN EL PROYECTO A LO LARGO DEL DESARROLLO DEL MISMO**



- En el 65,26% de los casos, el estudio de seguridad y salud no fue encargado desde el inicio de la redacción del proyecto de ejecución; teniendo un plazo no superior a 3 semanas para su redacción en el 77,12% de los casos.

- Formación preventiva de los proyectistas (ver gráfica 2).

- En el 63,56% de los casos, los arquitectos no disponen de ninguna formación en materia preventiva. Sólo en un 4,24% de los casos disponen de una formación de nivel de máster de prevención.

- Requisitos previos del promotor al proyectista (ver gráfica 3).

- En el 92,37% de los casos el promotor no le exige ningún tipo de requisito previo al arquitecto salvo lo relativo a su propia actividad.

Esta circunstancia no favorece la implementación por parte de los técnicos, dentro de sus metodologías de trabajo, de sistemas de gestión que favorezcan la calidad final del trabajo. De igual forma, este dato puede llegar a ser un indicador del desconocimiento o falta de exigencia por parte del promotor-cliente a la hora de exigir cualificación al arquitecto en materia preventiva.

### CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

- Integrar la formación en materia preventiva dentro de los planes de estudio de las distintas carreras universitarias que dan atribuciones en redacción de proyectos.

- Definir más claramente la obligación de integrar los principios generales de prevención por parte de los proyectistas en su proyecto. En esta línea, hay países que tienen establecidas más claramente las funciones de los proyectistas, así como del coordinador de seguridad en fase de proyecto (Dinamarca, Irlanda, Portugal y Reino Unido).

- Formación complementaria en materia preventiva, especializada en la integración de la prevención en fase de proyecto. Esta formación será distinta a la establecida más adelante para los coordinadores de seguridad y salud en fase de proyecto o de ejecución.

- Disponer de una metodología-herramienta que facilite al redactor del proyecto de ejecución la integración de la prevención durante todo el proceso de redacción del proyecto.

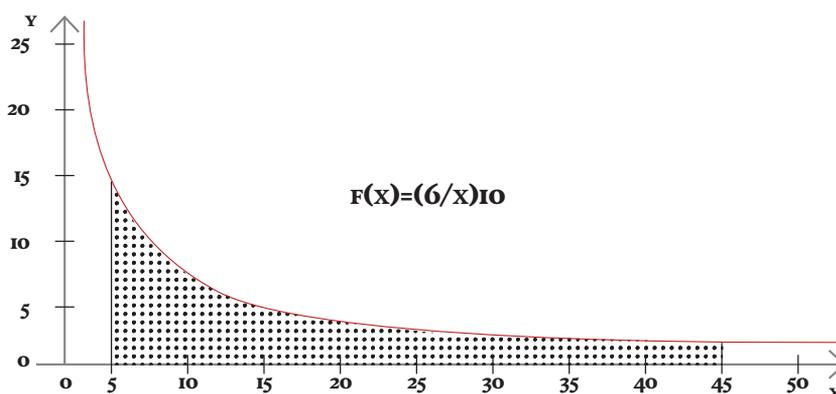
En relación a este último apartado, se ha planteado en el estudio una metodología en base el modelo de Szymberski<sup>6</sup>, donde se demuestra que la medida más adecuada para la prevención de accidentes consiste en considerar la Seguridad y Salud en las fases preliminares

de diseño. Se ha diseñado una estructura de ítems, en función de los datos obtenidos en el estudio, que serían valorados en función de las distintas fases del proceso, estableciendo 4 niveles de integración. En este sentido, y teniendo en cuenta otros sistemas voluntarios de acreditación en otros ámbitos que existen en el sector de la redacción de proyectos como es el caso de LEED7-Líder en Eficiencia Energética y Diseño Sostenible, parece interesante incluso plantear los mismos niveles desde el punto de vista nominativo).

Se ha dividido el proceso de redacción del proyecto de ejecución en 5 fases:

- *Fase de Conceptualización.* PlanTEAMIENTO inicial del proyecto. Aspectos básicos de la gestión preventiva por parte del arquitecto.

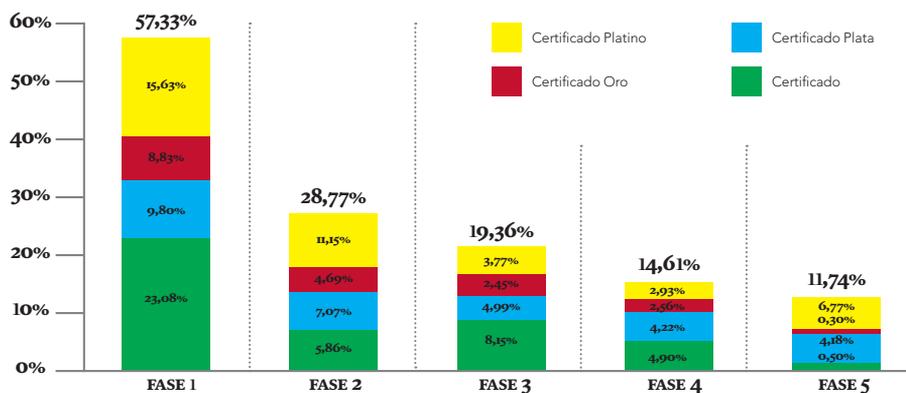
**GRÁFICA 5. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE  $f(x)=(60/x)$  ENTRE LOS VALORES DE 5 Y 45**



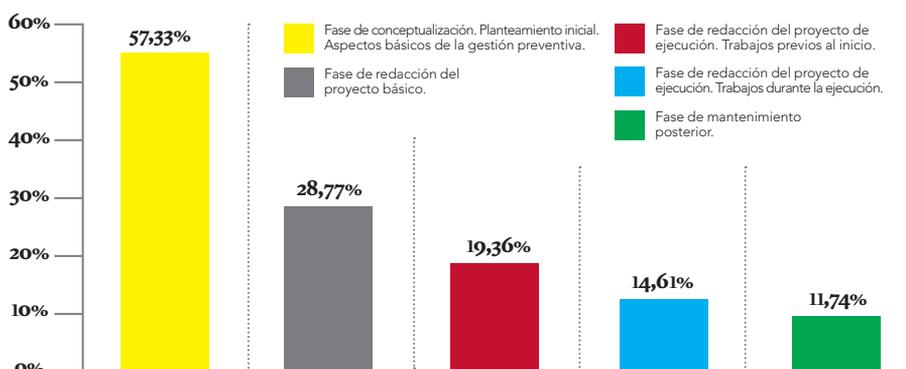
<sup>6</sup> Szymberski, R. (1997). Construction Project Safety Planning. TAPPI Journal, 80 (11), 69-74.

<sup>7</sup> La Certificación LEED distingue a los edificios que han demostrado un compromiso con la Sostenibilidad al cumplir los estándares de más alta eficiencia. En respuesta a las necesidades de los usuarios de LEED, el Consejo recientemente a lanzado una serie de refinamientos e innovaciones que reducen significativamente el plazo, coste y documentación para conseguir la certificación LEED.

**TABLA 2. DISTRIBUCIÓN POR PUNTOS ASOCIADOS A CADA CERTIFICADO EN FUNCIÓN DE CADA FASE**



**TABLA 3. FASES DE REDACCIÓN DEL PROYECTO Y PUNTUACIONES POR CADA FASE**



- Fase de Redacción del Proyecto Básico.
- Fase de Redacción del Proyecto de ejecución. Trabajos previos al comienzo de la obra.
- Fase de Redacción del Proyecto de ejecución. Trabajos durante la ejecución de la obra.
- Fase de Mantenimiento posterior (ver gráficas 4 y 5).

Cada una de las fases, en base a lo reflejado en el modelo de Szymberski, le daremos la misma representación proporcional en el eje de abscisas (eje x). Por el contrario, cada fase dispondrá de un área proporcional a la función matemática y a su valor en el eje de ordenadas (eje y). Dado que el modelo de Szymberski no establece una función matemática concreta, utilizando el programa informático Graph, hemos intentado obtener una función lo más asemejable a la reflejada en el modelo. Cada fase está dividida por distintos ítems (que no se reproducen por economía documental),

los cuales están ponderados en función de los resultados obtenidos del estudio; premiando o penalizando el cumplimiento de cada uno de estos ítems. Realizando los cálculos para cada una de las fases y certificados, la puntuación total se puede apreciar en las tablas 2 y 3.

El rango de puntuaciones en función del certificado deseado a obtener quedaría de la siguiente manera, aplicando un 7% de margen de error<sup>8</sup>:

RANGO DE VALORES PARA LOS DISTINTOS CERTIFICADOS	
CERTIFICADO	[39,51 » 42,49]
PLATA	[67,64 » 72,74]
ORO	[85,16 » 91,57]
PLATINO	[122,58 » 131,81]

La auditoría y posterior certificación otorgaría a la empresa o profesional un sello y certificado de garantía que demostraría lo anteriormente comentado

de igual forma que los actuales existentes para la ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001 en sus respectivos ámbitos.

## 4.2. COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE PROYECTO

- Obligación de designar coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto siempre.

- Obligación de llevar un libro de registro por parte del coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto, donde quede constancia de lo realizado por él y el proyectista (Francia, Irlanda y Luxemburgo).

- Eliminación del Estudio Básico de Seguridad y los Planes de Seguridad y Salud (ya expuesto anteriormente).

- Protocolo de actuación para la integración efectiva de la prevención en el proyecto.

Después de la investigación realizada, es evidente la falta de integración de la prevención en los aspectos relacionados con el proyecto:

- Diseño.
- Planificación futura de los trabajos en la obra.
- Organización.

Por tanto, en la actualidad, de cara a intentar minimizar esta falta de integración de la prevención en esta fase de proyecto, se proponen las siguientes vías de actuación:

- *Modificación de la legislación actual.* Sería necesario una redefinición de las obligaciones y responsabilidades de los proyectistas en esta materia, así como una concreción de las obligaciones y derechos del coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto, para que éste realmente aparezca y sea efectivo.

- *Elaboración de una norma o procedimiento* que regule los aspectos relacionados con la integración de la prevención en el proyecto.

<sup>8</sup> Se ha decidido aplicar un margen del 7% en base al error muestral medio con el que se analizaron los datos de la muestra.



Del estudio realizado se pueden derivar otro tipo de trabajos de investigación futuros que llegarían a profundizar sobre los aspectos relacionados con la influencia de la gestión preventiva y su relación con los datos de siniestralidad en el sector de la construcción, tales como:

- Desarrollo e implantación de una norma sobre gestión de la prevención en la fase de redacción de los proyectos en base al presente trabajo, realizando un estudio de costes sobre la implantación del sistema de gestión en sus diferentes niveles sobre el proyecto.
- Realizar estudios de investigación similares al realizado en otros países de la Unión Europea e incluso en otro tipo de sectores como la obra civil o el sector industrial; sectores que tienen problemática distinta en muchos aspectos en comparación con el sector de la edificación y que puedan servir

de referencia a la hora de la toma de decisiones e implementación de mejoras dentro del sistema de gestión de la redacción de los proyectos.

- Desarrollo de un protocolo para la informatización y gestión de los datos asociados al impreso de apertura de centro de trabajo o aviso previo (resto de países de la EU-15) y su relación con los datos de siniestralidad que vienen reflejados en la plataforma Delt@.
- Análisis de los accidentes graves y mortales ocurridos en el sector de la construcción y la influencia sobre los mismos que puede tener la fase de diseño. Tenemos que recordar que, desde 1989, no se ha realizado ningún estudio similar en Europa que establezca esta relación.
- Análisis de los perfiles profesionales de los coordinadores de Seguridad

y Salud en fase de proyecto y ejecución. Formación técnica, preventiva y habilidades. Experiencia profesional. En la actualidad, el profesor Antonio Ros Serrano, de la EUATM, está realizando un trabajo de investigación sobre estos aspectos.

- Estudio y propuesta de un sistema acreditativo para evaluación de empresas participantes en el proceso constructivo. Excelencia preventiva.

En resumen, todas estas acciones, así como futuras investigaciones que se realizarán en este campo, buscan un mismo fin, ayudar a minimizar los ratios de siniestralidad existentes en las obras de construcción, utilizando la gestión como una verdadera herramienta preventiva al servicio del proceso constructivo. Su implementación en la fase de proyecto es la asignatura pendiente de todos. 



**GAS NATURAL/FENOSA**

74 Soluciones eficaces  
Gas natural y energías  
renovables

**INTROMAC**

75 Nueva normativa  
Colocación y  
mantenimiento de la  
piedra natural

**IBERADRIA**

76 Seguridad exterior  
Carpintería de madera  
laminada: protección  
térmica y acústica

**ROCKFON**

77 Rockfon Eclipse y  
Rockfon Contour  
Soluciones acústicas

**SCHLÜTER**

78 Sello de calidad  
Láminas de  
impermeabilización  
para cerámica con  
certificación C.E.

**TEXSA**

79 Impermeabilización  
y aislamiento  
Rehabilitación y  
eficiencia energética

**JORNADAS  
DE EMPRESA**

80 Piedra Natural de  
Extremadura,  
Drizoro, ERKO

**Soluciones  
y productos  
para el  
mundo de la  
construcción**

## SOLUCIONES EFICACES

# GAS NATURAL Y ENERGÍAS RENOVABLES, LA MEJOR OPCIÓN PARA LOS EDIFICIOS

EL GAS NATURAL, UNIDO AL USO DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA Y A SISTEMAS ENERGÉTICOS EFICIENTES, CONSTITUYE UNA EFICAZ ALTERNATIVA ECONÓMICA Y MEDIOAMBIENTAL PARA LOS USUARIOS FINALES.



**En los edificios**, las demandas en calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria representan entre el 60 y el 70% del total de la energía que consumen y es ahí donde el gas natural, como fuente de energía convencional, unido al uso de las energías renovables, como la solar térmica y al uso de sistemas energéticos de alta eficiencia, constituyen la mejor opción económica y medioambiental para los usuarios finales.

Efectivamente, comenzando con las soluciones más clásicas, para realizar la cobertura de los servicios de calefacción y agua caliente sanitaria las soluciones con calderas murales mixtas individuales en el caso de edificios de viviendas y de sistemas centralizados con calderas de gas en edificios dotacionales representan una gran solución.

Para reducir el consumo de energías convencionales, el uso de paneles solares térmicos es una solución lógica. Por ello, la legislación actual exige que en edificios de nueva construcción un por-

centaje del total de la demanda anual de agua caliente de los mismos sea cubierta, en porcentajes entre el 30 y el 70%, según zona geográfica, por estos sistemas. Esta instalación es obligatoria excepto cuando exista imposibilidad física de la misma o cuando se utilicen energías residuales de otros sistemas, como los de cogeneración.

Pero aunque se instalen sistemas solares térmicos, para garantizar los servicios de ACS y de calefacción deben ir apoyados con sistemas convencionales. Es ahí donde nuevamente las soluciones clásicas de calderas y calentadores de gas constituyen el socio ideal de esta energía renovable.

En el caso de edificios de viviendas, se dispone de equipos de gas natural de uso individual integrados con los sistemas solares colectivos, aspecto muy demandado por los potenciales compradores de viviendas, ya que el gas natural sólo se consume cuando existe demanda en las viviendas y sólo si la energía renovable asociada, la solar, no es suficiente.

Finalmente, se presenta una tecnología, la microcogeneración, cuyo principio de funcionamiento se basa en un conjunto motor de gas-alternador que, mediante el consumo de gas natural, genera electricidad, aprovechando el calor de refrigeración del motor para satisfacer las demandas térmicas del edificio. La energía eléctrica producida puede consumirse en el propio edificio o bien exportarse a la red eléctrica, recibiendo a cambio una retribución económica que abarata el coste de la energía térmica recuperada y, por tanto, la factura energética de los usuarios finales. Además, el uso de la energía recuperada del motor permite sustituir la instalación de paneles solares. De este modo se puede simplificar el diseño de los nuevos edificios, en especial si éstos tienen cubiertas inclinadas, incluso abaratando el coste de inversión en equipos.

El grupo Gas Natural apuesta decididamente por estas soluciones de alta eficiencia y apoya los nuevos desarrollos que permitan que todos los usuarios cubran sus servicios energéticos consumiendo sólo la energía que realmente necesitan, minimizando su coste económico y el impacto producido sobre el medio ambiente de modo que podamos mejorar nuestra sostenibilidad.



### Gas Natural-Fenosa

Plaza del Gas, 1 - 08003 Barcelona  
Tel. 902 19 91 99  
[www.gasnaturalfenosa.com](http://www.gasnaturalfenosa.com)

## NUEVA NORMATIVA PARA UN USO EFICAZ

# COLOCACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PIEDRA NATURAL

LA NUEVA NORMATIVA ELABORADA CONTEMPLA DIFERENTES PROCEDIMIENTOS PARA EL CORRECTO USO DE LA PIEDRA NATURAL EN LA CONSTRUCCIÓN.

**Uno de los usos más** extendidos de la piedra natural es, sin duda alguna, el recubrimiento de suelos y alicatado de paredes en el sector de la construcción. Para este cometido, la piedra natural compite con otro tipo de materiales, fundamentalmente cerámicos, por lo que es necesario conocer en profundidad las propiedades físico-mecánicas de la piedra natural para destinarla a un uso determinado en función de sus propiedades.

Una mala elección de la piedra natural a utilizar en la construcción multiplica los problemas debidos a su colocación y complica, en muchos casos, su resolución, llevando incluso a la sustitución del material utilizado después de ser puesto en obra. Para evitar estos problemas, es necesaria la realización de ensayos tecnológicos previos a la colocación del material, que permitan tener un conocimiento exhaustivo del producto a utilizar.

