

C
ERCH
A

Nº 52 3ª ÉPOCA DICIEMBRE 99

LOE

La 'constitución' del sector

TECNOLOGÍA

Construcción sismorresistente

MUSEO DEL PRADO

El 'cubo' de la discordia

FACULTADES DE LA UNIVERSIDAD
DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Servicio Segunda Opinión Médica



Consulte con los especialistas médicos más prestigiosos del mundo en caso de enfermedad grave



Pensando en su salud y la de los suyos, ahora MUSAAT ofrece –a través de su Centro de Atención– el Servicio Segunda Opinión Médica.

Con este servicio durante 1999 usted podrá solicitar –en caso de una enfermedad grave– una segunda opinión médica a los especialistas más prestigiosos del mundo.

Este es un Servicio gratuito de MUSAAT para todas las personas que estén aseguradas por una póliza de Responsabilidad Civil Profesional en nuestra Entidad a Enero de 1999, así como para sus cónyuges y/o sus hijos dependientes.

Contraste los diagnósticos médicos con los mejores especialistas del mundo



902 460 480

Centro de Atención de MUSAAT

Horario: de lunes a viernes, de 8 a 20 h.



¿Cómo funciona este Servicio?

Es muy sencillo. Para solicitar una segunda opinión médica, sólo tiene que llamar al Centro de Atención de MUSAAT y facilitar su historial clínico.

Esta información se envía al prestigioso centro "Health Resources & Technology" de Boston, quien la analiza y consulta con los mejores médicos u hospitales del mundo en la especialidad.

Usted recibirá la segunda opinión médica en su domicilio en un breve plazo con la máxima confidencialidad.



¿Qué otros beneficios tiene este servicio?

Además, este servicio facilita las gestiones necesarias para que la persona interesada pueda ser tratada en los Estados Unidos (selección de hospitales y médicos, trámites de ingreso hospitalario, reserva de aviones y hoteles para acompañantes, servicio de intérpretes, coordinación de traslados, presupuestos de tratamientos, etc.). Todo pensado en su salud y la de su familia.

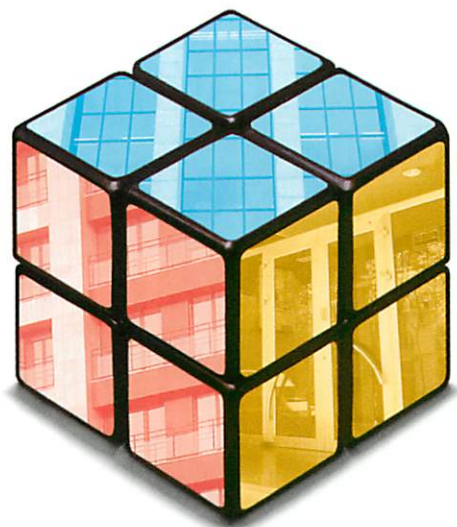
Servicio exclusivo para los asegurados de Responsabilidad Civil Profesional de



MUSAAT

Mutua de Seguros a prima fija

Pídanos Soluciones



93 573 77 76

Contará con la gama de **productos de carpintería y muros cortina** más amplia del mercado, tanto en diseño y colores, como en precio y soluciones técnicas.

Pondremos a su disposición el **servicio de nuestro equipo técnico**, profesionales especializados en asesorarle y colaborar en la solución de su proyecto.

Además, dispondrá de la Red de Instaladores Technal, recomendados por su cualificación y fiabilidad.

Tendrá la **garantía de un producto de calidad certificada** y la seguridad de una marca con 30 años de experiencia en el mercado.



Technal Ibérica, S.A.
Zona Ind. Sector Autopistas
C/. Diesel, 1
08150 Parets del Vallès
Tel. 93 573 77 77
Fax 93 562 22 50
E-mail: technal@technal.es

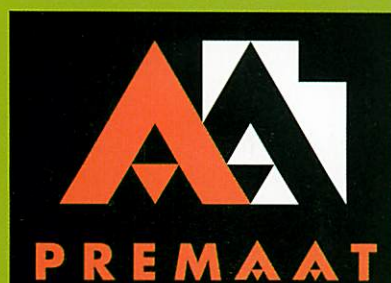


TECHNAL®

en **PREMAAT**
llevamos muchos años
al servicio de
los Aparejadores
y Arquitectos Técnicos.

Nuestra profesión nos
ha enseñado a calcular, a planificar,
a prever cualquier incidente.
Conocemos los problemas
de nuestros afiliados.

**PREMAAT es
tu mutualidad**



Infórmate en tu Colegio
o en PREMAAT en los teléfonos:
901 10 13 89 91 572 08 12

PREMAAT. Previsión Mútua de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, M.P.S.



II Convocatoria Premio PREMAAT Guillén de El mundo rural y su construcción tra

Participantes:
Alumnos de la Escuela Universitaria de Arquitectura
Técnica de España, matriculados durante 1997 a 1998,
que hayan superado el 50% de los créditos de la
especialidad específica de la carrera.
*No se admiten aquellas que se aplican directamente
a la técnica de la A.T.*
Inscripción:
Hasta el 30 de Abril de 1999
Admisión de trabajos:
Hasta el 31 de Octubre de 1998
en la Secretaría de cada Escuela.

MODOS
1. Selección Nacional. Seleccionados entre los
trabajos del I Premio en cada E.U.A.T.
como por Escuela, el grupo recibirá
un premio.
2. Selección entre los trabajos
presentados en cada E.U.A.T.
Escuela. El grupo recibirá
un premio 2º de PREMAAT.
3. Selección entre los
trabajos presentados en cada E.U.A.T.
Escuela. El grupo recibirá
un premio 2º de PREMAAT.
4. Selección entre los
trabajos presentados en
cada E.U.A.T.
Escuela.
5. Selección entre los
trabajos presentados en
cada E.U.A.T.
Escuela.
6. Selección entre los
trabajos presentados en
cada E.U.A.T.
Escuela.
7. Selección entre los
trabajos presentados en
cada E.U.A.T.
Escuela.
8. Selección entre los
trabajos presentados en
cada E.U.A.T.
Escuela.
9. Selección entre los
trabajos presentados en
cada E.U.A.T.
Escuela.
10. Selección entre los
trabajos presentados en
cada E.U.A.T.
Escuela.

AT-Previsión Móstes de Aparejadores y Arquitectos
C/ de la Castellana, 153 - 28046 MADRID - Tlfno. 901-10 13 89 (91) 572 08 12 - Internet: <http://www.premaat.es>

profesional.

PARA ESE OTRO MUNDO QUE ES TU BAÑO

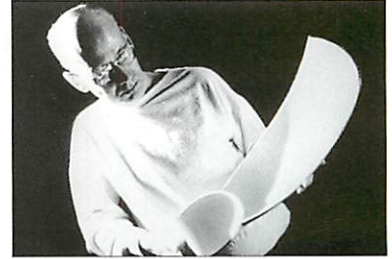
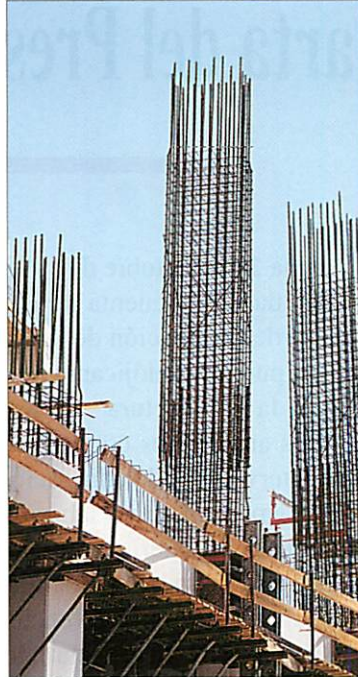
Carlos Moya

Tendim Company Guasch DBB



BUADES
GRUPO *teka*

Para más información, envíe sus datos personales a: BUADES - Calle Conquistador, nº 2 - 07350 Binissalem (Mallorca)



10 CARTA DEL PRESIDENTE
José Antonio Otero analiza los aspectos fundamentales de la LOE.

13 LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN
La ley entrará en vigor en el próximo mes de mayo.

26 MUSEO DEL PRADO
La polémica y la discordia marcan la ampliación de la pinacoteca.

32 EDIFICIOS DE NUESTRO TIEMPO
Aulario común y Facultades de Ciencias Económicas y Empresariales y de Ciencias Jurídicas de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

CERCA

48 PERITOS JUDICIALES
La reforma de la Ley de Enjuiciamiento Civil amplía el horizonte de trabajo de los arquitectos técnicos.

54 PREMAAT
La mutualidad de previsión social, alternativa al sistema público.

56 MUSAAT
Sentencia contradictoria entre los ámbitos penal y civil.

60 CONTART 2000
El COAAT de Madrid prepara la próxima Convención Técnica y Tecnológica de la profesión.

62 SAGRADA FAMILIA
Las bóvedas han sido construidas dibujando informáticamente las maquetas de Gaudí.

68 REHABILITACIÓN
Actuación restauradora en las cubiertas del monasterio de Huelgas (Burgos).

73 TERREMOTOS
Construcción sismorresistente.

90 CULTURA
Centenario de Eduardo Torroja.

96 HUMOR
Ortuño.

98 FIRMA
Luis Antonio de Villena
El sueño de la casa

Edita: MUSAAT-PREMAAT AGRUPACIÓN DE INTERÉS ECONÓMICO Y CONSEJO GENERAL DE COLEGIOS DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE ESPAÑA.
Consejo Editorial: JOSÉ ANTONIO OTERO CEREZO, RAFAEL CERCÓS y ALFREDO CÁMARA.

Consejo de Redacción: EDUARDO GONZÁLEZ VELAYOS, JOSÉ BAUTISTA GÓMEZ, JOSÉ RAMÓN ROCA RIVERA, JOSÉ LUIS ANGULO CRESPO, MARUJA CARRERA y CHARO GARRIDO. Secretaría del Consejo de Redacción: MARICHU CASADO. Paseo de la Castellana, 155, 1ª planta. 28046 Madrid.

Dirección: MARUJA CARRERA y CHARO GARRIDO.

Secretaría de dirección: RAQUEL MARTÍN BENITO.

REDACCIÓN, REALIZACIÓN Y PRODUCCIÓN: NiB COMUNICACIÓN

Castelló, 115. Teléfonos: 91/562 39 15 / 561 49 64 / 561 80 15. Fax: 91/562 71 35. E-mail: nib@mad.servicom.es

Director de Arte: SANTIAGO AGUINAGA. Fotografía: JORGE F. BAZAGA y NIKO CHICOTE. Fotografía de portada: DUCCIO MALAGAMBA.

PUBLICIDAD: ELSEVIER INFORMACIÓN PROFESIONAL. Zancoeta, 9. Bilbao. Teléfono 94/428 56 41. Fax: 94/441 52 29. E-mail: cip@lander.es.

Colaboran en este número: DAMIÁN CASANUEVA, ALBERTO CIFUENTES, JORDI COLL, NIKO CHICOTE, RAMÓN ESPEL, JORDI FAULÍ, MANUEL JIMÉNEZ DOMÍNGUEZ, JORGE F. BAZAGA, DUCCIO MALAGAMBA, PILAR ORTEGA, ALFONSO ORTUÑO, JAVIER PIMENTEL, ALONSO SERRANO, MIGUEL ÁNGEL TORRES, LUIS ANTONIO DE VILLENA.

Cercha no comparte necesariamente las opiniones vertidas en artículos firmados o expresadas a título personal.

Carta del Presidente

Con fecha 21 de octubre de 1998 envié una carta a todos los colegiados dándoles cuenta de la presentación de un anteproyecto de Ley de Ordenación de la Edificación que merecía nuestro rechazo, pues, paradójicamente y no obstante ser básicamente la 'ley de la arquitectura', no reconocía a los arquitectos técnicos ni a los arquitectos como profesionales habilitados legalmente para intervenir en la edificación.

Tras la apertura de un laborioso proceso de negociación con la Mesa de la Ingeniería, auspiciado desde el Ministerio de Fomento y desarrollado en la sede de nuestro Consejo, se pudo consensuar un sistema de intervenciones profesionales respetuoso con la realidad del sector y que reconoce la especial vinculación de los titulados del área de la arquitectura con las tareas de proyecto y dirección de las obras edificatorias.

Sirvieron también estas reuniones para trabajar en el perfeccionamiento de otros relevantes aspectos de la Ley, como los referidos al sistema de garantías y responsabilidades, definición de los agentes y de sus funciones o acceso a la coordinación de seguridad y salud laboral en fases de proyecto y obra.

Tramitado el proyecto de ley por el procedimiento de urgencia, la LOE resultó aprobada por el pleno del Congreso de los Diputados en su sesión del 21 de octubre del presente año, cuando se cumplía justamente un año de la comunicación a que antes me he referido. Ha sido promulgada como Ley 38/1999 de 5 de noviembre, publicándose en el B.O.E. del día siguiente.

Sin ánimo de entrar en el análisis detallado de la Ley, por cuanto que ello se trata con amplitud en otras páginas de este número de Cercha, sí quiero destacar los aspectos que, desde una perspectiva profesional, nos afectan más directamente:

- Se consagra el modelo de dirección facultativa colegiada (director de obra y director de ejecución de la obra), integrada por arquitecto y aparejador o arquitecto técnico, con exigencia de intervención de este último en todas las obras (de nueva planta y construidas, en este caso cuando se altere su configuración arquitectónica), cuyos usos se correspondan con la edificación de carácter administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural, así como en todas las edificaciones del ámbito de la ingeniería cuya dirección de obra se desempeñe por arquitecto.

- Se clarifica en términos correctos el concepto de 'configuración arquitectónica' y se limitan las obras catalogadas o protegidas a efectos de las intervenciones parciales sobre las mismas.

- Se mantiene la capacidad proyectual reconocida a nuestra profesión, que se define por los usos que no cuenten con expresa reserva de ley a favor de arquitectos o ingenieros según sus diferentes especialidades y competencias, además de para todas las obras no sujetas a la LOE, entre las que figuran las que se realicen en edificios construidos que no alteren su configuración arquitectónica.

● Se definen los agentes intervinientes (promotor, constructor, proyectista, director de obra, director de la ejecución de la obra, entidades y laboratorios de control de calidad, suministradores de productos, propietarios y usuarios), con determinación de sus funciones, derechos y obligaciones, y de las condiciones requeridas para el ejercicio de sus respectivas actividades.

● Se introduce el principio de tecnificación del constructor y el reconocimiento de la figura del jefe de obra.

● Se acotan las titulaciones académicas y profesionales a las que se reserva el ejercicio de la función de coordinación de seguridad y salud laboral, en fase de proyecto y en fase de ejecución.