La aparición en el mercado de nuevas piedras con un alto valor estético, pero con propiedades físico-mecánicas por debajo de los valores normales de trabajo (como, por ejemplo, absorciones de agua y porosidades muy elevadas), ha multiplicado los problemas en la colocación y en el mantenimiento de las mismas. Las principales causas de una mala colocación son, entre otras, una mala elección y preparación del producto de colocación, la ausencia de juntas, una mala técnica de encolado, mala elección del soporte, el exceso o la falta de espesor o una mala selección del producto según el uso.

Todos estos defectos en la colocación pueden provocar numerosos problemas en obra, como la aparición de desconchados (causados por impactos, heladas, partículas expansivas, choque térmico o

eflorescencias), cuarteos (debidos a ataques químicos o abrasivos de productos de limpieza), manchas, pérdida de brillo, roturas, pérdida de adherencia (ocasionada por expansión de la humedad, cambios de temperatura, retracción del mortero, movimientos estructurales o empleo de un mal soporte).

En la actualidad permanecen vigentes una serie de normas relacionadas de forma directa con los productos de piedra natural más empleados, como son las baldosas, bordillos, adoquines, revestimientos murales, etc. Esta normativa, correspondiente a los proyectos de Norma Europea, está siendo actualmente revisada por el grupo de trabajo perteneciente al Subcomité de Normalización SC5 Piedra Natural, del Comité 22 de Minería y Explosivos, en donde se tienen en cuenta ciertos parámetros que en las normas anteriores no se habían incluido, pero que se consideran necesarios para la puesta en obra de estos productos. En ellas se detallan consejos para una adecuada colocación y su mantenimiento.

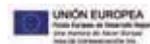
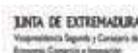
A este grupo de trabajo han sido invitados a participar colegios profesionales, empresas del sector de la piedra natural, centros tecnológicos, empresas, asociaciones del sector, universidades y la Administración pública del ámbito de la vivienda y la obra pública.

Los proyectos de Norma Europea que introducen estas novedades son baldosas para pavimentación de suelos y escaleras, adoquines para pavimentación, bordillos y otras unidades complementarias para pavimentación, pavimentos elevados registrables y construcción de aplacados de fachadas con piedra natural.

En estos proyectos de norma se hace notar la introducción de los requisitos

de los diferentes materiales que entran a formar parte del sistema constructivo, como, por ejemplo, los morteros y adhesivos, sistemas mecánicos de fijación, materiales de rejunteo, láminas impermeabilizantes, etcétera.

Así pues, mediante el uso y aplicación de la normativa anteriormente citada se puede garantizar una vida prolongada de estos materiales. / **M<sup>a</sup> Isabel Mota López, directora de Rocas Industriales (INTROMAC)**



Avda. de Extremadura, 5  
06800 Mérida



## SEGURIDAD EXTERIOR

# CARPINTERÍA DE MADERA LAMINADA: PROTECCIÓN TÉRMICA Y ACÚSTICA

CONSTRUIDAS EN MADERA, IBERADRIA FABRICA DESDE VENTANAS OSCILO-BATIENTES HASTA PUERTAS BALCONERAS Y CONTRAVENTANAS MALLORQUINAS DE LIBRILLO.



**La carpintería exterior representa** tanto una fuente de luz, protección térmica, acústica como de seguridad con el mundo exterior y, al mismo tiempo, un contacto directo con la naturaleza.

Para satisfacer las necesidades del hombre moderno no sería suficiente ofrecer sólo comodidad sino también vivir sano eligiendo el material que la naturaleza hizo durante miles de años, es decir, madera.

### PRODUCTOS DE CALIDAD

En nuestro programa de productos encontrará, sin duda, una ventana construida según sus necesidades. Las características de nuestros productos son la calidad y la comodidad del uso tal como ahorro de energía. Nuestro proceso tecnológico de elaboración de madera para

fabricar un producto completamente acabado y preparado para colocación contiene los siguientes pasos:

- la transformación primaria de los troncos con corte radial;
- cuarto de secadora para secar madera con nivel de humedad entre 8 y 12%;
- línea automática para unir las tablas de madera usando cola D4 para formar los perfiles laminados de 68 x 80 mm que se van a usar para fabricación de marcos y las hojas;
- línea con control numérico para la construcción completa de los elementos de las ventanas, puertas para los balcones o mallorquinas de librillo;
- línea automática para protección de madera para uso exterior y elaboración final con los barnices de alta calidad ecológica.

Para los acristalamientos usamos productos CLIMALIT PLUS PLANITHERM de una o de dos cámaras de aire y con el coeficiente de aislamiento térmico que supera la normativa de CTE entre 30-50%. Para poder garantizar buena calidad de aislamiento y cierre a largo plazo usamos herrajes de marcas europeas ROTO y AGB. Con sus productos tenemos capacidad para realizar proyectos de carpintería de nueva edificación, como fabricar réplicas de las ventanas para los proyectos de rehabilitación. Somos proveedor de carpintería exterior según proyecto fabricada por encargo sobre medidas, diseño, color de acabado, tipo de los vidrios, sentido de apertura, etc.

### VENTANA MIXTA

Otro producto de carpintería exterior que podemos ofrecer es ventana mix-

ta, de madera y aluminio, elaborada como ventana de madera de 68 mm protegida por la parte exterior sobre el marco y sobre las hojas con perfil de aluminio. Este producto nos permite respetar el aspecto estético de fachadas donde otros vecinos tienen carpintería de aluminio, con lo cual nuestro cliente puede tener un ambiente natural acabado con madera pintada según su deseo. La calidad del aislamiento es muy similar a las características de carpintería de madera laminada. La carpintería mixta precisa muy poco mantenimiento. Perfiles de aluminio protegen su parte exterior sin necesidad de remate de pintura cada cinco años, que sería lo recomendado para carpintería de madera. Otra ventaja de la carpintería mixta es su acabado en dos colores, uno para aplicar sobre la madera del interior y otro color para aplicar sobre perfiles de aluminio exteriores.

Un producto suplementario para ventanas de madera son las contraventanas tipo ZETA y mallorquinas de librillo fabricadas de madera a medida. Nuestro presupuesto y visita de obra son gratuitos y sin ningún compromiso. Dependiendo del volumen de los pedidos, se contratan plazos de fabricación y entrega entre 60 y 120 días.



## IBERADRIA

**IBERADRIA Madrid**

Tel. 914 31 66 00 - Fax 917 90 35 12  
www.iberadria.com



## ROCKFON ECLIPSE Y ROCKFON CONTOUR

# SOLUCIONES ACÚSTICAS QUE COMBINAN DISEÑO Y CONFORT

ROCKFON, LÍDER MUNDIAL EN TECHOS DE LANA DE ROCA, LANZA DOS INNOVADORES SISTEMAS ACÚSTICOS, OFRECIENDO ASÍ NUEVAS POSIBILIDADES ESTÉTICAS Y ECONÓMICAS.

### **ROCKFON ECLIPSE**

Es un innovador sistema de “isla acústica” que ofrece nuevas posibilidades de aportar corrección acústica, al tiempo que brinda una nueva dimensión a los espacios interiores, una excelente insonorización y un uso óptimo de la inercia térmica de los materiales de construcción.

**Una nueva dimensión estética.** La calidad de sus cantos lisos, la ausencia de marcos y su superficie blanca y lisa permiten a Rockfon Eclipse mejorar los espacios interiores de una manera más discreta y elegante.

Puede utilizarse cuando no es viable un techo suspendido convencional o como complemento de un techo ya instalado, con objeto de aportar un tratamiento acústico suplementario.

En el caso de grandes superficies, es posible definir diferentes áreas estéticas o funcionales ajustándose a las necesidades de uso del recinto: oficinas, centros docentes, de servicios, etcétera.

**Óptima absorción acústica.** Rockfon Eclipse ofrece rendimientos máximos en cuanto a absorción acústica, potenciados por el hecho de que ambas caras del producto presentan cualidades absorbentes muy altas. De este modo, contribuye a reducir el tiempo de reverberación y el

nivel de ruido ambiental, consiguiendo así un mayor nivel de confort acústico.

Para los usuarios en una sala la absorción acústica es muy importante: si es adecuada y óptima, es posible controlar el nivel de sonido para evitar los fenómenos de eco y garantizar una mejor inteligibilidad.

**Instalación rápida y sencilla.** La instalación de las islas acústicas Rockfon Eclipse se puede efectuar con las fijaciones en espiral y el sistema de suspensión Rockfon Eclipse.

### **ROCKFON CONTOUR**

En este caso, es una pantalla económica que ofrece nuevas posibilidades de aportar corrección acústica en todos los espacios en que el acceso a las instalaciones es frecuente.

Se trata de una pantalla sin marco, con un elegante acabado de cantos discretamente biselados.

Su superficie blanca ofrece un aspecto perfecto y duradero y una buena reflexión de la luz. Puede utilizarse como complemento de un techo ya instalado.

Tradicionalmente, los *baffles* se utilizaban para espacios industriales, pero actualmente se consideran para otro tipo de aplicaciones gracias a la excelente estética y el rendimiento técnico que ofrecen.

Son perfectamente adaptables a cualquier tipo de espacio, desde oficinas hasta espacios de ocio y educación, donde los arquitectos tendrán una alternativa diferente de techos acústicos tradicionales.

### **Diseño minimalista y moderno.**

Rockfon Contour puede convertirse en un elemento de decoración y ofrecer un nuevo diseño al local. Se comercializa en formato rectangular con opciones de sujeción en horizontal y vertical.



### **Máximo nivel de confort acústico.**

Ofrece gran rendimiento en absorción acústica por las dos caras y contribuye a reducir el tiempo de reverberación y el nivel de ruido ambiental, permitiendo alcanzar un óptimo nivel de confort acústico, asegurando la velocidad de inteligibilidad y previniendo el eco.

### **Clima interior y medio ambiente.**

Rockfon Contour permite que el aire fluya en la sala, permitiendo regularizar la temperatura interior natural. Gracias a sus cualidades positivas, Rockfon Contour cumple con los requerimientos y exigencias de protección al medio ambiente.

### **Instalación rápida y fácil.**

La instalación de los *baffles* es sencilla y rápida gracias a su versatilidad y capacidad de integración a la nueva reforma de edificios.



ROCKWOOL  
**Rockfon**

### **Rockwool Peninsular, S.A.U.**

Bruc, 50; 3º - 08010 Barcelona  
[www.rockfon.es](http://www.rockfon.es)

SELLO DE CALIDAD

# LÁMINAS DE IMPERMEABILIZACIÓN, PARA CERÁMICA CON CERTIFICACIÓN C.E.

SCHLÜTER-SYSTEMS OFRECE SOLUCIONES SEGURAS PARA LA COLOCACIÓN DE CERÁMICA EN TERRAZAS, BALCONES, BAÑOS, DUCHAS, PISCINAS, SPAS Y OTRAS ZONAS CON HUMEDAD PERMANENTE.

**Recientemente**, Schlüter-Systems ha obtenido del Instituto Alemán para Técnicas de la Construcción (DIBT) de Berlín la certificación CE para ambos sistemas, lo que convierte las láminas Schlüter-DITRA y Schlüter-KERDI en las primeras láminas para la impermeabilización de soportes en combinación con baldosas cerámicas con este sello de calidad.

Esta certificación de calidad se ha desarrollado según los métodos de ensayo específicos realizados para materiales, que permiten la directa colocación de baldosas cerámicas sobre la impermeabilización sin capas de reparto de cargas, de compresión o de nivelación entre la impermeabilización y las baldosas.

La ubicación de la impermeabilización directamente por debajo de las baldosas ofrece muchas ventajas, tanto constructivas como para un duradero acabado del recubrimiento final:

- *Los soportes de colocación siempre se mantienen secos:* soportes húmedos en exteriores pueden provocar eflorescencias y roturas por heladas en las baldosas



cerámicas, mientras, en interiores, soportes sensibles a la humedad como, por ejemplo, yeso y madera, pueden provocar desprendimientos de la cerámica por el aumento de volumen de estos soportes críticos.

- *La altura de construcción se reduce drásticamente:* sistemas de impermeabilización convencionales no permiten la directa colocación de baldosas cerámicas, por lo que es necesaria la instalación de una capa de compresión de varios centímetros. Sobre todo en la rehabilitación, son necesarias soluciones de baja altura o incluso sistemas aplicables directamente sobre los recubrimientos antiguos.

Para ello, Schlüter-Systems ofrece la lámina Schlüter-DITRA para la colocación de baldosas cerámicas en terrazas, balcones y exteriores en general. Además, Schlüter-DITRA cumple con su función como lámina de desolidarización, evitando que los movimientos por dilatación térmica en exteriores deterioren la cerámica.

Para baños, duchas, piscinas, spas e impermeabilizaciones en interiores en

general, Schlüter-Systems recomienda su lámina Schlüter-KERDI. El uso de esta lámina de impermeabilización permite, entre otras, la construcción de duchas de obra a nivel de suelo especialmente bajas.

Se pueden complementar ambos sistemas con muchas soluciones de la amplia gama de productos que Schlüter-Systems ofrece para que el consumidor final pueda disfrutar de unos acabados de cerámica duraderos y con garantía.



**Schlüter Systems, SL ®**

Apdo. 264  
Ctra. CV-20 Villarreal-Onda, km 6,2  
12200 Onda (Castellón)  
Tel. 964 24 11 44  
Fax 964 24 14 92  
info@schluter.es - www.schluter.es

# IMPERMEABILIZACIÓN Y AISLAMIENTO REHABILITACIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

TEXSA PONE EN MANOS DEL TÉCNICO DOS HERRAMIENTAS DE INTERÉS PARA CUMPLIR CON LOS RETOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SOSTENIBILIDAD QUE LA SOCIEDAD ACTUAL TIENE PLANTEADOS.

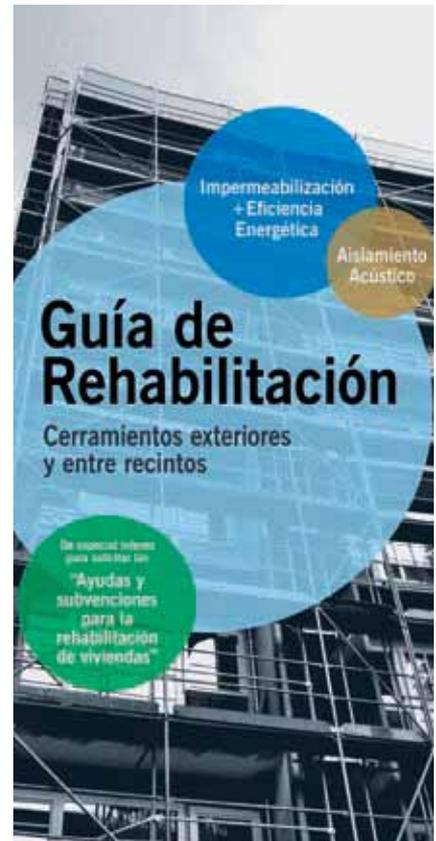
**Los retos que la sociedad actual** tiene planteados no son nuevos pero, hoy, con la evolución del sector de la construcción, la situación económica y el devenir de la climatología, son más necesarios. Por ello, el propio Gobierno está vehiculando ayudas a la economía privada para conseguir los niveles de eficiencia energética definidos por el CTE.

En la rehabilitación de edificios, Texsa ha generado en los últimos años una serie de documentos, desde el *Manual de diagnosis e intervención en cubiertas planas*, del año 2002, en el cual, además de participar en su redacción, lo patrocinó conjuntamente con el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Barcelona, hasta el actual *dossier* de soluciones, pasando por las propuestas de sistemas de rehabilitación del año 2008.

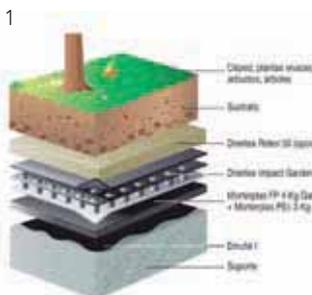
La rehabilitación, considerada como una de las actuaciones para conseguir un modelo urbano sostenible y más respetuoso con el medio ambiente, está sufriendo últimamente unos crecimientos constantes que sitúan a este segmento en uno de los campos de actividad de la profesión.

Por ello, Texsa ha diseñado la *Guía de Rehabilitación*, con el objeto de aportar unas fichas de utilización para facilitar la gestión a los técnicos al aportar datos de justificación y estimación de ahorro energético, impermeabilización y protección frente al ruido, de especial interés para solicitar las ayudas y subvenciones para la rehabilitación de viviendas. Su aplicación se realiza en la impermeabilización y eficiencia energética en cerramientos exteriores: cubiertas, fachadas y suelos y en el aislamiento acústico en cerramientos de recintos (protegidos y/o habitables): con zonas comunes, de instalaciones y/o de actividad.

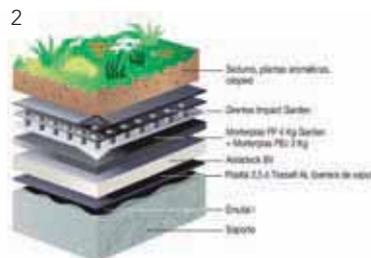
Texsa, en el campo de la eficiencia energética, está en disposición de ofrecer el sistema de cubierta ajardinada extensiva integral, que, además de cumplir con el CTE DB HEI, pondera en los sistemas de evaluación y calificación de eficiencia energética actuales por ser parte de un diseño sostenible y amigable con el medio ambiente. Además, aporta una serie de ventajas ambientales, estéticas y funcionales, que se pueden traducir también en un coste muy competitivo.