● Según la diferente tipología de los daños materiales en la construcción se acotan los plazos de garantía, que se establecen en uno, tres y diez años, con la consiguiente modificación del régimen establecido en el artículo 1.591 del Código Civil (que es de diez años para cualquier vicio o defecto).

● Se reduce a dos años (actualmente quince) el plazo para ejercer las acciones de reclamación derivadas de daños materiales en la construcción.

● Se impone la obligatoriedad de aseguramiento por el promotor de los daños comprendidos en el plazo de garantía de diez años.

● Se apuesta por la responsabilidad individualizada de todos los agentes en razón de sus diferentes intervenciones en el proceso edificatorio.

● Se incorpora el concepto del mantenimiento de los edificios con exigencia del Libro del Edificio.

Entendemos que es una norma legal de fundamental importancia para nuestro sector, con gran incidencia en el desarrollo del proceso edificatorio y, por ello, en el ejercicio de nuestra actividad profesional, cuyo papel se consolida notablemente.

Queda pendiente la elaboración del Código Técnico de la Edificación, para el que se otorga en la Ley un plazo de dos años y en cuya realización participará activamente nuestra profesión.



JOSÉ ANTONIO OTERO CEREZO

Presidente del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España

SOLUCIONES
KLEIN[®]
PARA TODOS SUS
PROYECTOS



MECANISMOS PARA
PUERTAS CORREDERAS
Y PLEGABLES EN:



Interiorismo

Aplicaciones industriales

Muebles

Armarios



Glass

Persianas

Cerramientos exteriores



KLEIN *ibérica, s.a.*

Escorial, 131-133 - 08024 BARCELONA
Tel. 93 213 12 04 - Fax 93 284 15 06

LOE: una 'constitución' para el sector

La Ley de Ordenación de la Edificación entrará en vigor en mayo del 2000

La Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999 de 5 de noviembre) es ya, por fin, una realidad. La norma marco que regulará los aspectos esenciales del proceso de la edificación entrará en vigor en mayo del 2000, seis meses después de su publicación en el B.O.E. El texto consagra las atribuciones de los aparejadores y arquitectos técnicos, a los que se reconoce su tradicional papel en la dirección de la ejecución de las obras. Pero, además y entre otras cuestiones, aborda con criterios correctos el régimen de responsabilidades y garantías, establece la obligación de mantener y aclara la titulación que habrá de ser exigida a los coordinadores de seguridad.

En poco más de siete meses de tramitación parlamentaria se ha dado forma definitiva a la ley más reclamada. La Ley de Ordenación de la Edificación, llamada a convertirse en la *constitución* del sector, recibió el pasado mes de octubre la aprobación definitiva de las Cortes, que cumplieron así con un viejo compromiso político adquirido por diferentes grupos parlamentarios en 1986, tras la aprobación de la Ley de Atribuciones de Arquitectos Técnicos e Ingenieros Técnicos.

Atrás quedaban los debates sobre cuatro vetos y 256 enmiendas al breve articulado de un proyecto que ha suscitado intensas discusiones parlamentarias en ambas Cámaras y que, fuera de ellas, ha requerido también del esfuerzo negociador del Ministerio de Fomento y de los Consejos y Colegios profesionales relacionados con la edificación, en la búsqueda del más amplio consenso posible sobre su contenido.

Texto equilibrado

El resultado, a juicio del partido en el Gobierno y de sus socios parlamentarios, es positivo: un texto equilibrado, que tendrá un favorable impacto en la calidad de la vivienda.

La Ley, que entrará en vigor el próximo mayo, seis meses después de su publicación en el B.O.E. del 6 de noviembre de 1999, regula los aspectos esenciales del proceso de la edificación, define los agentes intervinientes -estableciendo sus obligaciones y responsabilidades- y concreta las garantías para los usuarios.

El proyecto aprobado mejora, en opi-



Aspecto del pleno del Congreso el día de la aprobación de la ley.

DISTRIBUCIÓN DE COMPETENCIAS PROFESIONALES

Uso del edificio	Proyecto	Dirección de obra (DdO)	Dirección de la ejecución (DdEO)
Administrativo, sanitario, religioso, residencial, docente y cultural	Arquitecto	Arquitecto	Arquitecto Técnico
Aeronáutico, agropecuario, de la energía, hidráulico, minero, de telecomunicaciones, del transporte (terrestre, marítimo, fluvial y aéreo), forestal, naval, del saneamiento e higiene y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación	Ingeniero (según especialidad y competencias)	Ingeniero Ingeniero Técnico Arquitecto (según especialidad y competencias)	Arquitecto Arquitecto Técnico Ingeniero (Indistintamente, salvo cuando al arquitecto le corresponda la DdO en la que ha de intervenir AAT)
Otras edificaciones, cuyos usos no estén incluidos en los grupos anteriores	Arquitecto Arquitecto Técnico Ingeniero Ingeniero Técnico (según especialidad y competencias)	Arquitecto Arquitecto Técnico Ingeniero Ingeniero Técnico (según especialidad y competencias)	Arquitecto Arquitecto Técnico Ingeniero Ingeniero Técnico (según especialidad y competencias)



14 El ministro de Fomento ha sacado adelante una vieja iniciativa política.

nión de varios de los portavoces parlamentarios, el texto aprobado por el Gobierno el pasado mes de marzo, en el que se incluyó, tras difíciles negociaciones, el acuerdo alcanzado en materia de competencias profesionales por las organizaciones que representan a titulaciones técnicas vinculadas en mayor o menor medida a la edificación. A este respecto, es de reseñar que, a pesar de las muchas aportaciones realizadas por diputados y senadores a través de las enmiendas presentadas, ni el Congreso ni el Senado han modificado una sola coma del documento firmado por el presidente del Consejo General de la Arquitectura Técnica, José Antonio Otero, y los presidentes del Consejo Superior de Arquitectos y de los Colegios de Ingenieros, documento en el que se delimitaban los ámbitos de intervención profesional de las distintas titulaciones. Con ello, los grupos parlamentarios han querido mostrar su respeto al esfuerzo

negociador auspiciado por Fomento y realizado por los presidentes de las distintas profesiones implicadas, con el apoyo de los profesionales colegiados y de los estudiantes.

Ámbito de aplicación

La LOE, por tanto, consagrará las atribuciones profesionales de aparejadores y arquitectos técnicos, a los que se reconoce su tradicional papel en la dirección de la ejecución de las obras y se mantiene la capacidad de proyectar.

Conforme a este acuerdo de las profesiones, la Ley establece los usos principales de las edificaciones y la interven-

El arquitecto técnico mantiene su papel en la dirección de la ejecución de las obras

ción de las distintas titulaciones técnicas en la elaboración de los correspondientes proyectos y en la dirección de las obras tal y como queda reflejado en el cuadro 'Distribución de competencias profesionales' de la página anterior.

El texto, que será Ley en pocos meses, comienza con la definición del concepto de edificación y acota las obras incluidas en su ámbito de aplicación, sus usos y los requisitos básicos -funcionales, de seguridad y de habitabilidad- que se han de tener en cuenta a la hora de proyectar, construir, y mantener.

La Ley, según su articulado, será de aplicación en:

*las obras de nueva construcción, con excepción de las de escasa entidad constructiva y sencillez técnica, que no tengan carácter residencial o público y se desarrollen en una sola planta.

*las obras de ampliación, reforma o rehabilitación que modifiquen la configuración arquitectónica.



José Antonio Otero, junto al director general de la Vivienda, en el palco de invitados.

Funciones del arquitecto técnico como director de ejecución de la obra a partir de la LOE

Como componente de la dirección facultativa (dirección de obra, dirección de la ejecución de la obra y, en su caso, coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución):

- Asume la función técnica de dirigir la ejecución de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado (control de calidad).
- Verifica la recepción en la obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas.
- Dirige la ejecución material de la obra, comprobando los replanteos, los materiales y la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

- Consigna en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- Suscribe el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (de obligatoria aportación al Acta de Recepción de la obra).
- Elabora y suscribe las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- Recibe los resultados de los ensayos o pruebas de servicio de materiales, sistemas o instalaciones, que le han de ser entregados, obligatoriamente, por las entidades y laboratorios de control de calidad de la edificación que, además, han de prestarle asistencia técnica.
- Colabora en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada (Libro del Edificio) y aporta los resultados del control realizado.

Intervenciones del arquitecto técnico en edificación

Obligatoria como director de la ejecución y componente de la dirección facultativa

- En todas las obras de nueva construcción del grupo a)*, es decir, aquéllas cuyo uso principal sea el residencial en todas sus formas, administrativo, sanitario, religioso, docente y cultural. Asimismo, y cuando el director de obra sea arquitecto, en las construcciones de edificios del grupo b)*, es decir, aquéllas cuyo uso principal sea el aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones; del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene; y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- En todas las obras proyectadas y dirigidas por arquitecto que se realicen sobre edificaciones existentes correspondientes a los usos reseñados en el apartado anterior, cuando tengan carácter de intervención total o, en el caso de tratarse de intervenciones parciales, produzcan una variación esencial de la composición general exterior, de su volumetría o del conjunto del sistema estructural o tengan por objeto cambiar los usos característicos del edificio, supuestos todos ellos que se entiendan alteran la 'configuración arquitectónica' de la edificación.
- En edificios catalogados o que dispongan de algún tipo de protección de carácter ambiental o histórico-artístico, proyectadas y dirigidas por arquitecto, así como las obras de carácter parcial que afecten a los elementos o partes objeto de protección.

Potestativa, como componente de la dirección facultativa, en calidad de director de ejecución en todas las obras proyectadas o dirigidas por titulados de la ingeniería.

Potestativa en el proyecto y dirección (de obras y de ejecución) en:

- Obras de nueva construcción o intervenciones en edificios

existentes del grupo c)* -es decir, aquéllas cuyos usos no figuran relacionados en los grupos a) y b)- con arreglo a las disposiciones legales vigentes para la profesión y de acuerdo con su especialidad y competencias específicas.

- Obras de nueva planta de escasa entidad constructiva y sencillez técnica que no tengan, de forma eventual o permanente, carácter residencial ni público y se desarrollen en una sola planta.
- Obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en edificios existentes que no tengan carácter de intervención total, no produzcan una variación esencial de su composición general exterior, de su volumetría o del conjunto del sistema estructural y no cambien el uso característico del edificio.
- Obras de demolición.
- Obras de decoración
- Otras obras y construcciones que no tengan la consideración de edificaciones, de acuerdo con su especialidad.

Otras intervenciones

- Redacción y firma de estudios de seguridad y salud y redacción de planes de seguridad y salud.
- Coordinación, en fase de proyecto y de ejecución, de la seguridad y salud de las obras de construcción, con incorporación de la dirección facultativa.
- Redacción de proyectos parciales o documentos técnicos, con firma y responsabilidad propia, en aspectos concretos correspondientes a las especialidades y competencias específicas de la profesión.
- Realización, con firma y responsabilidad propia, de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planos de labores y otros trabajos análogos.

*Los grupos a), b) y c) en los que, a efectos de la LOE, se clasifica la edificación aparecen recogidos en su artº. 2.1.

*Las obras en edificios catalogados o incluidos en recintos protegidos y las obras parciales que afecten a elementos o partes protegidas.

Por lo que respecta a los requisitos básicos, se establecen, entre otros, el acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información; la seguridad de uso y la higiene, salud y protección del medio ambiente, y el establecimiento de energía y aislamiento térmico.

La Ley actualiza el régimen de garantías y responsabilidades regulado en

La Ley establece un sistema de responsabilidades de todos los que intervienen en el proceso

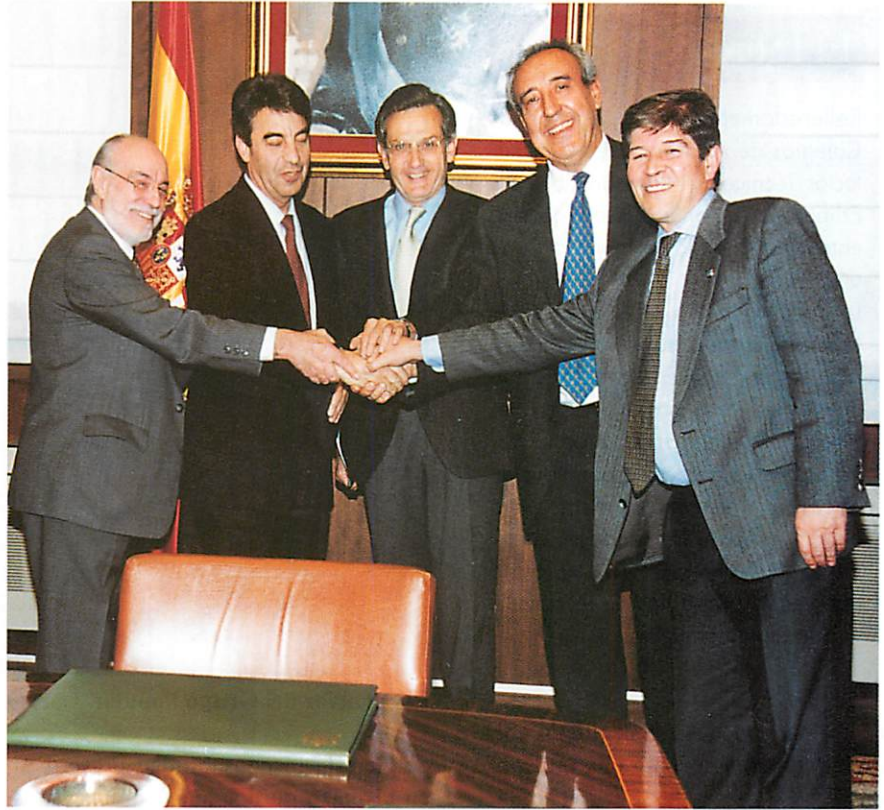
el artículo 1.591 del Código Civil que, por su antigüedad, resultaba ya obsoleto y se aproxima al vigente en los países de nuestro entorno.

La Ley distingue expresamente los vicios estructurales de aquellos otros que afectan a la habitabilidad y establece un sistema de responsabilidades de todos los agentes que intervienen en el proceso de construcción: promotor, constructor, director de obra, proyectista, dirección de la ejecución de obra, suministradores, fabricantes de produc-

tos y laboratorios de control. Según la Ley, las personas físicas y jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responden de forma personal e individualizada de los daños materiales causados en un edificio por acción u omisión de las obligaciones que han de asumir cada uno de ellos. El proyectista responderá de las omisiones, deficiencias e imperfecciones del proyecto y los directores de la obra o de su ejecución, de los defectos surgidos en el desarrollo de sus funciones. Si no resultara identificable el responsable, todos responderán solidariamente ante los defectos detectados.