**TEXSA, SA**  
P.I. Can Pelegrí - Ferro, 7  
08755 Castellbisbal (Barcelona)  
Tel. 936 35 14 00  
Fax 936 35 14 80  
texsa@texsa.com  
www.texsa.com



1. Cubierta ajardinada intensiva convencional, con aislamiento térmico y capa retenedora.



2. Cubierta ajardinada extensiva convencional con aislamiento térmico.

## JORNADAS DE EMPRESA

LA IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURAS, LA TERMODINÁMICA Y LA PIEDRA NATURAL APLICADA A LA ARQUITECTURA MODERNA SERÁN LAS JORNADAS PARA EL PRÓXIMO MES DE NOVIEMBRE.



### **Impermeabilización de estructuras con revestimientos continuos**

**DRIZORO, 4 DE NOVIEMBRE**

Durante esta jornada se presentarán las soluciones tradicionales de Drizoro para la impermeabilización, así como los nuevos sistemas desarrollados en materia de impermeabilización de estructuras enterradas a contrapresión, estructuras de contención de agua a presión directa y cubiertas mediante sistemas continuos aplicados *in situ* con el Código Técnico de la Edificación. Pedro A. Madera Arroyo, ingeniero de Caminos y director técnico; Juan A. Revenga Hernanz, doctor en Ingeniería Química; F. Emilio López de la Guardia, ingeniero de Obras Públicas y licenciado en Ciencias Geológicas, departamento técnico de Drizoro, SAU, acudirán a estas jornadas como ponentes.

### **La revolución de la era solar. La termodinámica, energía solar sin sol**

**ERKO, 11 DE NOVIEMBRE**

La empresa presentará las características de esta tecnología capaz de obtener el 100% de agua caliente para uso sanitario, calefacción o agua para piscinas ante cualquier situación climatológica, tanto de día como de noche. Y con un ahorro del 60 al 90%.

Los paneles por los que circula, no agua, sino el gas freón (los admitidos por KIOTO, 134A y 407C, no los R12, R14...), captan el calor del ambiente, haciendo que ese gas vaya

cambiando de estado y temperatura, pasando luego por un bloque termodinámico donde se encuentran todos los elementos para que ese gas sea sometido a una alta presión, alcanzando una altísima temperatura que transmitimos al agua para su uso en agua caliente sanitaria, calefacción y calentamiento de agua de piscinas, logrando incluso usar el frío que produce para el refrescamiento de una vivienda por suelo radiante o *fancoils* sin necesidad de elementos de apoyo.

### **La piedra natural en la arquitectura moderna**

**PIEDRA NATURAL DE EXTREMADURA 25 DE NOVIEMBRE**

Piedra Natural de Extremadura ha programado una jornada de empresa para el próximo mes de noviembre en la que se realizará un exhaustivo recorrido del uso de la piedra natural en la arquitectura a través de ejemplos prácticos de puesta en obra y proyectos arquitectónicos, así como el conocimiento de las características físico-mecánicas y

físico-químicas de los materiales pétreos, principal herramienta de prescriptores y usuarios a la hora de poder dimensionar y predecir el comportamiento de la piedra en una obra, sin olvidar la normativa existente y aplicable de este material, tanto en su recepción como en su puesta en obra, todo ello de la mano de profesionales de amplia experiencia referentes en Extremadura, comunidad de conocida riqueza natural.

La versatilidad y durabilidad de la piedra natural hace de este material un producto muy utilizado en las principales obras arquitectónicas a lo largo de todo el mundo. Como un producto más de la construcción, la piedra natural posee su propia casuística, modalidades y normativa aplicable.

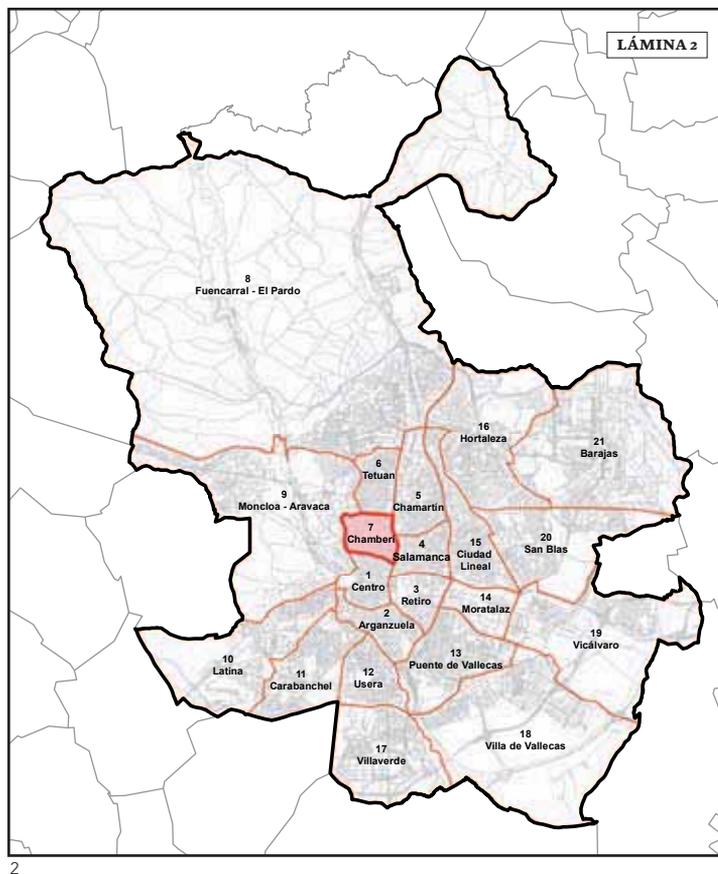
### **CONVENIO CON GAS NATURAL-FENOSA RENOVACIÓN**

El Colegio ha renovado el acuerdo que mantiene actualmente con la empresa Gas Natural-Fenosa.



# 13 Cartografía de Madrid





1. Lámina 1: Ortofotografía del Distrito de Chamberí, 2007.  
2. Lámina 2: Distribución territorial de Madrid.

## DISTRITO 7, CHAMBERÍ

# CARTOGRAFÍA HISTÓRICA Y ACTUAL DE MADRID POR DISTRITOS

EL DISTRITO DE CHAMBERÍ NACIÓ EN EL SIGLO XIX SOBRE UN PARAJE MARGINAL DEL NORTE DE LA CIUDAD. HOY CUENTA CON UNA SUPERFICIE DE CASI 470,00 HECTÁREAS Y UNA POBLACIÓN DE 146.000 HABITANTES.

POR *Alfonso Mora Palazón*  
*Ingeniero Técnico Topógrafo*  
*Miembro Numerario del Instituto de Estudios Madrileños*

**A extramuros de la última cerca,** que con fines fiscales y alcabalatorios, mandara construir en 1625 Felipe IV empezaría a desarrollarse el distrito que estudiamos. Cinco puertas facilitarían el acceso a la capital. Según la **Topografía de la Villa de Madrid**, de Pedro de Texeira, tenemos de izquierda a derecha, colocadas aproximadamente en una cartografía actual: *San Ioachín* (hoy estaría ubicada en la calle de la Princesa esquina con la de Quintana), *Puerta del Conde* (en la calle del Conde Duque), *Puerta de Fuencarral* (calle de

San Bernardo con la del Divino Pastor), *Puerta de las Maravillas* (en la calle Manuela Malasaña esquina con la de San Andrés), *Puerta de los Pozos de la Nieve* (en la calle de Fuencarral esquina a la de Apodaca), *Puerta de Santa Bárbara* (en la plaza de Alonso Martínez) y *Puerta de Recoletos* (en la plaza de Colón).

Aquel paraje, perteneciente en su momento a la Orden del Temple, formaría parte de un espacio rural periférico a la capital, a quien abastecía y en el que el erial, las tierras de secano y las de regadío (no olvidemos

que los arroyos de Cantarranas, San Bernardino y el de Castellana tenían allí su presencia) darían forma a un suburbio origen del distrito, conformado por el derribo de la cerca y la normativa del Ensanche.

No obstante y dada su marginalidad, fue objeto de ocupación por parte de importantes realizaciones, como fueron los depósitos I, II y III, del Canal de Isabel II, grandes tejares, yesterías, fundiciones (de ahí el apelativo de *chisperos*) y los cementerios: el General del Norte, 1809; de San Ginés y San Luis, 1831; de San

Martín, San Ildefonso y San Marcos, 1849, y el de La Patriarcal, 1852. Todos ellos, y por no ser convenientes para la salud pública, fueron clausurados el 1 de septiembre de 1884 por el ministro Francisco Romero Robledo, dejando un paraje desolador en el entorno de la hoy calle de Magallanes, por el abandono de sus nichos y sepulturas. Más tarde, la Sociedad Tranviaria del Este, en 1911, adquiriría e instalaría en la zona sus grandes cocheras y oficinas.

El nombre al distrito le viene dado, según apunta Pedro de Répide, por el gusto que tenía la reina María Gabriela de Saboya, esposa de Felipe V, de pasear por las afueras de la Puerta de Guadalajara y disfrutar del paraje con la Sierra de Guadarrama al fondo, trayéndola recuerdos del Chambéry de la Saboya. También hay quien apunta que las tropas napoleónicas acuar-

laron en esta zona, a la que denominaban Chambéry.

En la actualidad el Distrito de Chamberí posee una superficie de 467,41 ha y una población de 145.794 habitantes, según datos de Estadística Municipal de 1 de enero de 2009. Dicha superficie está distribuida administrativamente en los barrios de Gaztambide, Arapiles, Trafalgar, Almagro, Ríos Rosas y Vallehermoso, según aprobación definitiva por el pleno de fecha 27 de marzo de 1987 del Proyecto de Reestructuración Territorial de Madrid.

Delimita al Norte con el Distrito de Tetuán, al Este con los de Chamartín y Salamanca, al Sur con el de Centro y al Oeste con el de Moncloa-Aravaca. Asimismo, el recorrido de su perímetro, siguiendo las manecillas de un imaginario reloj, es: plaza de la Isla de Alborán, paseo de Juan XXIII, calle

de Isaac Peral, calle del Arcipreste de Hita, calle de Meléndez Valdés, calle de la Princesa, calle de Alberto Aguilera, calle de Carranza, glorieta de Bilbao, calle de Sagasta, plaza de Alonso Martínez, calle de Génova, plaza del Descubrimiento, paseo de la Castellana, calle de Raimundo Fernández Villaverde, glorieta de Cuatro Caminos, avenida de la Reina Victoria, glorieta del Presidente García Moreno, avenida de la Moncloa y plaza de la Isla de Alborán.

Con gran gozo y popular casticismo se viene celebrando desde el año 1900 la festividad de su patrona, la Virgen del Carmen, todos los 16 de julio. Todo tipo de festejos populares, incluida la procesión, tienen lugar en ella. A expensas de las religiosas de Santa Teresa y Santa Isabel y la celebración de festejos, terminó sus obras este templo parroquial de Chamberí, siendo consagrado y dedicado a

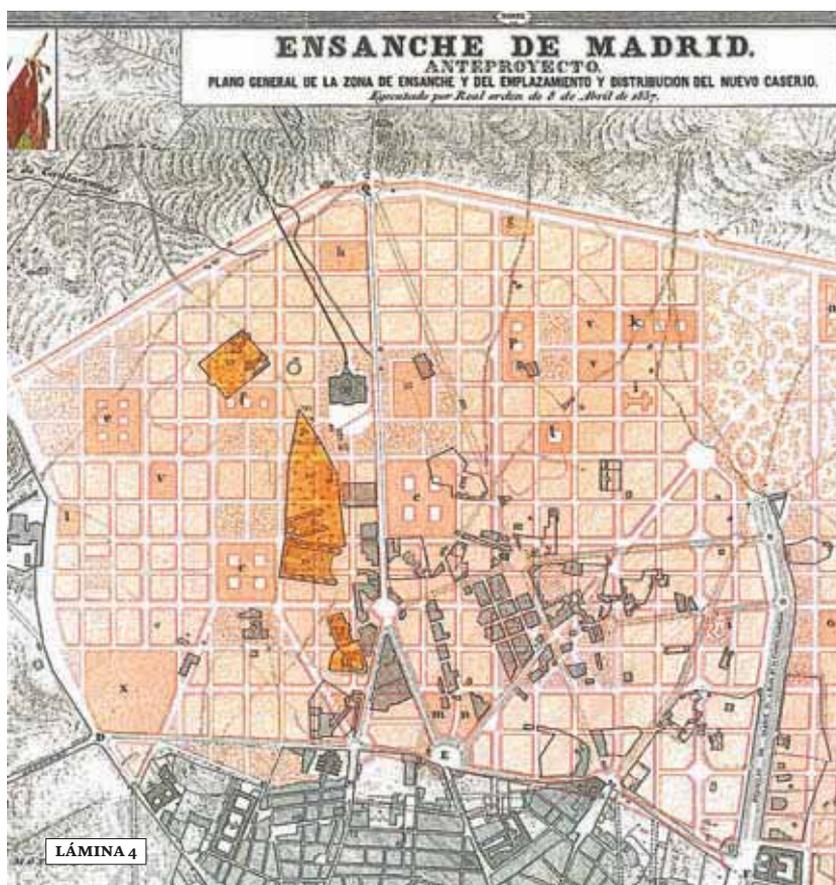
\* Las cartografía y ortofotografía que se muestran en este artículo pertenecen al departamento de Cartografía del Área de Urbanismo y Vivienda municipal.



estas santas en la hoy plaza del Pintor Sorolla, en donde se venera esta imagen de la Virgen.

Una de las primeras representaciones gráficas que nos encontramos es el **Mapa de la Provincia de Madrid**. Comprende el Partido de Madrid y el de Almonacid de Zorita. Compuesto por D. Tomás López de Vargas Machuca, Geógrafo de los Dominios de SM... Madrid año de 1773 (Lámina 3)\*. En él se perciben en el entorno de lo que más tarde sería Chamberí los topónimos de San Bernardino y Maudes. Está representado a las escalas gráficas de *Leguas de España de 7.572 Varas*, *Leguas Legales Castellanas de 5.000 Varas*, de las cuales 26 1/2 componen un grado, valuadas en 2147 Toesas y Escala de 15.000 Toesas. La Longitud Oriental del Pico de Tenerife y la rotulación de los cuatro signos cardinales situada fuera del marco. De forma muy somera apreciamos las poblaciones, los caminos que las unen, ríos y un relieve por normales. Paralelamente al río Manzanares aparece representado el *Nuevo y Real Canal de Navegación del Río Manzanares*.

La producción cartográfica de Tomás López estaba basada en la interpretación que hacía de las diversas cartografías que recopilaba, sobre un mismo punto y sin verificar en el campo. Su filosofía era: *... El geógrafo trabaja en su casa a la vista de papeles varios de un mismo terreno, que compara y adapta lo que según su buena crítica es más perfecto... No es ministerio suyo levantar planos, porque para eso hay otra clase de gentes...* Para la realización de su *Diccionario Histórico-Geográfico de España*, fue famoso el envío, en 1776, de un cuestionario de 15 preguntas a obispos, párrocos, curas y funcionarios civiles de todas las regiones de España en los que les venía a solicitar, con el apoyo de la Corona *... unas especies de mapas o planos de sus respectivos territorios en dos o tres leguas en contorno de su pueblo, donde pondrán las Ciudades, Villas, Lugares, Aldeas, Granjas, Caseríos, Ermitas, Ventas, Molinos, Despo-*



2

*blados, Ríos, Arroyos, Sierras, Montes, Bosques, Caminos, etc, que aunque no estén hechos como de mano de un profesor, nos contentamos con sólo una idea o borrón del terreno; porque los arreglamos dándoles la última mano, al objeto de obtener una somera idea de cada paraje.* El Diccionario no llegó a concluirse por la muerte de su autor y las respuestas a su cuestionario se conservan, no en su totalidad, en la Biblioteca Nacional.

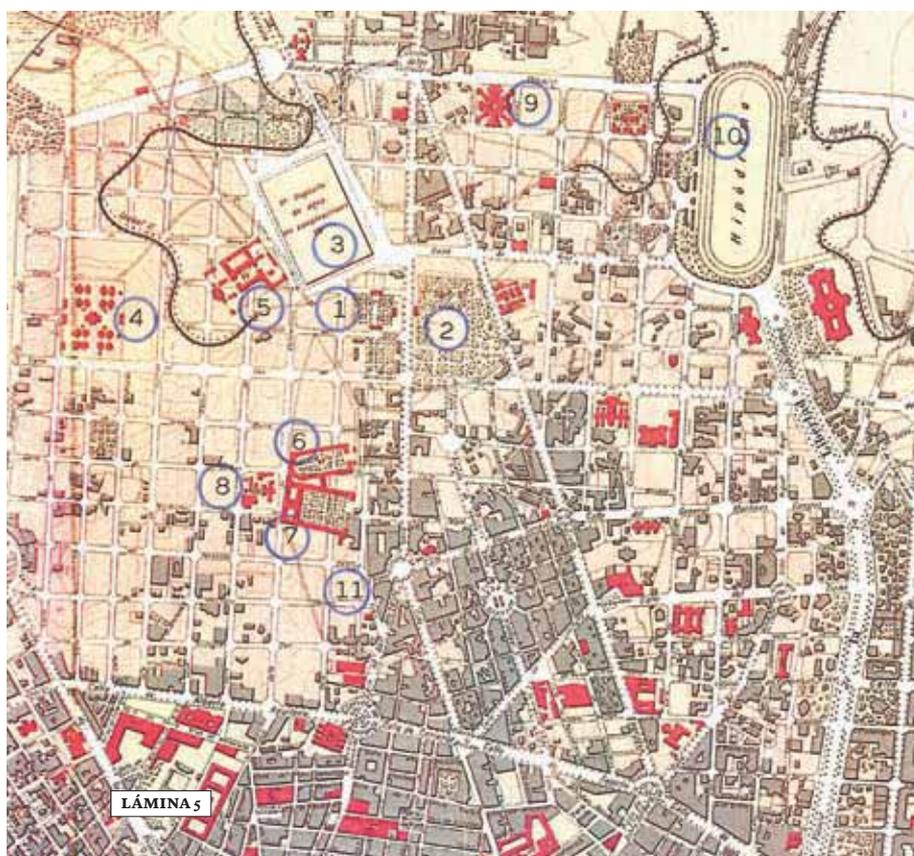
Para terminar con este cartógrafo, no se puede dejar de citar su **Plano Geométrico de Madrid**, de 1875, a la Escala de Mil Ochocientos Pies Castellanos, que valen seiscientas Varas. Dedicado y presentado al Rey Nuestro Señor Don Carlos III. Este plano es una muestra más de su técnica, ya que es una copia de la *Topographia de la Villa de Madrid, de 1769*, de Antonio Espinosa de los Monteros, que a su vez para ello aunó todos los planos parciales de la *Planimetría General de Madrid*, ordenada por el Marqués de

la Ensenada, en 1749. El ámbito es el que se recoge en la *Topographia de la Villa de Madrid, de 1656*, de Pedro de Texeira, o sea, el Distrito de Centro de hoy, más el parque de El Retiro.

Interesante resulta leer la descripción del lugar, que realiza **Pascual Madoz** en su *Madrid, Audiencia, Provincia...*, de 1849: *Abraza la extensión que media desde la Cuesta de Areneros hasta el paseo de la puerta de Alcalá o sea carretera de Francia, hallándose colindante con los términos de Fuencarral, Chamartín y Canillas. Lo principal de él se halla colocado en una pequeña colina con imperceptible desnivel por algunas partes. Goza de clima enteramente distinto al de la capital, pues no se padecen ninguna de las enfermedades comunes a aquella. Tiene unas 300 casas, muchas de ellas diseminadas, las demás formando cuerpo de pobl.; la mayor parte son de un solo piso, y se hallan destinadas a despacho de vino y comidas. Hay*

1. Lámina 3: Plano de la Provincia de Madrid, 1773. Tomás López. Detalle.

2. Lámina 4: Anteproyecto del Ensanche de Madrid, 1857. C. Castro. Detalle.



además escuela de primeras letras para niños, otra para niñas, y en todo el circuito que comprende el barrio, multitud de casas de recreo con sus jardines.../...dos fondas y otros establecimientos de ind. Y comercio de poca entidad. La igl. parr. está principia-da, y hace algún tiempo se paralizó su obra, y no obstante haberse invertido en ella sobre 17.000 duros recogidos de varias limosnas.../...Este barrio es sumamente frecuentado en los días festivos por la clase jornalera de la corte y por los aficionados al juego de pelota, para cuyo fin existe un trinquete en la calle de Sta. Feliciana.../...Junto al portillo de Sta. Bárbara se hallan la fáb. de tapices, el Casino de su mismo nombre; el Hipódromo, varios otros edificios y algunos tejares.

Dos años después, en 1850, **Pedro F. Monlau** aconseja la visita a Chamberí: *Varios son los pueblos comarcanos de la capital, aunque pocos los que merezcan la pena ser visitados. Chamberí y los Carabancheles deberían tal vez ser excep-*

*ción por su proximidad y sobre todo por las varias casas y posesiones de recreo que los circundan y amenizan.*

Interpretemos, una vez más, el grafismo y rotulación que nos brinda el **Anteproyecto del Ensanche de Madrid**, por Carlos M<sup>a</sup> de Castro, ejecutado por Real Orden de 8 de abril de 1857. Base cartográfica a la escala = 1: 12.500 y gráficas de 3.500 pies y 1.000 m. Superpuesta a la base cartográfica en gris, aparece la zona del Ensanche y del emplazamiento y distribución del nuevo caserío, en tono anaranjado. Aún se pueden percibir, retintados en naranja, los cementerios anteriormente aludidos (Lámina 4). Antes se citó que la Normativa del Ensanche influyó en la planificación y desarrollo de lo que entonces era un suburbio. Pues bien, veamos los términos de esa normativa en la cartela “Noticias referentes al proyecto”: *Las calles se han dividido con relación a su ancho en dos órdenes. A las de primero se da el de 30 metros; y 20 o 15 según su situación o importancia a las de segundo. El camino de ronda que se propone interior a la línea de cerramiento tiene un ancho de 50 metros. En la dirección de los ejes de las calles se ha tenido*

*en cuenta su desenfile de los vientos más reinantes y nocivos de Madrid, así como muy especialmente a la mejor orientación de los edificios atendién-dose a los preceptos consignados por los higienistas.*

La cartela “Leyenda explicativa del plano” nos apunta las siguientes referencias: *La curva de nivel con una línea carmín de trazos es la que pasa por el punto más bajo del gran Depósito del Canal de Isabel II en el campo de guardias y en su consecuencia señala la mayor altura a donde podrán llegar las aguas naturalmente sin necesidad de elevarlas por medios mecánicos.*

*En la parte de distribución comprendida detrás de los Campos Santos hasta el asilo de San Bernardino y el Portillo del mismo nombre, habrá de plantarse un gran parque en tanto que dichos Campos Santos desaparezcan, ocupándose después por la edificación cuando llegue el caso según se representa en el plano.*

En los criterios de zonificación que establece Castro, divide el término en 8 zonas o barrios, asignán-dole a Chamberí el 1º, con el epígrafe de “Barrio fabril o industrial”.

La delimitación del ámbito existente, queda definido por las letras mayúsculas: **D, E y F**, y la línea del circuito proyectado, por la **P y Q**. *La dotación que para el mismo hace, con letras minúsculas: c emplazamiento para cuarteles de diferentes armas, e Id. para matadero, f Id. para cárcel de penados y presidio correccional, g Id. para cárcel de detenidos y presos transeúntes, h Id. para correccional de jóvenes menores de 15 años con departamento para detenidos políticos, i Id. para Iglesias parroquiales, j Id. para asilo de horfandad y mendicidad, k Id. para casa de maternidad y expósitos, l Id. para casas de socorro, m Id. para archivo provincial de escrituras públicas, n Id. para archivo municipal de escrituras públicas, p Id. para instituto de 2ª enseñanza con local para escuela normal de maestros y maestras, cátedras de agricultura, v Id. podrán establecerse mercados al por mayor, x Id. para cárcel de partido y de audiencia.*

1. Lámina 5: Plano de Madrid y su Término Municipal, 1910. Núñez Granés. Detalle.

Para apreciar cómo se va desarrollando el citado Anteproyecto, consultamos el **Plano de Madrid y su Término Municipal**, 1910, de Pedro Núñez Granés, ingeniero director de Vías Públicas y Fontanería Alcantarillas (Lámina 5). Este plano, a la escala original de 1:10.000, altimetría por curvas de nivel, heliograbado en cobre y en cuatro hojas... *se ha formado con datos proporcionados por el Instituto Geográfico y Estadístico, con los existentes en las dependencias municipales y con los que directamente se han tomado del terreno... los edificios públicos más importantes, hasta un total de 294, cuya planta aparece destacada en color rojo sobre el casco antiguo en color gris. El color rosa corresponde a la zona del Ensanche proyectada por Castro.*

Este plano formó parte del Proyecto de Ordenación del Extrarradio que el Ayuntamiento encargó a Núñez Granés para el estudio de los núcleos que se formaban al exterior de la zona del Ensanche. Un Plano de Alineaciones y Rasantes, otro de Replanteo de las vías proyectadas y la memoria completaban el dossier. El plano que mostramos nos permite apreciar cómo se iba rellenando el manzanario según las normas del anteproyecto. A golpe de vista apreciamos, culebreando, la conducción de aguas del Canal de Isabel II, llegando a los depósitos. **1)** Depósito I, **2)** Depósito II, **3)** Depósito III, **4)** Hospital de Epidémicos, **5)** Cementerio de la Sacramental de San Martín, San Ildefonso y San Marcos, **6)** Cementerio de la Patriarcal, **7)** Cementerio de la Sacramental de San Ginés y San Luis, **8)** Asilo de San Bernardino, **9)** Hospital de Jornaleros de Maudes, **10)** Hipódromo y **11)** solar que ocupó el Cementerio General del Norte.

**Depósito I.** Madrid a principios del siglo XIX apenas llegaba a los 200.000 habitantes. El agua le venía por el río Manzanares, una serie de pozos y los viajes de la fuente Castellana, Alcubilla, y los Abroñigal, Alto y Bajo, amén de otros de menos importancia,

## CRONOLOGÍA DE ACONTECIMIENTOS EN EL DISTRITO DE CHAMBERÍ. DE 1625 A 1924

**1625.** Por Real Cédula, Felipe IV manda construir la cuarta cerca sobre Madrid, con fines fiscales, alcabalatorios y sanitarios.

**1761.** Carlos III aprueba la *Instrucción para el nuevo empedrado y limpieza de las calles de Madrid*. Se bautiza el vehículo con el que este menester se hacía como "chocolatera de Sabatini".

**1773.** El geógrafo Tomás López publica el Mapa de la Provincia de Madrid.

**1834.** El marqués viudo de Pontejos funda el Asilo de San Bernardino para menesterosos.

**1849.** Se inauguran los cementerios de la Patriarcal (Parque Móvil) y el de la Archicofradía de San Martín (Estadio de Vallehermoso).

**1849.** Pascual Madoz describe y recomienda la visita a Chamberí.

**1857.** Carlos M<sup>o</sup> de Castro presenta su Anteproyecto del Ensanche de Madrid, en el que con el n<sup>o</sup> 1 designa a Chamberí, la Zona Fabril e Industrial.

**1858.** Las aguas del Río Lozoya llegan a Madrid. En la calle de San Bernardo una fuente lanza el agua a 90 pies de altura. El novelista Manuel Fernández González exclama: "¡O prodigio de la ingeniería, poner un río de pie!".

**1870.** Se construye el bulevar de Carranza.

**1870.** Se crea el Instituto Geográfico y Estadístico. Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero es nombrado director general, en 1872.

**1876.** El alcalde Conde de Heredia Espínola inaugura el Mercado de Chamberí.

**1878.** Se inaugura el Hipódromo de la Castellana, con motivo de la boda real entre Alfonso XII y M<sup>o</sup> de las Mercedes de Orleans.

**1879.** Las aguas del río Lozoya son recogidas en el II Depósito del Canal de Isabel II, en la calle de Santa Engracia.

**1884.** De estilo neomudéjar, se consagra la iglesia de San Fermín de los Navarros.

**1884.** El ministro Francisco Romero Robledo clausura los cementerios del Norte por no ser convenientes para la salud pública.

**1902.** El monumento a Quevedo, obra de Agustín Querol, es inaugurado por Alfonso XIII.

**1902.** Se inaugura el monumento a Lope de Vega, obra de Mateo Inurria y de J. Luis Salaberry, en la glorieta de San Bernardo (más tarde pasaría a la plaza de la Encarnación).

**1902.** El Paseo de Areneros se convierte en bulevar con el nombre de Alberto Aguilera.

**1905.** Se derrumba, estando en construcción, el III Depósito del Canal de Isabel II, en la calle de Vallehermoso.

**1908.** En la plaza de San Bernardo se inaugura el Monumento al 2 de Mayo, de Aniceto Marinas.

**1908.** Por suscripción pública se erige el monumento a Emilio Castelar, de Mariano Benlliure, en el Paseo de la Castellana.

**1909.** Antonio Palacios y Joaquín Otamendi construyen el Hospital de Jornaleros de San Francisco de Paula, en Raimundo Fernández Villaverde.

**1910.** En la calle de Fortuna se inaugura la Residencia de Estudiantes. (María de Maeztu dirige la residencia femenina en 1915).

**1910.** Pedro Núñez Granés publica el Plano de Madrid y su Término Municipal. Éste forma parte de su Proyecto de Ordenación del Extrarradio.

**1913.** Surge el periódico decenal *Chamberí*.

**1917.** Nace el semanario *El Norte de Madrid*.

**1922.** Se inaugura el Museo del Instituto Geológico y Minero de España, uno de los mejores del mundo.

**1924.** Sale a la luz la revista *La Voz de Chamberí* (consagrada a "la Defensa del Vecindario, la Industria y el Comercio de este Distrito").



1

que alimentaban a medio centenar de fuentes públicas, para un mejor servicio de los aguadores. Con la inauguración de la traída de aguas a la capital por parte de los Reyes, el 24 de junio de 1858, primero en las instalaciones del Canal en la calle Bravo Murillo, 49 (allí estuvo el Campo de Guardias de triste recuerdo, por los ajusticiamientos que en él se efectuaban) y después en la fuente surtidor instalada en la calle de San Bernardo, se había dado un paso importante a la vez que costosísimo al traer las aguas del río Lozoya, embalsadas en la presa del Pontón de la Oliva, a este primer depósito (recorrido de 77 km.). La Fuente-Mural (Lámina 6), con la escultura que representa al río Lozoya en una hornacina, obra

1. Lámina 6: Fuente-Mural al río Lozoya.

de Sabino Medina, y flanqueada por otras dos, dedicadas a la Agricultura y a la Industria, realizadas por Andrés Rodríguez y José Pagniucci, quedaba como recuerdo y bello testigo de aquel Depósito I, que hoy está dedicado a un importante archivo e instalación deportiva. El autor del monumento fue el ingeniero Juan Ribera Piferrer.

**Depósito II.** Surge enfrente del primero, en 1879, entre las calles de Bravo Murillo y la de Santa Engracia, accediendo a él por una escalinata monumental y con una capacidad de 183.000 m<sup>3</sup>. Acoge las aguas del río Lozoya, embalsadas en la presa de El Villar (primera presa de gravedad que se construye en Europa). Su destino era que el suministro del agua llegase a las zonas altas del Ensanche: Chamberí, Salamanca, Cuatro Caminos, etc. El líquido se bombeaba desde el depósito subte-

rráneo, 690 metros de altitud sobre el nivel del mar en Alicante, al vaso del depósito elevado, 32 metros de altura. Su capacidad era de 1.500 m<sup>3</sup> y entró en servicio en 1911. Los ingenieros Diego Martín Montalvo, Luis Moya Ydígoras y Ramón Aguinaga fueron los técnicos que lo realizaron. En 1952 pasó a ser depósito de documentación del Canal y en 1986 se remodeló por los arquitectos Alán Maza y Lopera Aráosla, para adecuarlo a sala de exposiciones, siendo la inaugural con obras de Salvador Dalí.

**Depósito III.** Se encuentra en la calle Islas Filipinas, junto al Estadio de Vallehermoso, en lo que fuera el cementerio de San Martín (Campo de las Calaveras) y que configura en la actualidad el Centro de Ocio y Deportes, Tercer Depósito del Canal de Isabel II. Durante su construcción sufrió el derrumbe de su techo el 6 de abril de 1905, ocasionando muertos y heridos. Una vez reconstruido, se ajardinó su superficie y en la actualidad, por acuerdo entre el Gobierno de la Comunidad de Madrid y el Canal de Isabel II, se han creado una serie de infraestructuras encaminadas a la práctica deportiva y de recreo, que se ampliaron al absorber al parque de Santander.

**Hospital de Epidémicos.** Situado en la calle de Andrés Mellado, data de 1885, cuando se empezó a construir con motivo de una epidemia de cólera. Paradas las obras, se retomaron éstas, inaugurándose en 1901, con motivo de una epidemia de tifus exantemático. Dependiente de la Diputación Provincial, poseía una veintena de pabellones. Fue clausurado en 1905.

**Asilo de San Bernardino.** Situado en la calle de Galileo, este asilo fue fundado por el corregidor marqués viudo de Pontejos, en 1834, para la acogida de menesterosos, naturales y forasteros de cualquier edad y sexo. Asignó de la corporación la cantidad de 10.400 reales a la semana y abrió una suscripción voluntaria. Creó

talleres y obradores y llegó a tener hasta 1.300 acogidos.

**Hospital de Jornaleros de San Francisco de Paula.** Conocido popularmente como Hospital de Maudes, está situado en la calle de Raimundo Fernández Villaverde, 18, y fue realizado por el arquitecto Antonio Palacios y ayudado por Joaquín Otamendi en 1909. Les fue encargado por Dolores Romero Arano, viuda de Curiel, para albergar a los trabajadores de la zona en condiciones precarias, en economía y salud, contando para ello con 150 camas. En la actualidad y una vez rehabilitado por el arquitecto Andrés Perea Ortega, alberga las oficinas de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid.

**Hipódromo.** El antiguo Hipódromo de la Castellana se situaba en el solar que hoy ocupan los Nuevos Ministerios. Fue inaugurado el 31 de enero de 1878, formando parte este acontecimiento de los festejos organizados para conmemorar la regia boda entre Alfonso XII y M<sup>a</sup> de las Mercedes de Orleans. Dispuso de dos tribunas laterales y fue obra del ingeniero Francisco Boguerín. También se dedicó a otras actividades y espectáculos, siendo sus principales valedores la alta burguesía y la nobleza. Terminó con su actividad en 1933, para dejar paso al avance del proyecto del Ensanche.

La capital sigue viva, sigue creciendo y, lo que es peor, sin orden ni concierto. La inquietud expresada por el decano de Obras Municipales y Edificación, López Salaberry, en cuanto a los exteriores de la ciudad, no ofrecen ninguna duda: ... *La realización de un plano de Madrid, es un trabajo indispensable para el excelentísimo Ayuntamiento, si quiere realizar el estudio ineludible de su urbanización, cada vez más urgente, dadas las construcciones que incesantemente se levantan en muchos sectores sin orden ni concierto y proyectar las vías de enlace con los pueblos limítrofes*

## CRONOLOGÍA DE ACONTECIMIENTOS EN EL DISTRITO DE CHAMBERÍ. DE 1929 A 2009

**1929.** La compañía CETFA, fundada por Ruiz de Alda, realiza el primer vuelo sobre Madrid.

**1930.** Secundino Zuazo fue el autor de la vanguardista Casa de las Flores.

**1931.** El arquitecto municipal Francisco Javier Ferrero construye el Mercado de Olavide de forma octogonal.

**1933.** Se inician las obras de los Nuevos Ministerios.

**1940.** Con proyecto de Francisco Javier de Luque, se inaugura el Instituto Geominero de España, en la calle de Ríos Rosas, 23. Tuvo su origen en la Comisión de la Carta Geológica de Madrid y General del Reino.