Constructores

El constructor será el responsable del incumplimiento de las obligaciones del jefe de obra y de las personas físicas y jurídicas que de él dependan, así como de las deficiencias de los productos que haya adquirido o aceptado. Con esta implicación, la Ley pone fin, según el ministro de Fomento, Rafael Arias Salgado,



El acuerdo alcanzado por los profesionales ha sido respetado íntegramente.



Arias Salgado considera que la ley tendrá un impacto favorable.

Código Técnico de la Edificación

En un plazo máximo de dos años a partir de la entrada en vigor de la Ley, el Gobierno habrá de elaborar el Código Técnico de la Edificación, que se aprobará por Real Decreto. En él se establecerán los requisitos básicos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad que buscan incrementar la calidad del producto final.

Las exigencias que los edificios deben cumplir respecto a aspectos tales como la seguridad estructural, incendios, protección del medio ambiente, protección contra el ruido, ahorro de energía y aislamiento térmico, entre otros, serán recogidos en este Código, que compendiará una normativa dispersa y, en muchos casos, obsoleta.

“Con el nuevo Código - afirma el ministro de Fomento - se responde a una petición de las propias compañías aseguradoras, que impondrán en las pólizas un control de la calidad durante la construcción, con objeto de asegurarse que no van a tener que financiar reparaciones por vicios o defectos surgidos en la estructura del edificio”.

Hasta que el Código Técnico de la Edificación sea un hecho, se aplicará la reglamentación técnica que regula algunos requisitos básicos y las NBE vigentes.

El Libro del Edificio

Reiteradamente reclamado por los Colegios de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, el llamado Libro del Edificio será por fin de obligatoria entrega a todos los compradores de una vivienda.

La documentación en la que conste toda la información referente al edificio se ha considerado, tal y como nuestro colectivo profesional ha defendido repetidamente, como la fórmula más idónea para conseguir el buen uso y el mantenimiento, una obligación para los usuarios, considerados también en la Ley como agentes responsables de la conservación de los inmuebles.



El portavoz del Grupo Popular, Luis Ortiz, conversa con el ministro.

do, “a una práctica frecuente: las sociedades constituidas para una única promoción de viviendas que, vendida la promoción, se disolvían y desaparecían, lo que hacía imposible la reclamación”.

Sin perjuicio de las responsabilidades contractuales, los intervinientes en el proceso de la edificación habrán de responder de los daños materiales ocasionados en el edificio. Las acciones para

exigir esta responsabilidad prescriben en el plazo de dos años -quince años hoy-, a contar desde que se produzcan los daños.

El promotor estará obligado a suscribir un seguro decenal, con el que se responderá de los defectos y de los vicios que puedan surgir en la estructura de los inmuebles de nueva construcción por un

importe del 100 por ciento del coste final de ejecución.

“Ahora, ha manifestado a Cercha el ministro de Fomento, se inicia un proceso en el que las compañías promotoras y constructoras de viviendas tienen que llegar a un acuerdo con las compañías de seguros para articular una póliza. Hemos redactado el texto en conversacio-

CRONOLOGÍA DE UNA LEY

1976

El I Congreso Nacional de la profesión, celebrado en Torremolinos (Málaga), emplaza al Gobierno para la redacción de un llamado entonces Código de la Edificación, cuyo contenido sería similar al contemplado en la LOE de hoy.

1978

Recogiendo el sentir de aparejadores y arquitectos técnicos, el Ministerio de Obras Públicas elabora el Libro Blanco de la Edificación, con el objeti-

vo de actualizar el marco legislativo. El texto fue presentado por el entonces ministro Joaquín Garrigues Walker en la sede del COAAT de Madrid.

1984

Aparece el primer borrador oficial de la LOE. Seguirán más de una veintena de anteproyectos durante los años sucesivos.

1986

Varios grupos parlamentarios asumen el compromiso político de tramitar una Ley de Or-

denación de la Edificación, una vez concretada legislativamente la Ley de Atribuciones. El compromiso fue reiterado en otros proyectos y sucesivos debates, tanto en el Congreso de los Diputados como en el Senado.

1994

El II Congreso de nuestra profesión celebrado en Granada insiste en la necesidad de contar con una Ley que ordene el sector de la edificación y urge su promulgación.

1995

El Consejo de Ministros aprueba el primer Proyecto de Ley, que no llegó a tramitarse por la disolución de las Cortes, como consecuencia del adelanto de la convocatoria de elecciones generales.

Junio 98

El Ministerio de Fomento da a conocer un borrador de anteproyecto de Ley.

Septiembre 98

Aparece un segundo anteproyecto, cuyo contenido es rechazado por el Consejo General de la Arquitectura Técnica.

La repercusión de los seguros

Cálculos del Ministerio de Fomento estiman que la repercusión económica del seguro decenal puede suponer un incremento de entre el 0,5 y el 0,6 por ciento del coste de construcción. "Es un porcentaje muy pequeño, que se diluye en un precio que habitualmente supera los diez o doce millones de pesetas", ha manifestado el ministro.

De la misma opinión es Fernando Gutiérrez, director del Departamento de Estudios de Argenteria (hoy fusionado con el BBV), para quien la LOE "tendrá un impacto muy pequeño sobre el precio final de las viviendas".

Los promotores, por contra, elevan el impacto económico de la LOE hasta el 1,5

por ciento, aunque reconocen que se reducirán considerablemente las pérdidas derivadas de la falta de calidad, que cifran en 300.000 millones de pesetas.

Por otra parte, discrepan del diferente tratamiento que recibirán los pisos de iniciativa privada y los de promoción y titularidad pública, puesto que estos últimos no estarán forzados a suscribir el seguro decenal. Sin embargo, la obligatoriedad de la garantía se hace extensiva a otro tipo de construcción -locales, oficinas o garajes- así como a las cooperativas, con el fin de corregir las irregularidades que a veces acontecen en este tipo de edificación.

nes con las compañías de seguros y éstas tienen ya unos estudios iniciales sobre cómo se puede articular esa póliza para garantizar estas reparaciones".

La Ley prevé otras dos pólizas, en estos casos voluntarias, una de tres años y otra de un año. La de tres años garantiza la reparación de vicios o defectos que pudieran detectarse en los elementos cons-

tructivos en general y en las instalaciones, y la de un año, los defectos de acabados. El propósito en el futuro es, según ha declarado Rafael Arias Salgado, que éstas se conviertan también en obligatorias.

Una enmienda presentada por Convergència i Unió permitió introducir en el articulado de la Ley el principio de profesionalización del constructor, un

principio que tendrá desarrollo autonómico posterior y con el que se establecerán las condiciones mínimas para acceder a la actividad de constructor en función de los medios económicos, técnicos y materiales de que se disponga.

La nueva Ley resuelve también un espinoso tema, planteado hace dos años con la aprobación del Real Decreto de Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. La indefinición sobre qué tipo de habilitación se debe exigir para desempeñar los puestos de coordinadores en seguridad y salud en las fases de proyecto y ejecución de obras queda por fin resuelto con la LOE.

Una enmienda presentada por Convergència i Unió, y aceptada mayoritariamente en el Congreso, concreta la titulación académica y profesional que habrán de poseer los coordinadores de seguridad y salud y que no son otras que las de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero e ingeniero técnico, "de acuerdo con sus competencias y especialidades".

Por último, se incorpora a través de una enmienda del Senado, una modificación a los dos artículos de la Ley de Expropiación Forzosa, relativos al derecho de reversión. Esta es la única parte de la Ley que, excepcionalmente, ha entrado ya en vigor. ■

Octubre 98

Auspiciadas por el Ministerio de Fomento, los Consejos de arquitectos técnicos, arquitectos y las diferentes ramas de la Ingeniería inician conversaciones para delimitar los ámbitos de intervención profesional.