**1944.** Se crea la Ley de Bases para la Ordenación Urbana de Madrid y Alrededores.

**1951.** Se inaugura el Colegio Mayor San Pablo CEU, en Isaac Peral.

**1952.** Se construye el PMMC sobre el solar del cementerio.

**1953.** Se inaugura el cine Bulevar.

**1954.** El urbanista Antonio Perpiñá consigue el Premio de Ideas sobre Azca.

**1959.** A la entrada del Ministerio de la Vivienda se coloca la estatua ecuestre de Franco, obra de José Capuz.

**1963.** Se inaugura el nuevo Salón de Sorteos de la Lotería.

**1969.** Se inaugura en la plaza de Cristo Rey la fuente ornamental al doctor Jiménez Díaz, obra de Juan de Ávalos.

**1970.** En la plaza de San Juan de la Cruz se inaugura una fuente ornamental de Carlos Buhigas.

**1971.** El Instituto Eduardo Torroja presenta su Mapa de Interpretación sobre una base del Instituto Geográfico Nacional. En ella figura el Distrito de Chamberí.

**1977.** Se inauguran las polémicas Torres de Colón, de Antonio Lamela, con plantas colgadas de un núcleo central.

**1977.** Se inaugura el Mercado de Olavide.

**1978.** Antonio Bonet Castellana realiza el edificio destinado a Tribunal Constitucional.

**1980.** El alcalde Enrique Tierno Galván inaugura el paso elevado de la Castellana de 320 metros y el Museo de Esculturas, por debajo de él.

**1980.** Los reyes inauguran la Línea 6 de Metro.

**1991.** Rodríguez Sahagún inaugura el paso inferior de la Plaza de Cristo Rey.

**1994.** Se instala el monumento a Alonso Martínez, obra de Jesús Parés, en bronce.

**1996.** Se pone un monumento en la calle de las Islas Filipinas a José Rizal, héroe filipino. Es obra de Florentino Caedo.

**1998.** Se abren los pasos inferiores de Cea Bermúdez y la avenida de Las Islas Filipinas.

**2005.** Se retira la estatua ecuestre de Franco de la plaza de San Juan de la Cruz.

**2009.** Se inauguran los Teatros del Canal en la calle Cea Bermúdez, 1. El proyecto es de Juan Navarro Baldeweg, y el patrocinio, del Canal de Isabel II.

*en armonía con cuantos reclaman las teorías modernas en la materia y las necesidades crecientes en la vida social, poniendo término al bochornoso espectáculo que presentan los alrededores de la capital.*

El estado caótico urbanístico del extrarradio de Madrid hizo que, con un crédito extraordinario de 120.000 pesetas, acordara el Ayuntamiento de la capital, el 6 de julio de 1920, subvencionar al Instituto Geográfico y Estadístico para la confección de un plano de Madrid. Por ello, el Servicio de Cartografía Municipal, Plano Parcelario, surgió ante la necesidad existente de disponer de cartografía

actualizada del Término Municipal, requerida para el Concurso Urbanístico Internacional de Información sobre la Ciudad y, concretamente, para la realización del planeamiento de la zona comprendida entre el límite del Ensanche y el del Término Municipal. Así, se firmó un convenio, en febrero del año 1925, entre el Ayuntamiento de Madrid, siendo su alcalde el conde de Vallengano, y el Instituto Geográfico y Estadístico, que tenía como director general a Luis Cubillo Muro, por el cual éste prestaba su colaboración y ayuda necesarias a fin de acometer la realización de un plano topográfico parcelario de la ciu-

## GRÁFICO DE COLOCACIÓN DE HOJAS

Escala de 1:50.000

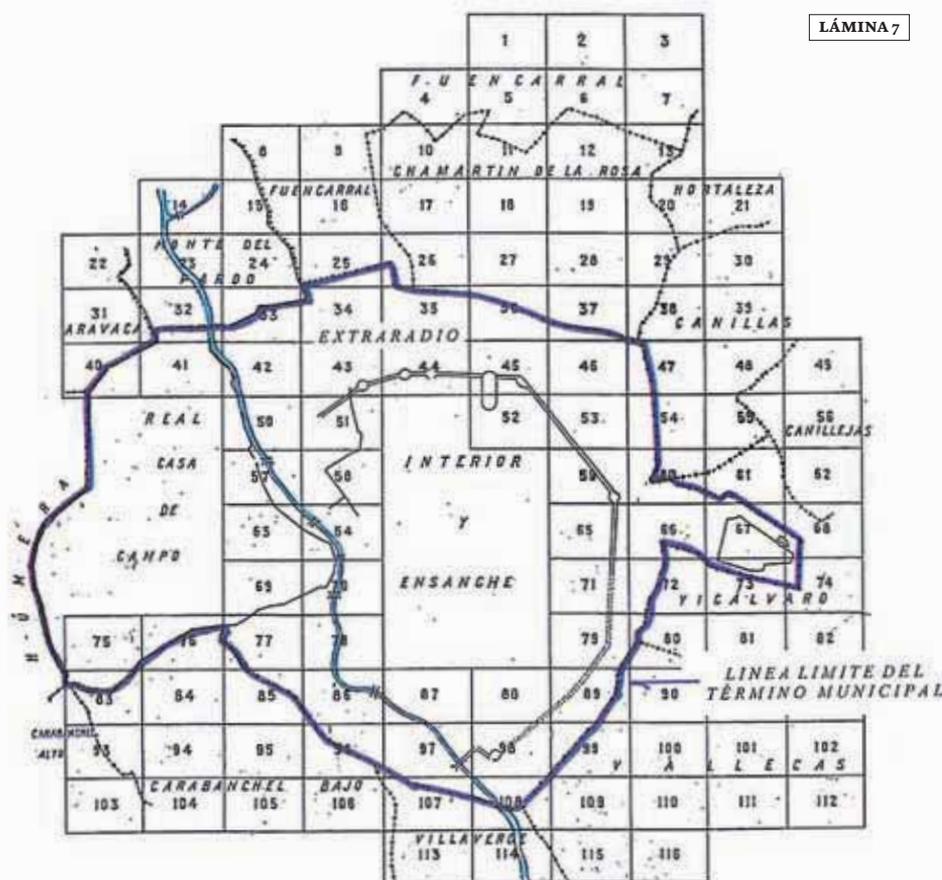


LÁMINA 7

(incluyendo las ya realizadas por este Instituto, años atrás y después de un trabajo de acoplamiento y actualización), quedando interrumpidos dichos trabajos, en 1926.

Con motivo del Concurso Internacional de Información sobre la Ciudad, del año 1929, el Ayuntamiento de la capital presentó este plano (Lámina 8) junto con la Memoria del Concurso, en la que figuraban las bases.

Nada más directo para apreciar el desarrollo de la ocupación del Ensanche que el vuelo sobre Madrid, realizado en el año 1927 por Julio Ruiz de Alda, fundador de la Compañía Española de Trabajos Fotogramétricos Aéreos, CETFA, entregado a los concursantes, como complemento documental (Lámina 9). En la *Memoria de Información sobre la Ciudad*, del año 1929, se dice: ... *Basándose en el plano a escala 1: 5.000 del Instituto Geográfico, se confeccionaba una vista fotográfica de Madrid y sus núcleos poblados de contacto, abarcando una extensión de 8.000 hectáreas aproximadamente.* Tomando como referencias las coordenadas del Mapa Topográfico Nacional a escala = 1: 5.000, se realizó el citado vuelo para confeccionar un **Fotoplano de Madrid** en el año 1929.

Llama nuestra atención en este fotoplano, por lo general, la falta de ocupación al Noroeste del Distrito y ya concretando, en los siguientes puntos: **1)** la desaparición del Hospital de Epidémicos, **2)** en terrenos del cementerio de la Patriarcal aparece un campo de fútbol, **3)** la Sacramental de San Martín, San Luis, la vemos desmantelada, **4)** igualmente ocurre con el asilo de San Bernardino, **5)** nos parece identificar dos campos de fútbol, uno en la calle del General Martínez Campos y otro en la calle de Hilarión Eslava, **6)** la Sociedad Tranviaria del Este se instala en el solar dejado por el cementerio General del Norte, **7)** ya figura construida la actual sede del Instituto Geográfico Nacional.

El **Instituto Geográfico Nacional**, como por todos es sabido, se encuentra en la calle de Ibáñez de Íbero, 3. La primera piedra se colocó en pre-

dad, su posterior conservación y la atención a las diversas necesidades cartográficas que surgieran.

La superficie de aquel Madrid, recogida del Negociado de Estadística Municipal, de 1920, era de 667,56 ha. De ellas correspondían al Interior de la capital 77,75 ha, al llamado Ensanche, 151,65, y al Extrarradio 438,16. Asimismo, el censo de la capital en esa fecha era de 952.832 habitantes (Lámina 7).

Con este espíritu de amortizar la cartografía surgió la confección del **Plano Topográfico del Extrarradio y Extensión de Madrid**, de alineaciones y rasantes, a la escala = 1: 2.000,

con arreglo a las normas estudiadas por la Junta de Extensión. Se empezó por contar con la Triangulación Primaria, de 38 vértices, apoyada en la Geodesia Nacional, ya realizada en el año 1920, por la Cuarta Comisión Especial del citado Instituto. Una Triangulación Secundaria, con 279 vértices y una Red de Poligonal, con más de 5.000 puntos completaron, posteriormente, el armazón. A su vez, las coordenadas geográficas quedaron referidas al paralelo y meridiano del Observatorio Astronómico de Madrid.

Con este basamento se empezó a levantar hasta un total de 84 hojas

sencia de Alfonso XIII, el 7 de julio de 1922, siendo el director general Severo Gómez Núñez. Se inauguró en 1930, en presencia del entonces director general, el cartógrafo José Elola Gutiérrez y el arquitecto G. Pedro Mathet. Los trabajos relativos a la forma y dimensiones de la Tierra que desarrolla esta prestigiosa entidad creada en 1870, y de la cual fue su primer director general el coronel Carlos Ibáñez e Ibáñez de Íbero, quedan recogidos en las siguientes ciencias: Geodesia, Geofísica, Astronomía, Cartografía, Teledetección, Metrología y Atlas Nacional de España.

Mucho se podría escribir sobre las comunicaciones de estos parajes con la capital. Daremos unas fechas clave en el devenir del transporte público, lo que supuso un gran y esperado acontecimiento para sus habitantes. Los coches de punto, tirados por caballerías, ya funcionaban en 1897, aunque los ómnibus ya lo hicieron en 1856 y la Compañía de Tranvías del Norte en 1878. La electrificación se instaló en 1898 y la Compañía Metropolitana Alfonso XIII inauguró la Línea 1, Sol-Cuatro Caminos, el 17 de octubre de 1919.

Por su singularidad, traemos este plano parcial titulado **Villa de Madrid**. Se trata de un estudio del subsuelo –Mapa de Interpretación– realizado por el Instituto Eduardo Torroja sobre una base cartográfica del Instituto Geográfico Nacional, a la Escala = 1: 5.000 y en proyección UTM de una zona determinada de Madrid, en el año 1971 (Lámina 10). Su ámbito es el delimitado al Norte por las calles de Cea Bermúdez y General Sanjurjo, al Este por el Paseo de la Castellana y el Paseo del Prado, al Sur por la plaza de Lavapiés y al Oeste por las calles de Leganitos y de Galileo. A partir de un código de colores, nos permite saber la composición del terreno que pisamos. Si se trata de Relleno (gama de rojos), de Arena (gama de azules), de Tosco (gama de verdes) o de Arcilla (gama de amarillos) e indicándonos el número de metros de espesor de la primera capa, de 0 a 15 ml.

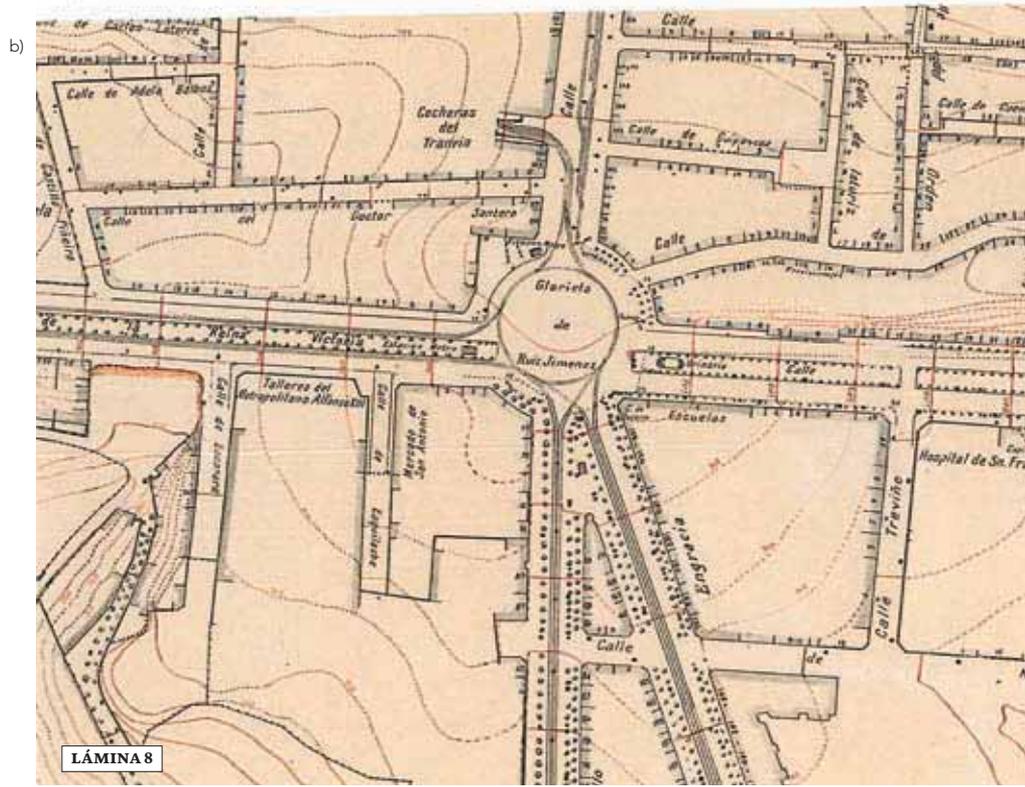
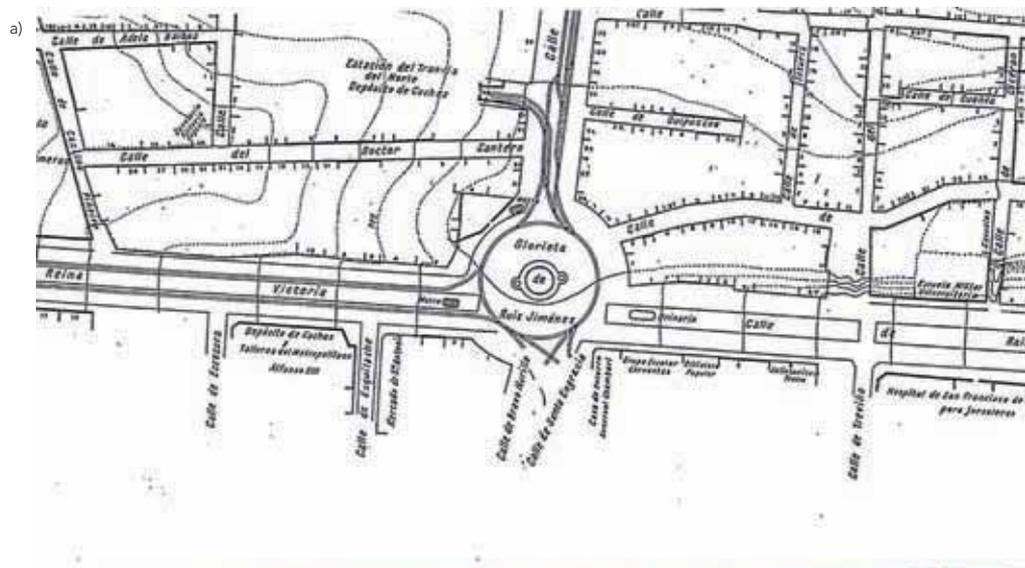


LÁMINA 8

2

En esta base cartográfica identificamos con facilidad el **Mercado de Olavide**, por su base octogonal. Fue construido en hierro y hormigón, según proyecto del arquitecto municipal Francisco Javier Ferrero Llusia, en 1934. Su demolición se llevó a efecto, en tiempos del alcalde J. Luis García Lomas, en 1974, perdiéndose así un claro ejemplo de arquitectura racionalista.