Enero 99

Los presidentes del Consejo General de la Arquitectura Técnica, de la Arquitectura y de los Colegios de Ingenieros firman un acuerdo ante el ministro Arias Salgado.

Febrero 99

Ingenieros industriales se des-

marcan del documento de consenso alcanzado.

Marzo 99

El Consejo de Ministros aprueba un Proyecto de Ley en el que se recogen los contenidos del pacto suscrito entre las profesiones vinculadas a la edificación y el Congreso inicia su tramitación. Las Ingenierías industriales convocan movilizaciones.

Mayo 99

Miles de estudiantes de las Escuelas de Arquitectura Técnica y Arquitectura de siete capitales españolas protagonizan concentraciones pacíficas en

sus respectivas ciudades en apoyo al Proyecto de Ley y en respuesta a las manifestaciones promovidas por las Ingenierías industriales. Los presidentes de arquitectos técnicos, José Antonio Otero, arquitectos, ingenieros e ingenieros técnicos, ofrecen una rueda de prensa conjunta en Madrid.

Junio 99

La Comisión de Infraestructuras del Congreso de los Diputados ratifica el informe elaborado por la ponencia y emite dictamen sobre el proyecto.

Julio 99

El Congreso aprueba el Pro-

yecto en un pleno celebrado el día 1.

Septiembre 99

El debate pasa al Senado, que aprueba el Proyecto de Ley con modificaciones el día 29.

Octubre 99

El Congreso da luz verde el día 21 a las enmiendas incorporadas en el Senado y, con ello, su respaldo definitivo a la Ley.

Noviembre 99

La Ley, de fecha 5 de noviembre, aparece publicada en el Boletín Oficial del Estado del sábado día 6. Se inicia la cuenta atrás para su entrada en vigor.

LOE: Resumen de contenidos

OBJETO (art.1)

- Regular el proceso de la edificación.
- Fijar las funciones de los agentes y sus responsabilidades.
- Establecer un sistema de garantías para los usuarios.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

(art. 2 y Disposición Transitoria 1ª)

Se aplicará a las obras de nueva construcción y sobre edificios existentes para cuyos proyectos se solicite licencia a partir de su entrada en vigor, y que respondan a las siguientes condiciones:

- Obras de nueva construcción (excepto las de escasa entidad constructiva y sencillez técnica que no tengan, de forma eventual o permanente, carácter residencial ni público y se desarrollen en una sola planta).
- Obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación de edificios que alteren su configuración arquitectónica. Tiene lugar dicha alteración cuando las obras supongan una intervención total en el edificio o cuando, siendo parciales, produzcan una variación esencial de la composición general exterior, la volumetría o el conjunto del sistema estructural, o cuando tengan por objeto cambiar los usos característicos del edificio (no los del local o vivienda sobre los que se interviene).
- Obras en edificaciones catalogadas o que dispongan de protección ambiental histórico artística, reguladas a través de normas legales o documentos urbanísticos, cuando tengan carácter de intervención total o cuando, siendo aquella parcial, afecte a elementos o partes objeto de protección.

INTERVENCIONES TÉCNICAS

(arts. 10, 12 y 13)

Se establecen y regulan las funciones del proyecto, dirección de obra y dirección de la ejecución de la obra y se determinan las titulaciones académicas que habilitan para su desempeño, que ha de ejercerse por personas físicas, sin perjuicio de que la contratación se realice con persona jurídica.

RESPONSABILIDAD CIVIL

(art. 17)

Serán civilmente responsables, frente a los propietarios y terceros adquirentes de los edificios o parte de los mismos, por los daños materiales que apareciesen en aquellos, cada uno de los agentes (promotor, constructor, proyectista, director de obra, dirección de la ejecución de la obra, entidades y laboratorios de ensayos, fabricantes y suministradores de productos), cada uno de ellos a título individual y personal. Se prevé la solidaridad cuando no sea posible individualizar la responsabilidad o haya concurrencia de culpas. La R.C. es independiente de la responsabilidad contractual de los agentes.

PLAZO PARA EL EJERCICIO DE LAS ACCIONES DE RECLAMACIÓN

(art. 18)

Se reduce a dos años (actualmente quince), a partir de la producción de los defectos o daños materiales que den lugar a exigir la responsabilidad entre los agentes, el plazo para ejercer las oportunas acciones de reclamación.

PERÍODOS DE GARANTÍA

(arts. 17 y 19)

- Un año para daños causados por deficiencias de ejecución (responde y asegura el constructor).
- Tres años por daños causados por vicios y defectos de los elementos constructivos o instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad (responden todos los agentes y asegura el promotor).
- Diez años para los daños provocados por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales y siempre que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio (responden todos los agentes y asegura obligatoriamente el promotor). Los plazos se contarán a partir de la fecha de recepción de la obra, acreditada por el correspondiente acta que han de suscribir promotor y constructor y, potestativamente, los componentes de la dirección facultativa, y a la que ha de aportarse el C.F.O.

CLASIFICACIÓN POR SUS USOS DE LAS EDIFICACIONES INCLUIDAS EN LA LOE

(art. 2)

Se establecen los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico, agropecuario, de la energía, de la hidráulica, minero, de telecomunicaciones (referido a la Ingeniería de las telecomunicaciones), del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo, forestal, industrial, naval, de la Ingeniería de saneamiento e higiene y

accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

TITULACIONES HABILITADAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE OBRAS INCLUIDAS EN LA LOE

(art.10)

En las obras de nueva construcción que no tengan carácter elemental y sencillez constructiva en los términos establecidos y anteriormente reseñados y en intervenciones sobre edificaciones existentes, cuando alteren su configuración arquitectónica:

- Arquitectos, obligatoriamente en edificaciones del grupo a) y potestativamente en edificaciones del grupo b) y del grupo c).
- Ingenieros e ingenieros técnicos, con arreglo a las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas, para las obras comprendidas en los grupos b) y c).
- Arquitectos técnicos, con arreglo a las disposiciones legales vigentes de la profesión y de acuerdo con su especialidad y competencias específicas, para las obras comprendidas en el grupo c).

TITULACIONES HABILITADAS PARA LA DIRECCIÓN DE OBRA

(art. 12)

- Arquitectos, obligatoriamente para las obras comprendidas en el grupo a); potestativamente para las obras comprendidas en los grupos b) y c).

● Ingenieros e ingenieros técnicos, potestativamente y con arreglo a las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas, para las obras comprendidas en los grupos b) y c).

● Arquitectos técnicos, potestativamente, con arreglo a las disposiciones legales vigentes de la profesión y de acuerdo con su especialidad y competencias específicas, para las obras comprendidas en el grupo c).

TITULACIONES HABILITADAS PARA LA DIRECCIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

(art. 13)

- Arquitectos, potestativamente para las obras comprendidas en el grupo c).
- Ingenieros e ingenieros técnicos, potestativamente para las obras comprendidas en los grupos b) y c).
- Arquitectos técnicos, obligatoriamente para las obras comprendidas en el grupo a) y para las comprendidas en el grupo b), cuando fueran dirigidas por arquitecto. Potestativamente, para las obras comprendidas en el grupo b) dirigidas por ingenieros o ingenieros técnicos y para las obras comprendidas en el grupo c).

TITULACIONES HABILITADAS PARA DESEMPEÑAR LA FUNCIÓN DE COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

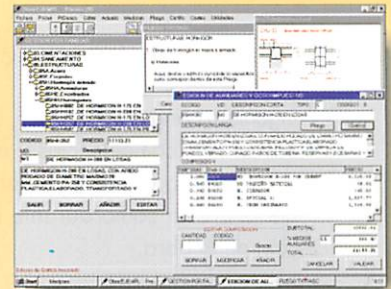
(Disposición adicional 4)

Las de arquitecto técnico, arquitecto,

ahora MEDPRES

Mediciones, Presupuestos, Certificaciones y Pliego

sólo 29.500 pts

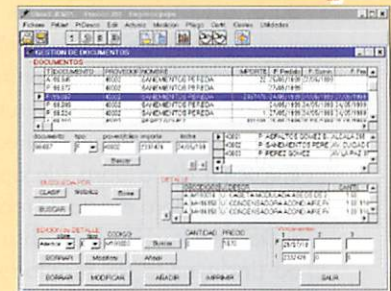


- ✓ Desarrollado para entorno Windows-95/98 y NT.
- ✓ Paquete Completo (Mediciones, Presupuestos, Pliego y Certificaciones), no es un módulo básico a ampliar.
- ✓ Uso del Estándar de Base de Datos Access-1m
- ✓ Sin limitación en tamaño de Textos, ni en número de Precios, ni Partidas, ni Líneas de Medición, etc
- ✓ Enorme variedad de Listados y documentos incluidos y combinables sin necesidad de programarlos.
- ✓ Pliego de Condiciones y Documentación gráfica.
- ✓ Soporte de Bases de Datos estándar en formato BC-3 FIE-3/95, y Exportación de Precios, Mediciones y Presupuestos en múltiples formatos (Word-1m, RTF, Excel-1m, Lotus-1m, etc).
- ✓ Cortar, Copiar y Pegar a y desde el Portapapeles. Sencillo, Intuitivo y Potente.

y MedCOST

Control de Costos para Constructoras (Incluye Medpres)

sólo 84.500 pts



- ✓ Incluye todas las funciones de Medpres, más el Control de Costos real de Obras.
- ✓ De enorme sencillez y potencia a la vez
- ✓ Gestió Clientes, Proveedores, entradas y salidas de Almacén, Pedidos, Albaranes, Facturas, etc.
- ✓ Imputación de Gastos de mano de obra, materiales y servicios.
- ✓ Gran Cantidad de Listados e Informes (flujos de caja, control de stock, gasto de material, Analisis Comparativo entre Previsto/Real.
- ✓ Exportación e Importación de Datos.



tecasing

Software de Arquitectura e Ingeniería

TECSING. Gran Vía 56
28013 Madrid. Spain
Tels: 91 559 0382 / 91 559 9400
Fax: 91 559 0383

<http://www.tecsing.com>

- Precios sin IVA.
- Oferta limitada en el tiempo.

LOE: Resumen de contenidos (continuación)

ingeniero o ingeniero técnico, de acuerdo con sus competencias y especialidades, tanto durante la elaboración del proyecto como durante la ejecución de la obra.

INTERVENCIONES PARCIALES EN PROYECTO

(art. 4)

En aspectos concretos correspondientes a sus especialidades y competencias específicas podrán redactar, bajo su firma y responsabilidad propia, proyectos parciales y documentaciones técnicas los arquitectos, **arquitectos técnicos**, ingenieros e ingenieros técnicos.

DOCUMENTACIÓN DE OBRA

(arts. 7, 12 y 13)

- Acta de replanteo o de comienzo de obra, suscrita por el director de obra y el director de la ejecución de la obra, además de por el constructor.
- Certificado final de obra, suscrito por el director de la obra y el director de la ejecución de la obra (de aportación obligatoria para el acta de recepción).
- Documentación de la obra ejecutada (incluyendo los resultados de las pruebas y ensayos de los controles verificados que deberán ser entregados por las entidades y laboratorios al director de la ejecución de la obra), elaborada por el director de la obra y el director de la ejecución de la obra y que constituirá el Libro del Edificio.
- Certificaciones parciales y liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, elaboradas y suscritas por el director de la ejecución de la obra.

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

(Disposición Final 2ª)

En el plazo de dos años, a partir de la entrada en vigor de la Ley, el Gobierno aprobará por R.D. un Código Técnico de la Edificación que establezca las exigencias normativas que deben cumplirse. Hasta su aprobación seguirán aplicándose las NBE CT-79, CT-88, AE-88, FL-90, QB-90, EA-95 y CPI-96, además de la restante reglamentación técnica de obligado cumplimiento.

DIRECCIÓN FACULTATIVA

(arts. 12, 13, 17)

Constituida por el director de obra, director de ejecución de la obra y coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución.

JEFATURA DE OBRA

(art. 11)

Designada por el constructor, a quien representa técnicamente en la obra, y que debe contar con la capacitación adecuada a sus características y complejidad, de acuerdo a su titulación o experiencia.

CONSTRUCTOR

(art. 11)

Le corresponde:

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.
- Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para actuar como constructor.
- Designar al jefe de obra.
- Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de obra.

MANTENIMIENTO

(art. 16)

Se declara la obligación de conservación a cargo de los usuarios, a través del uso y mantenimiento adecuado, que se habrá de realizar con arreglo a las instrucciones contenidas en el Libro del Edificio.

OBRAS EXCLUIDAS DE LA LOE PERO PRECISADAS DE PROYECTO Y DIRECCIÓN TÉCNICA

(art. 2)

Se excluyen de la aplicación de la LOE, y por tanto de sus prescripciones sobre agentes, titulaciones y garantías, las siguientes obras:

- Obras de nueva planta de escasa entidad constructiva y sencillas técnicas, que no tengan de forma eventual o permanente carácter residencial ni público y se desarrollen en una sola planta.
- Obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en edificios existentes que no alteren su configuración arquitectónica, para lo cual no deberán tener carácter de intervención total, no variarán de forma esencial su composición general exterior, la volumetría ni el conjunto de su sistema estructural, ni cambiarán el uso característico del edificio (no del local o vivienda sobre el que se interviene).
- Obras de demolición.
- Obras de decoración.

Todas estas intervenciones requieren de proyecto y dirección técnica (salvo aquellas para las que por su carácter elemental la Administración competente no lo exija), y los arquitectos técnicos están legalmente habilitados para su desempeño.