Asimismo, identificamos el **Parque Móvil** de Ministerios Civiles, PMM. Por Decreto de 28 de septiembre de 1935 fue creado el “Parque Móvil de Ministerios Civiles, Vigilancia y Seguridad”. Después de un largo recorrido y a propuesta de los ministerios de Administraciones Públicas y de Economía y Hacienda, desde el 29 de enero de 1999, pasa a denominarse Parque

1. Lámina 7: Gráfico-índice de hojas. Interior, Ensanche y Extrarradio.

2. Lámina 8: Acople de hojas. a) Plano del Extrarradio, 1925. b) Plano Información sobre la Ciudad, 1929.

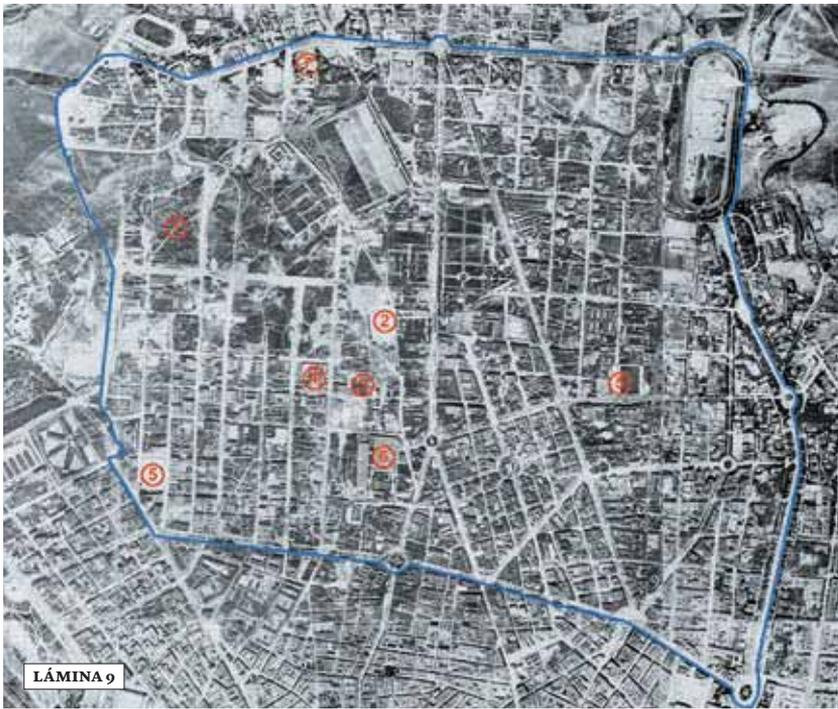
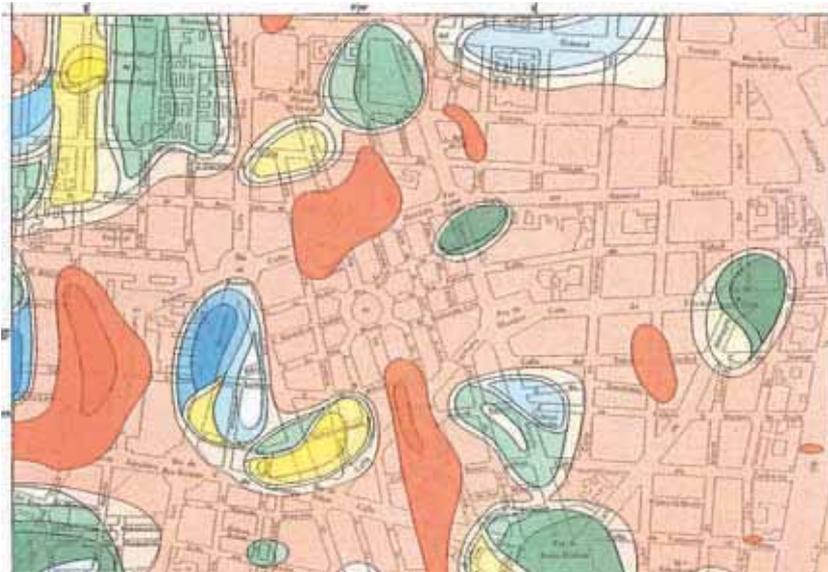


LÁMINA 9

## VILLA DE MADRID

ESTUDIO DEL SUBSUELO  
MAPA DE INTERPRETACIÓN

AYUNTAMIENTO DE MADRID  
INSTITUTO EDUARDO TORROJA



### CÓDIGO DE COLORES

Número de metros de espesor de la primera capa

RELLENO	ARENA	TOSCO	ARCILLA
De 0 a 1 ml			
De 1 a 5 ml			
De 5 a 10 ml			
De 10 a 15 ml			

LÁMINA 10

2

1. Lámina 9: Fotoplano de Madrid, 1927. J. Ruiz de Alda. Detalle.  
2. Lámina 10: Villa de Madrid,

1971. Instituto Eduardo Torroja. Detalle.  
3. Lámina 11: Cartografía Digital de Madrid por Distritos, 2007.

Móvil del Estado. Su competencia es administrar los servicios de automovilismo de la Administración General del Estado, organismos públicos y demás entidades de derecho público, vinculadas o dependientes de la Administración General del Estado, así como los de los órganos constitucionales del Estado, cuando éstos así lo demanden. En la calle Cea Bermúdez, 5, se encuentra ubicado en el solar que dejara el cementerio de la Patriarcal, construyéndose, en 1942, bajo el proyecto del arquitecto Ambrosio Arroyo.

Como imagen final, la **Cartografía Digital de Madrid** por distritos: Distrito 7 Chamberí (Lámina 11). Está realizada por el Servicio de Cartografía y de Información Urbanística del Área de Urbanismo y Vivienda municipal, a la escala = 1: 5.000, a partir de un vuelo fotogramétrico del año 2007, a la escala = 1: 8.000. La proyección es la UTM (Universal Transversa Mercator), Huso 30 y sistema de referencia Datum Postdam, Elipsoide Hayford. Percibimos un distrito al completo en el que destacamos la división de barrios, la gran superficie ocupada por el Depósito III del Canal de Isabel II, con el Centro de Ocio y Deportes en superficie y los Nuevos Ministerios.

**Los Nuevos Ministerios.** Surgió en la II República la creación de un Gabinete Técnico de Accesos y Extrarradio que desarrolló parcialmente el Plan Zuazo-Yansen, primeros clasificados en el Concurso de Información sobre la Ciudad, de 1929, que contaba con un eje central Norte-Sur, que prolongaba la Castellana. Ya el Proyecto de Ordenación del Extrarradio de Núñez Granés proponía la eliminación del Hipódromo. Junto a ello, el Proyecto de prolongación de la Castellana, de 1930, y el de Enlaces y Accesos a la capital, de 1931, fueron decisivos y dieron vía libre, en 1933, a la prolongación de esta vía y a la construcción de los Nuevos Ministerios. Ello se llevó a efecto en el solar del Hipódromo, disponiendo en el subsuelo de una estación del Metro. La obra fue del ingeniero Eduardo Torroja. bia





# EL NUEVO SIGLO

LA GRAN VÍA. CAPÍTULO III







2

LA EXPERIENCIA ACUMULADA DURANTE SUS 100 AÑOS DE VIDA HA SERVIDO A LA GRAN VÍA PARA PODER AFRONTAR LOS NUEVOS TIEMPOS Y MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA URBANA. DISTINTOS ESPECIALISTAS HACEN BALANCE Y NOS DAN SU OPINIÓN SOBRE EL PAPEL DE LA MAGNA AVENIDA EN EL SIGLO XXI.

POR *Fátima Ruiz*

**La Gran Vía ha perdido mucho** en el camino de su historia, pero también ha ganado. La avenida se ha transformado en las últimas décadas, aunque hay algo que permanece, y es el bullir de gentes de todas partes atraídas por este escenario que recuerda a la Quinta Avenida y, al igual que la vía neoyorquina, ha quedado inmortalizada en imágenes de cine (*Abre los ojos*, *El día de la bestia*). Los cafés, cines y salas de fiesta por los que fue célebre en el siglo pasado han cedido el paso a las grandes superficies donde las tendencias en moda, nuevas tecnologías, música o diseño se exhiben en escaparates dignos de admiración. Y aunque algunos edificios no

han tenido tanta suerte, el urbanismo se ha replanteado en gran parte, convirtiéndose en peatonales zonas de influencia como la Red de San Luis, la plaza de Callao o las calles aledañas de Fuencarral y Montera.

Cuál será su futuro es algo que muchos han imaginado y que otros se han atrevido a plantear. El arquitecto Miguel Oriol presentó el pasado año

ante la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando un proyecto ideal, onírico, paradigma de una mayor calidad de vida y un entorno sostenible. Con él, se convertiría la Gran Vía en un gigantesco jardín para recorrer a pie, con un museo acristalado, césped, palmeras, arbustos tropicales y túneles subterráneos para el tráfico, el gran impedimento para que esto se lleve a efecto. Otros, desde el *Laboratorio Gran Vía*, la exposición de la Fundación Telefónica, han planteado proyectos más visionarios y futuristas que ponen de relieve el potencial de esta calle como “generadora de nuevos contenidos urbanos”, según explican desde la Fundación y que encajan en la realidad que le rodea. Y expertos, como en el recientemente fallado concurso Gran Vía Posible, del Ayuntamiento de Madrid, han trabajado en conceptos como “De Madrid al cielo”, “Slow Motion”, “La mirada ver-

1. Imagen de la plaza del Callao, ya peatonal, con el luminoso de Schweppes tantas veces

reproducido en filmes y carteles. 2. Instantánea a ojo de pez de la zona más urbana de la Gran Vía.



1

1 y 2. Fortalecer el carácter singular y cosmopolita que ha caracterizado a la Gran Vía desde sus orígenes, así como mejorar su relación con

el entorno, son dos de las premisas para la Gran Vía del siglo XXI. En las fotos, la calle a la altura de San Bernardo y Callao.

tical”, “365 otras Gran Vías posibles” o “Delirious Gran Vía” para plasmar su ideal urbano.

### UN FUTURO PRÓXIMO

Pero tras este arsenal de ideas hay otras formas de percibir el futuro próximo con distintos enfoques y analizándolo desde el pasado. Uno de ellos, desde la postura oficial de la concejal de Urbanismo del Ayuntamiento de Madrid, Pilar Martínez. Partiendo del punto de vista de una estrategia urbana para la Gran Vía del siglo XXI, la edil señala la necesidad de fortalecer el carácter singular y cosmopolita que ha caracterizado a la Gran Vía desde su creación, “potenciando los valores de diversidad y contemporaneidad”. Para ello, según precisa, “se está trabajando en una doble línea”. “Por una parte, mediante

la elaboración de una estrategia urbana para esta calle y su entorno, una herramienta orientada a recuperar su papel como foro social, mercantil y cultural, fortaleciendo al mismo tiempo el carácter residencial que tuvo en sus orígenes. Por otra parte, promoviendo la reflexión en torno al presente y el futuro de este ámbito. “Consideramos necesario vincular su futuro con el de la estrategia global para la regeneración urbana del Área Central y, especialmente, con los grandes proyectos urbanos en marcha, como Madrid Río o Recoletos-Prado”, detalla. “Se pretende, vinculado a lo anterior, potenciar la identidad de este eje en el contexto del centro urbano; mejorar la relación de la Gran Vía con su entorno inmediato, recuperando las traseras para equipar la vida cotidiana del barrio; proteger y

conservar el patrimonio edificado y el paisaje urbano y, finalmente, ordenar la movilidad y la logística, partiendo del criterio de que debe conservarse la coexistencia del tráfico rodado y peatonal como elemento característico de la propia diversidad de la Gran Vía”. Para la responsable de Urbanismo, “se trata, en definitiva, de dar una respuesta desde una perspectiva multisectorial, en tanto en cuanto las respuestas han de ser urbanísticas, pero también económicas, sociales o culturales, y siempre desde una visión participativa”.

### BALANCE

Fernando Terán, urbanista y miembro de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando nos ofrece también su visión. Para él, la Gran Vía ha cumplido la función para la que fue creada: “Y en parte sigue cumpliéndola, conectar dos partes de la ciudad necesitadas de relación fluida”. Lo peor, en su opinión, es la escasa sección transversal que tiene la avenida. “No me parece que se pueda esperar un futuro muy brillante, el papel funcional de la calle exige mantener la



2

circulación automóvil, y su escasa sección impide ampliar aceras, aumentando su papel social”.

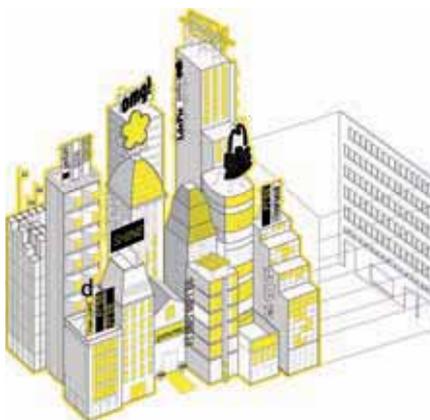
Y para Edward Baker, hispanista estadounidense, escritor y autor de la obra *Madrid Cosmopolita*, el análisis tiene otros matices: “La Gran Vía nace como reforma del casco antiguo en plena monarquía isabelina, 1862, y se termina de edificar 90 años más adelante, en pleno franquismo, 1952-1953. En su primer avatar, en las décadas anteriores a la guerra de 1936-1939, la nueva avenida cumplió funciones de modernización relacionadas con la recapitalización del centro de Madrid y la puesta a punto de una nueva economía de servicios parecida a la que se estaba desarrollando en toda Europa en los años de entreguerras. Se trata de una moderna economía de consumo en que había una enorme sinergia entre grandes comercios, ocio y artículos de consumo duraderos, todo ello con una impronta muy visible del *american way of life*. Parece claro que en estas décadas la Gran Vía ha dejado de cumplir algunas de esas funciones”,



## IMÁGENES DE FUTURO

### Utopía urbana

El tiempo determinará si las aceras de la Gran Vía continúan soportando el caminar de miles de personas sobre su pavimento, como hasta ahora, o si, por el contrario, proyectos como el del arquitecto Miguel Oriol (arriba) logran dar un giro a este concepto y tapizar la superficie creando un jardín con abundante vegetación y cascadas de agua. Hay otros escenarios más visionarios y utópicos, como los que se muestran en la exposición *Laboratorio Gran Vía*, en la Fundación Telefónica. Sobre estas líneas, el proyecto Toxic de Amid.cero 9, y a la izquierda, Zona Franca, de AceboXAlonso.





1



2



© AGL. AGE. ADOLFO CALLEJO



## NUEVO ENFOQUE

1. **Edificio Telefónica.** Emblema de los nuevos tiempos, de la llegada y evolución de la tecnología, es hoy un icono majestuoso de la innovación.

2. **Tendencias.** Desde que en 2004 se permitió cambiar de uso a cines y teatros, éstos fueron cediendo paso a grandes superficies de moda. En la foto, el antiguo cine Avenida reconvertido en insignia de la firma sueca H&M.

3. **Musicales.** En la última década ha florecido el teatro musical en el tercer tramo de la vía. En la foto, el Coliseum.



3



## RECUERDOS DEL PASADO

1. **El cine Capitol.** Ubicado en el edificio Carrión, en su día fue el cine más grande de España. Hoy, es de los pocos que han conseguido mantenerse, si bien convertido en multicine tras una restauración ejemplar.

2. **El Oratorio de Caballero de Gracia.** Esta obra emblemática de Juan de Villanueva, levantada a fines del siglo XVIII, sobrevivió a la construcción del primer tramo de la Gran Vía, a comienzos del siglo XX, aunque hubo que recortar la cabecera del templo y construir una falsa fachada para que se adaptara al nuevo trazado de la avenida.



sentencia. “Es evidente que ha habido una decadencia, lo mismo económica que social”. En su impresión personal están las claves de estas afirmaciones: “Aterricé en Madrid en 1961. Han pasado 49 años y han cambiado muchas cosas. En los últimos cincuenta y los primeros sesenta desaparecieron dos de los mejores edificios de la Gran Vía, Almacenes Rodríguez, en la acera de la izquierda del primer tramo, muy cerca de la Red de San Luis, y Gran Vía, 48, la primera finca de la acera de la derecha del tercer tramo. El primero era el mejor ejemplo en Madrid de la arquitectura vienesa de principios del siglo XX, la de la llamada Secesión. El segundo era la mejor expresión madrileña del racionalismo holandés.

También han desaparecido muchos comercios de calidad y han sido reemplazados por establecimientos en la que ésta brilla por su ausencia (como botón de muestra, la transformación de la joyería Alexandre en hamburguesería)”, nos explica. “Creo que el Ayuntamiento debería adoptar al respecto una política que mire algo más o mucho más la calidad de los establecimientos. En los últimos tiempos se

han hecho modificaciones, con mejor o peor fortuna según los casos. Se ha mejorado mucho la oferta hotelera, que desde siempre ha sido uno de los atractivos importantes de la avenida. Han desaparecido algunos de los grandes cines y otros se han convertido en multicines, como el Callao, el Palacio de la Prensa o el Capitol, pero en este último caso con una restauración ejemplar de la bella sala originaria de los arquitectos Feduchi y Eced. Algunos, como el Rialto y el Coliseum, se han salvado de la piqueta y hoy se dedican al teatro musical, cosa que forma parte ciertamente de su diseño primitivo de hace 80 años. No se salvaron ni el Palacio de la Música ni el cine Avenida, este último reciclado como tienda de ropa. Pero, en términos generales, la Gran Vía de ahora está mejor que la muy degradada de hace 20 años”.

Y preguntado por el futuro, Baker señala: “El porvenir siempre es incierto, pero los que nos dedicamos al conocimiento del pasado sabemos que éste también lo es, aunque los fundamentos de la incertidumbre sean distintos en ambos casos. No creo



1

que el porvenir de la Gran Vía pase por una peatonalización. Lo mejor sería la reforma de su entorno, partiendo del fortalecimiento de infraestructuras y viviendas detrás de la Gran Vía, sobre todo detrás de la acera de la derecha, pero con criterios sociales que eviten la vieja dinámica expulsión-gentrificación”.

Juan José Zorrilla es autor de *La Gran Vía de Madrid: cien años de historia*, un libro editado por la Asociación de Empresarios y Comerciantes en el que se recogen crónicas de escritores y reporteros del pasado siglo, a la vez que diferentes voces analizan las perspectivas de la calle. Para él, la Gran Vía sigue cumpliendo su función principal: “Fue diseñada como eje de comunicación, si bien hoy está totalmente reabsorbido en pleno centro

madrileño. Inmediatamente, se le incorporaron otros roles, como el de eje comercial y también de ocio. Los nombres cambian, los cines se sustituyen por teatros o grandes tiendas, pero sean unos u otras, en ambos casos responden a las ganas de comprar o de divertirse de quienes la recorren”, asegura. “Lo mejor es que hoy quiere perpetuar un ayer espléndido. La Puerta del Sol y la Gran Vía son el corazón de la ciudad, no sólo geográficamente. La Gran Vía resume, sobre todo en sus cines, tiendas y teatros, la alegría de vivir de la ciudad, en un entorno arquitectónico con cualidades principales”, precisa.

“Pero la cara oculta de la luna, las bambalinas de la escenografía ‘granviesca’, se perfila con precisión en la red de calles aledañas: la recién peato-

nalizada Montera a babor y Ballesta a estribor”, entramado también hoy en el punto de mira de colectivos de pequeños empresarios que desean frenar la degradación de estas calles. En cuanto al futuro, Zorrilla señala: “Sin duda, ya está perfilándose”.

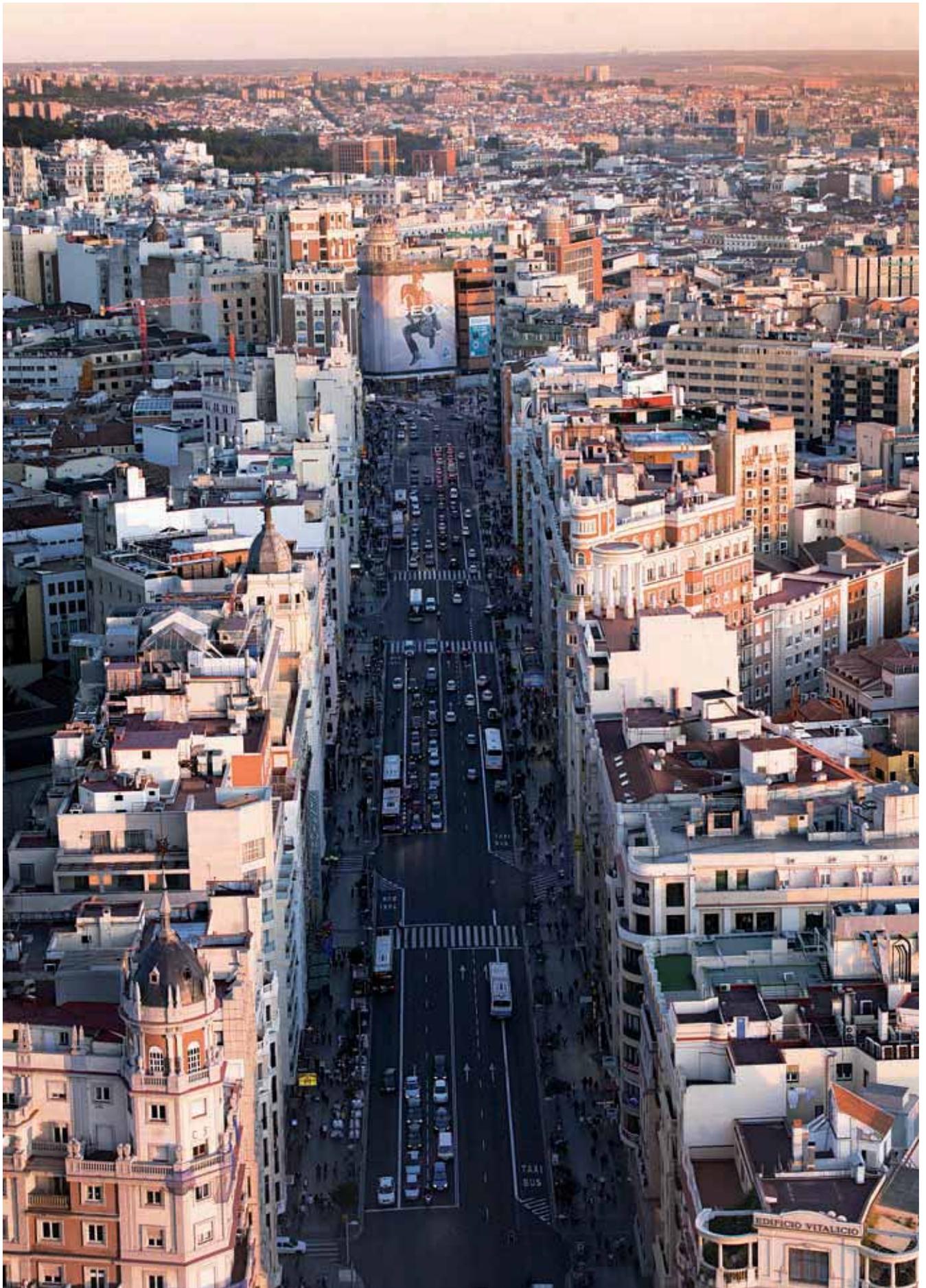
### LA EXTENSIÓN DE LA VÍA

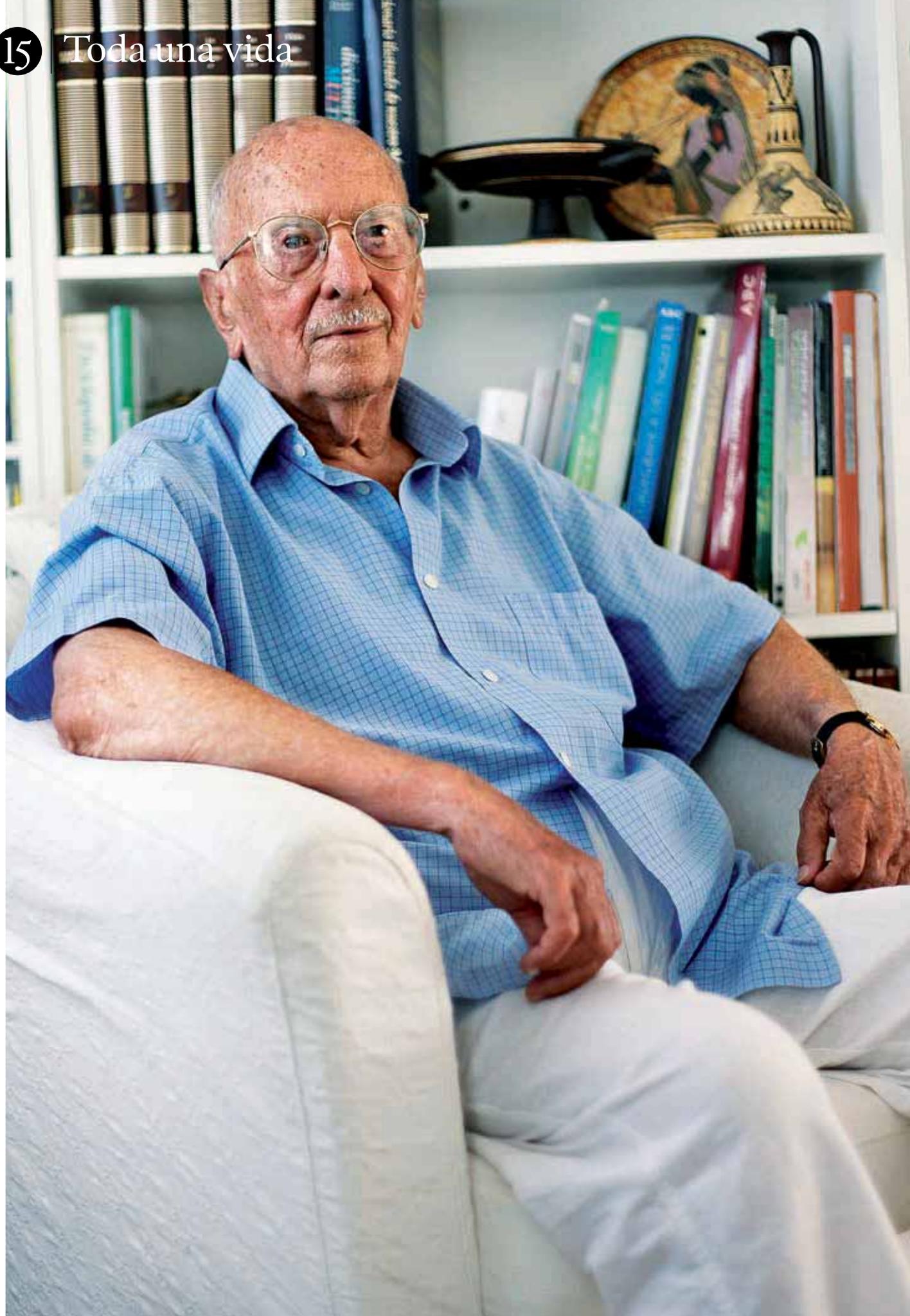
Y sobre su desarrollo, el escritor explica que la extensión de la Gran Vía hacia el Manzanares y, por extensión, hacia la soterrada M30, “parece ineluctable”. “No se trata de limitar la ‘imprescindible’ extensión de la Gran Vía a la Plaza de España. Ni en su identidad espacial ni simbólicamente supone merma alguna para la Gran Vía encauzar la vida madrileña hacia los Jardines del Moro y dibujar por este lado así una almendra, un meollo con categoría suficiente para, si se hiciera bien el cerramiento por el sur englobando Atocha, y la Puerta de Alcalá por el este, comenzar a pensar en la declaración del centro de Madrid como Patrimonio de la Humanidad. Ahí deberíamos estar”.



1. En la retina, la panorámica del Madrid más moderno y cosmopolita.  
2. Vista aérea del tramo

oeste que deja ver la importancia que tiene la Gran Vía como eje vertebrador de la ciudad.





MATEO DE IGNACIO BALAGUER

## “SI ECHO UNA MIRADA A MI CARRERA, HE ESTADO MÁS ENTREGADO A LOS LIBROS QUE A LA CONSTRUCCIÓN”

POR *Alberto Cortés* ■ FOTOS *Javier de Esteban*

LA EDAD NO LE PERMITE RECORDAR CON DETALLE TODA SU VIDA PROFESIONAL, PERO EL LEGADO QUE DEJÓ EL PROFESOR MATEO DE IGNACIO BALAGUER EN LA ESCUELA DE APAREJADORES DE MADRID ES IMBORRABLE. LOS MEJORES AÑOS DE SU CARRERA LOS PASÓ ENTRE LOS MÁS JÓVENES, CON LOS QUE DISFRUTABA ENSEÑÁNDOLES LOS ENTRESIJOS DE LA CONSTRUCCIÓN.

**Desde un ático junto al Club Náutico de Can Pastilla**, a pocos kilómetros de Palma de Mallorca, Mateo de Ignacio Balaguer (La Habana, 1915) contempla la bahía que da nombre a la capital de la isla: una extensión de playa inmejorable para el turismo y en la que los hoteles se cuentan por decenas. La vista es hermosa, única: “Por eso me vine a vivir aquí, para poder contemplar esto cada mañana”. A sus 95 años, descansa de una vida dedicada a la profesión de aparejador: primero a pie de obra y después también como profesor, durante más de 20 años, en la Escuela de Aparejadores de la Universidad Politécnica de Madrid. “Si echo una mirada a mi carrera, al final he estado más entregado a los libros que a la construcción propiamente dicha”, afirma pensativo. Pese a su edad, De Ignacio Balaguer conserva bien amueblada su mente, lo suficiente como para hacer repaso a una vida que comenzó en su país natal, Cuba, y que pasó por importantes ciudades de España: Barce-

lona, Madrid y Palma de Mallorca. Su vida es la historia del siglo XX español, en el que vivió de primera mano el acontecimiento más decisivo en el devenir de nuestro país, la guerra civil, y que también marcaría su futuro.

En 1913, sus padres, mallorquines, emigraron a Cuba. Su familia consiguió echar raíces en la isla americana. El joven Mateo inició allí sus estudios, graduándose en la Escuela Técnica Industrial de Rancho Boyeros, en La Habana. Cuando tenía 19 años, en 1933, regresaron a España, donde continuó su aprendizaje en Madrid, y en Barcelona comenzó la carrera de aparejador. De allí pasó a Mallorca al empezar la contienda que dividió España: “Estuve los tres años de la guerra en la Aviación, pilotaba cazas, concretamente el CR-32. Pilotarlos era más sencillo que conducir un coche. Había una palanca donde estaban todos los mandos y a mano izquierda el acelerador. Me encantaba. Después quise continuar siendo piloto

de aviación civil, pero mi mujer, Damiana Vicens, no me dejó. No le gustaba, así que me dijo que tenía que elegir: ella o los aviones. Y tuve que cambiar de profesión”, recuerda. “Al final nos casamos en 1942 y tuvimos tres hijos: Guillermo, Antonio y Francisca”.

En la década de los cuarenta desarrolló su actividad profesional en Palma de Mallorca. “Estuve dos años en la Ciudad Condal. Luego viví durante casi diez años en Palma. Mallorca fue el lugar en el que verdaderamente inicié mi profesión”. Pero la isla se le quedaba pequeña y decidió dar el salto a la Península, a una ciudad en la que pasó parte de su época estudiantil. “En 1951 me fui, por capricho, a trabajar a Madrid”, sonríe, “para ver qué salidas profesionales encontraba en la capital. Para mí no era una ciudad desconocida”.

### **DE LA OBRA A LAS AULAS**

Ya en Madrid estuvo trabajando en el sector de la construcción, iniciándose



con su padre en la empresa familiar Hermanos Ignacio, radicada en el edificio en el que se ubica actualmente el Museo de América. Eran los años cincuenta, una década en la que España todavía estaba inmersa en la reconstrucción. El profesor De Ignacio los recuerda como unos años con muchísimo trabajo y en los que en más proyectos participó. “Estuve durante más de diez años dirigiendo obras antes de comenzar como profesor en la Escuela Técnica de Aparejadores”. Y fue en Madrid donde reanudó la carrera de Aparejador en los inicios de los 60, finalizándola en 1964.

A los 95 años, los recuerdos a veces se difuminan, pero todavía guarda un especial cariño a dos de sus obras: “La cafetería de la calle Arapiles, en Madrid, con el techo de cristales que simulaban estalactitas, y las 300 viviendas unifamiliares de Montecalderón, en Casar de Talamanca”, asegura. Después de casi veinte años, simultaneó el ejercicio profesional con la función docente, aunque no recuerda qué le impulsó a dar ese paso. “Simplemente vi una puerta abierta a mi futuro, otra salida profesional. En aquellos años, con la experiencia que tenía era suficiente para dar clases. Di las asignatu-

ras de Construcción, en la que se estudian todos los pasos de una obra desde que comienza hasta que termina, y de Topografía. A partir de entonces, comencé a estar menos a pie de obra y a dedicarme íntegramente a la enseñanza. La verdad es que guardo grandes recuerdos de mi estancia en la Universidad”.

Ser testigo del siglo XX le permite haber vivido los grandes cambios de nuestro país. Aunque, en el fondo, para él no ha habido grandes alteraciones, ni siquiera en la forma de trabajar. “Qué duda cabe que la profesión ha evolucionado bastante en los últimos años,

bo

Los avances técnicos de hoy hacen más fáciles las tareas, y lo que antes se tardaba en construir dos años, con la nueva maquinaria se finaliza en uno

oo

pero las obras, más o menos, se hacen como antes. Los cambios más importantes son en los materiales y en la experiencia de los trabajadores. Yo, prácticamente, terminé la carrera y empecé a trabajar. Ahora eso es más difícil y la formación es cada vez mayor. Este aspecto no se da sólo en los arquitectos o aparejadores, también en los albañiles, los encofradores... En todos los gremios que participan en una obra. En aquellos años, si alguien quería, aunque no supiera poner un ladrillo, se incorporaba rápidamente a la construcción”, explica De Ignacio Balaguer.

#### CAMBIOS EN LA SOCIEDAD

Eso sí, admite que los cambios tecnológicos facilitan la tarea: para el profesor,

“ahora se construye mejor que antes. Los avances técnicos hacen más fáciles las tareas, y lo que antes se tardaba en construir dos años, con la nueva maquinaria se finaliza en uno”.

En su repaso histórico encuentra más cambios en la sociedad, sobre todo desde la perspectiva del profesor que enseña una misma materia y que ve a miles de personas diferentes sentadas en los pupitres. “Los alumnos han cambiado mucho. En los años sesenta eran más estudiosos y se tomaban mucho más en serio la Universidad. Además, en los ochenta los alumnos eran más rebeldes, sobre todo por los cambios que estábamos viviendo en España. Yo siempre disfruté dando clase, tanto en mis inicios como en mis años previos a la jubilación”, sostiene con algo de emoción.

1. Escuela de La Habana donde Mateo de Ignacio se graduó de técnico industrial en 1934.

#### TIEMPOS PASADOS

Nunca podrá olvidar su etapa universitaria, de 1964 a 1987, que le ha servido para ser recordado como un hombre que amó por encima de todo su profesión. De hecho, en los últimos cinco años ya ha recibido dos homenajes de sus ex compañeros a toda una vida dedicada a la construcción, ya sea en las aulas o en las propias obras. Él, sin embargo, con mucha humildad, se encoge de hombros mientras explica que ahora de lo que realmente disfruta es de sus paseos por la playa y de una vida tranquila, mientras sigue recordando con nostalgia aquella Cuba que dejó en la juventud y que nunca se atrevió a visitar de nuevo: “No quiero viajar a la isla porque seguro que me moriría de pena”, concluye con cierta tristeza mientras su mirada se pierde en el horizonte mediterráneo. 





1

## DISEÑO 'MADE IN SPAIN'

# UN ESCAPARATE UNIVERSAL

ES CONSIDERADO UNA PIEZA CLAVE EN EL SOFISTICADO UNIVERSO DE LA DECORACIÓN DE INTERIORES. LOS DISEÑADORES ESPAÑOLES PISAN CON FUERZA EN UNA PASARELA ELITISTA Y COMPETITIVA.

**El diseño español** es hoy un valor al alza más allá de nuestras fronteras. En un mundo marcado por la globalización y en el que las cifras económicas dictan el futuro, las mentes más imaginativas tienen que abrir horizontes y elegir otros escenarios como Milán, Nueva York, Tokio o Londres para lucir sus brillantes proyectos. Vanguardia, creatividad, elegancia, funcionalidad y originalidad en el uso de materias y recursos naturales son algunas de las etiquetas que definen de un modo general a nuestras firmas, en muchas ocasiones obligadas a produ-

cir sus propias obras o asociarse con estudios extranjeros que puedan promocionarlas y comercializarlas. Y manejan todas las disciplinas, pero mobiliario, iluminación y complementos para la decoración son sus puntos fuertes.

### INNOVACIÓN ESPAÑOLA

En los últimos años, Patricia Urquiola, Jaime Hayón, Martí Guixé o Martín Arzúa han sido embajadores de la singular innovación española en el sector. A ellos hay que añadir los nombres de los estudios CuldeSac, Lagranja, Odo-

1. Asientos del aeropuerto de Bangkok, de Akaba.
2. *The Lover II*, de Jaime Hayón para Lladró.
3. Diseño de Jaime Hayón para Baccarat.
4. Etiqueta para botella de vino de Daniel Nebot

5. Parasol Nenúfar del Estudio Yonoh para Samoa.
6. Butaca de Patricia Urquiola para Moroso.
7. Sillas Bonamusa, bajo la cúpula de Barceló en la sala XX de la ONU.



2



### 'DESIGN, SPANISH ACCENT IN DESIGN'

En el pabellón de España en la Expo de Shanghái 2010.

design, Nanimarquina, BD, Vondom o Gandía Blasco, que proyectan una imagen de España muy atractiva para el mercado exterior. Uno de los principales genios creativos del momento es, sin duda, Patricia Urquiola, considerada recientemente una de las mujeres más influyentes en diseño de interiores, según la revista *Hospitality Design*. Su seña de identidad es la increíble fusión de modernidad y artesanía en piezas aparentemente sencillas, como la butaca Klara para Moroso, que recuerda un balancín, o más complejas, como la silla Swing de Kettal, que crea desde su propio estudio en Milán.

Paralelo en importancia está Jaime Hayón, original, llamativo e ingenioso. Una de las composiciones por las que se le identifica fue su magistral *The Tournament*, un tablero de ajedrez en Trafalgar Square que fue el centro de todas las miradas del London Design Festival 2009. Su firma está en numerosas obras, como la silla Piña para Magis (2010) o la impresionante decoración de la terraza del Casino de Madrid (2007).

Desde la Red, sitios influyentes como Cool Hunting o revistas como *Interior Design* han premiado el diseño español en más de una ocasión. Y, en Europa,

Francia es uno de nuestros principales admiradores, donde las ventas fueron de más de 367 millones de euros el año pasado, un 34,5% del total de la exportación española del sector.

### PROYECTOS DE VANGUARDIA

En su contra, los proyectos en decoración a veces sólo triunfan en pequeñas élites. Pero a su favor está el ejemplo de los que ya han triunfado, la proliferación de estudios superiores de diseño, premios nacionales y una amplia cobertura, no siempre eficaz, en revistas especializadas y tiendas de decoración. Además, se ha logrado que se fomente su protagonismo en ferias tan importantes como Milán, París y Moscú, donde España juega un papel principal.

Coincidiendo con esta tendencia, el último gran escaparate se muestra estos días en la exposición *Design, Spanish Accent in Design*, en el Pabellón de España en la Expo de Shanghái. Organizada por la Sociedad Estatal para el Desarrollo del Diseño y la Innovación (DDI), la muestra recoge representaciones de aquello que nos ha llevado a ser mundialmente conocidos en formato portada. Así, se han podido ver desde las sillas de Patricia Urquiola o diseños de Jaime Hayón, hasta las sillas Bonamusa bajo la cúpula de Barceló en la sala XX de la ONU, cuyo equipamiento ha sido desarrollado por Figueras International Seating. / **Fátima Ruiz**



PIERRE AUGUSTE RENOIR

## LA SENSUALIDAD DEL COLOR

TENÍA EL ADMIRABLE DON DE DISFRUTAR DE SU VIDA Y DE SU OBRA. EL MAGISTRAL PINTOR DE LIMOGES SE CONVERTIRÍA EN EL RETRATISTA DE LA BURGUESÍA FRANCESA DE LA ÉPOCA Y SUS CUADROS FUERON MUY CODICIADOS EN ESTADOS UNIDOS.

**Le llamaban de niño** “el pequeño Rubens”. Más tarde, se le conoció como “el pintor de la felicidad”. Pierre Auguste Renoir (1841-1919) destacó entre el grupo de los impresionistas por su extraordinaria capacidad de emocionarse por todo, de enfrentar la adversidad con el optimismo más desbordante. Delgado, inquieto, vitalista, meticuloso, de mirada profunda y un amor apasionado por su familia y sus amigos del Salón de Rechazados, Renoir fue el impresionista que más éxito tuvo en vida y también el único que hizo de la figura humana el elemento central de sus composiciones. De hecho, de sus inconformistas principios pasaría a convertirse en el retratista de moda de la burguesía de la época, aunque no por ello su obra dejó de estar llena de detalles magistrales.

Su evolución fue continua. Poco antes de su muerte, causada por un reuma que le tenía postrado en una

silla de ruedas, y con sus manos deformadas por la artrosis, aseguraba: “Todavía estoy haciendo progresos”. Y también fue crítico. En el libro *La vida y obra de Pierre Auguste Renoir*, de Ambroise Vollard, se recoge esta cita del artista: “Azar de la sensación, pujanza del instinto, vaya idioteces... [...] Toda esta gente ignora, por ejemplo, que Cézanne llamaba a sus composiciones ‘recuerdos de museos’. En cuanto a mí, mi cuidado único y constante ha sido el de pintar cosas tales como frutas hermosas... Pero vaya usted y díga-

les que lo más importante para un pintor es saber cuáles son los colores que usar, así como para un albañil lo más importante es saber preparar la mejor argamasa”.

Pintaba sus cuadros para que cobraran vida, “para divertirse”. Lejos de un reflejo real, eran puro ornamento. “¿Por qué no debería ser bello el arte? Ya hay bastantes cosas desagradables en el mundo”. Y ésa era su filosofía. Puede que la minuciosa repetición de los retratos de María Antonietta en las tazas de café del taller de Limoges, donde aprendió a pintar, modelara su visión y su percepción de las imágenes para darle a sus telas esas veladuras y ese brillo nacarado de figura de porcelana que es parte de su identidad. Su gusto por las formas rotundas y la sensualidad (Rubens), por el realismo y la línea (Rafael, Ingres, Courbet), por el color (Delacroix), por las escenas galantes como sacadas del rococó (Boucher, Watteau),

1. *Autorretrato*, 1875.
2. *Père Fournaise*, 1875.
3. *Palco en el teatro*, 1880.
4. *Bañista peinándose*, 1885.
5. *La barca-lavadero de Basmeudon*, 1875.



1



2



3

**PASIÓN POR RENOIR.  
LA COLECCIÓN DEL  
STERLING AND FRANCINE  
CLARK ART INSTITUTE**

Del 19 de octubre al 6 de febrero  
Museo del Prado

formaban parte de su firma personal. Pero el conocimiento de los clásicos fue sólo un medio para lo que él mejor sabía hacer, reflejar su pasión por la vida a través de la luz y el color. “Me gustaría que un rojo sonara como el tañido de una campana. Si no lo consigo la primera vez, tomo más rojo y otros colores, hasta que lo tengo. No soy más listo. No tengo reglas ni métodos. Cualquiera puede probar el material que uso o verme mientras pinto: se dará cuenta de que no tengo secretos”. Y esa fórmula fue la clave del éxito.

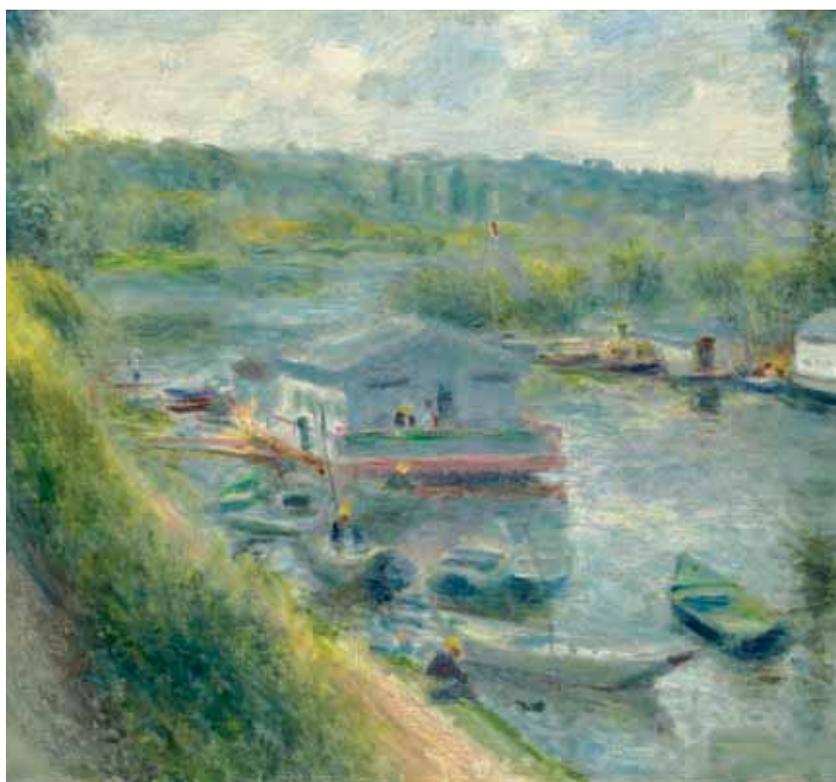
**FIEBRE AMERICANA**

En 1886, el marchante Durand-Ruel organizó una exposición impresionista en Nueva York que despertó la fiebre por Renoir entre los americanos, que comenzaron a adquirir sus obras. Prueba de ello es el conjunto de 31 cuadros procedentes del Sterling & Francine Clark Art Institute (Williamstown), que se muestran en el Museo del Prado en la primera exposición monográfica dedicada a este genio en España.

Vibrante, luminoso, único y admirado, Renoir fue uno de los más prolíficos pintores de la historia, con unas 6.000 obras. Para alguien que dijo una vez: “No comemos todos los días, pero aún así estoy de buen humor”, saber que uno de sus retratos, *Mademoiselle Grimpel au ruban rouge* (1880) se subastó este año en Christie’s por más de tres millones de euros, hubiera sido tocar el cielo. En sus últimos días, a pesar de tener que trabajar dolorido en un caballete donde el lienzo se enrollaba como un telar, mantuvo intacta su pasión por la vida. Dicen que él mismo escribió su más bello epitafio. Su última palabra antes de morir: “Flores”./F.R



4



5



## Será certificado Leed Gold en 2013 El Empire State se vuelve más ecológico

Uno de los viejos iconos de Nueva York se ha propuesto adaptarse a los nuevos tiempos y ser un ejemplo en la lucha contra el cambio climático. Y más aún cuando le surgen competidores como el rascacielos 15 Penn Plaza, que se levantará a unas manzanas de distancia. El Empire State Building, construido en 1931, está inmerso en el colosal proyecto de remodelación de sus instalaciones, que concluirá en 2013 para obtener la calificación Leed Gold (Leadership in Energy and Environmental Design). Para ello tendrá que reducir hasta en 105.000 tm sus emisiones de CO<sub>2</sub> durante los próximos 15 años con medidas como sustituir las 6.500 ventanas de cristal thermopane utilizando el vidrio existente para crear un triple acristalamiento especial, así como mejorar la iluminación, ventilación y sistemas de energía individuales. Aunque el proyecto presentado el pasado año asciende a más de 500 millones, con la readaptación se ahorrarán 4,4 millones anuales en consumo energético, cerca de un 40%.

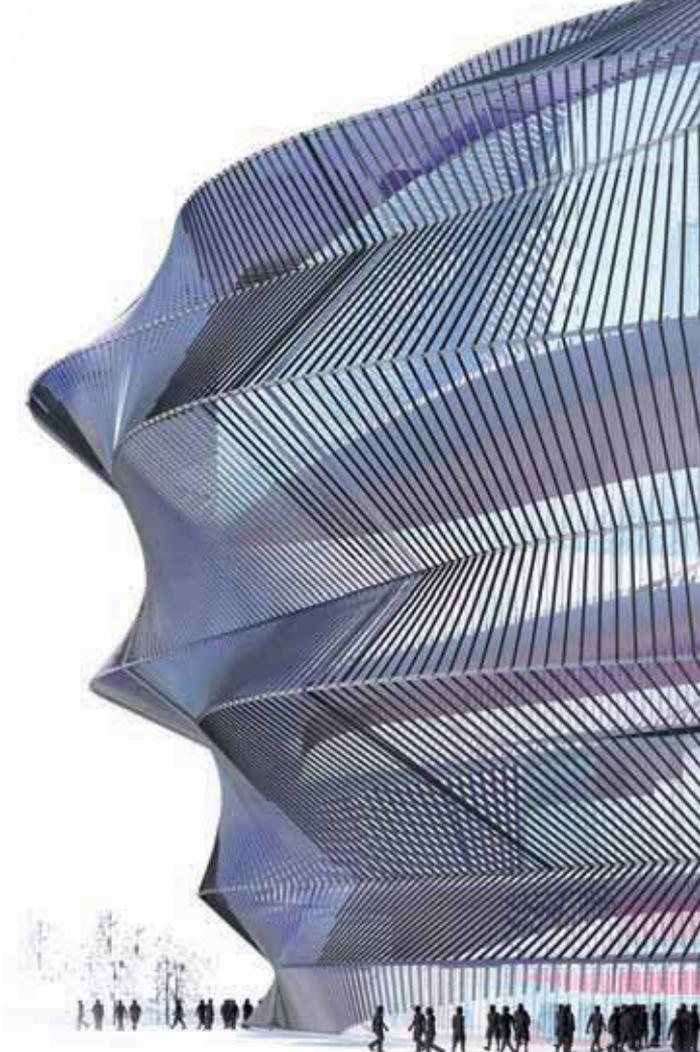
[www.usgbc.org](http://www.usgbc.org)

## Diseño noruego

# Un estadio de madera

Nada mejor que la evocación de los bosques noruegos en una construcción para el ocio. El nuevo estadio de fútbol de Oslo (Noruega) combinará la madera, el vidrio y el granito local en una solución arquitectónica con la que encajar a la perfección en una de las áreas residenciales del país. Los 192.000 metros cuadrados de espacio estarán protegidos por una fachada de piezas verticales de madera en forma de celosía en el exterior y una piel de vidrio en el interior. El material más resistente se ha dejado para el podio y los edificios adyacentes y tendrá una cubierta móvil para poder realizar eventos en las situaciones climatológicas más extremas.

[www.reid-fenwick.es](http://www.reid-fenwick.es)



## Alternativa a la demolición

# El 'lifting' de la Torre UTS

La necesidad de dar a un icono de los sesenta una apariencia renovada y una mayor eficiencia ha tenido como resultado la remodelación de la Torre de la Universidad de Tecnología de Broadway (Sydney). Como si de una segunda piel se tratara, el Laboratorio de Arquitectura Visionaria (LAVA) ha creado una membrana textil que genera energía con células fotovoltaicas, recoge agua de lluvia, mejora los niveles de luz interior y utiliza la energía convectiva disponible para los sistemas de alimentación de las torres de ventilación.

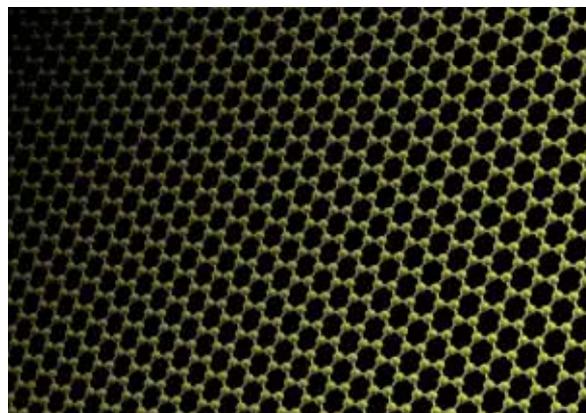
[www.l-a-v-a.net](http://www.l-a-v-a.net)

## Para paneles solares

# La revolución del grafeno

El grafeno podrá convertirse en el material del futuro a partir de 2011. No sin motivo, los científicos Geim y Novoselov han recibido el Nobel de Física 2010 por sus investigaciones sobre este material. Sus propiedades son la resistencia, la flexibilidad y una conductividad para transportar electrones muy superior a la conocida hasta ahora. Por ello, además de para ordenadores, móviles y otras aplicaciones, se ha pensado en su utilización en paneles solares.

[web.mit.edu](http://web.mit.edu)





© EL PAÍS

**ARTE AL DESCUBIERTO**

LA CAPILLA DEL OBISPO (MADRID)

Después de más de cuatro décadas cerrada al público para restaurar su patrimonio arquitectónico y sus bienes muebles, esta singular capilla, parte del conjunto arquitectónico de la iglesia de San Andrés, en la plaza de la Paja de Madrid, se ha convertido en un atractivo más de la ciudad, ya que sus puertas se abrieron de nuevo al público el pasado mes de junio. Referente del gótico madrileño, en su interior se hallan enterramientos de infantes, un claustro con escenas bíblicas, el retablo mayor de la escuela de Berruguete y cenotafios de mármol, entre otros tesoros.