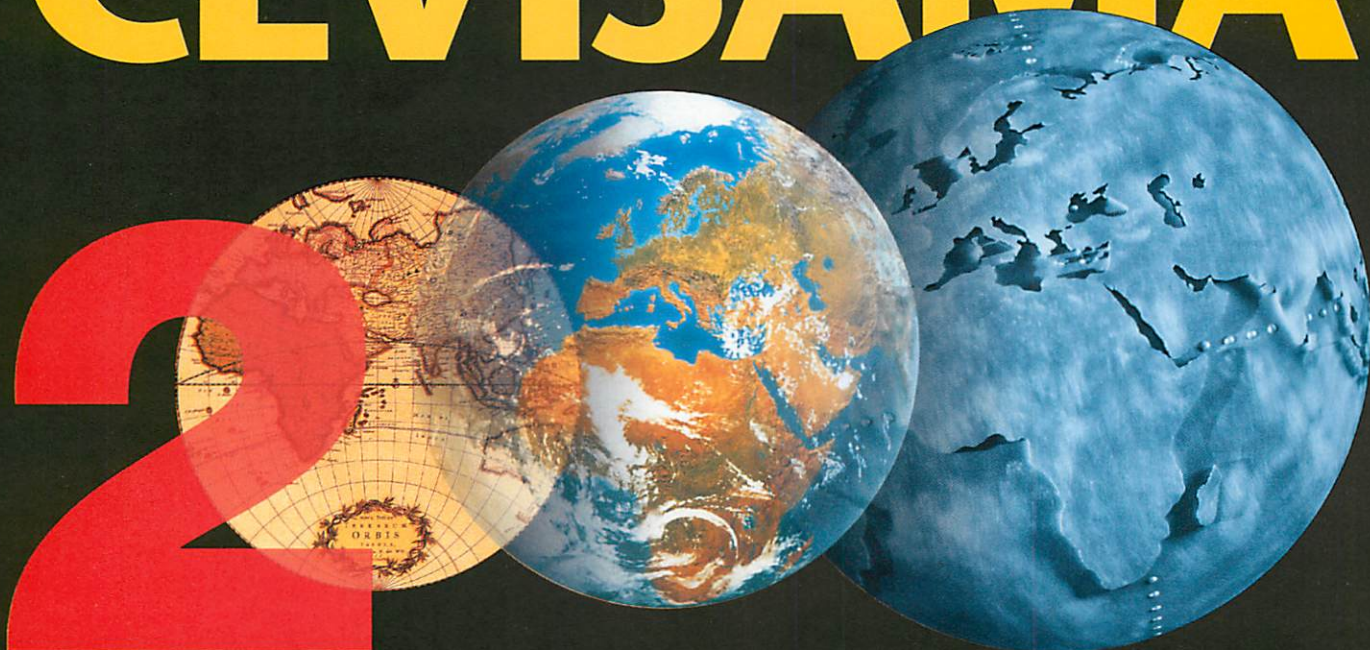
ENTRADA EN VIGOR

(Disposición Final 4)

Se producirá a los seis meses de su publicación en el B.O.E.

La evolución continúa

CEVISAMA



Valencia (Spain) del 7 al 11 de Marzo del 2000



**18º Salón Internacional de Cerámica,
Recubrimientos para la Construcción, Saneamiento,
Grifería, Materias Primas, Esmaltes, Fritas y
Maquinaria (Maquinaria: los años pares).**

**Concurso
Internacional
de Diseño
Industrial.
Premios
Alfa de Oro.**

Si desea recibir mayor información, rellene este cupón con sus datos, y envíelo a CEVISAMA Apdo. Correos, 476 46080 Valencia. o al Fax: (34) 96 363 61 11 - 96 364 40 64

Nombre

Empresa

Domicilio

C.P.

Ciudad

Provincia



Feria Valencia: Avenida de las Ferias, s/n E-46035 Valencia (España)
Apdo. (P.O.Box) 476 E-46080 Valencia • Tel. 34 - 96 386 11 00 • Fax 34 - 96 363 61 11 - 96 364 40 64
E-mail: ferivalencia@ferivalencia.com • INTERNET: <http://www.ferivalencia.com>

**FERIA
VALENCIA**



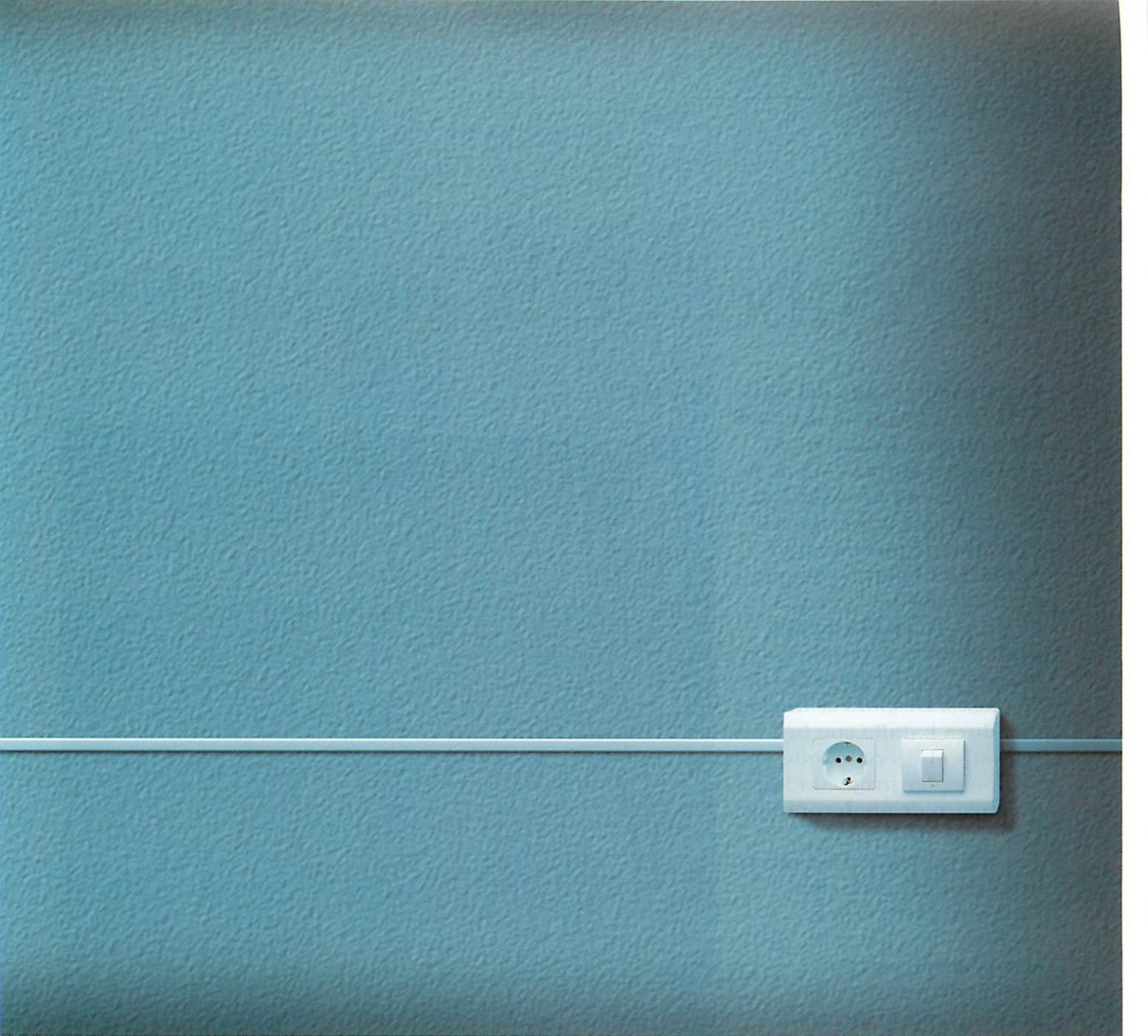
¡¡¡MACIZA!!!


¡¡¡VAYA CURVAS!!!

EUROPOLI
BUNEA MERLIN GERIN

NUEVA GAMA EURÓPOLI MACIZA COMO SIEMPRE, ATRACTIVA COMO NUNCA

Instalación empotrada o de superficie, tras cuadro o centralización, un nivel de estanqueidad IP-54, todo esto sumado a los niveles de robustez y fiabilidad de la antigua gama más un valor añadido: un diseño de lo más actual y atractivo. Nueva gama EURÓPOLI, todo un cuerpo 10.



 EUNEA MERLIN GERIN

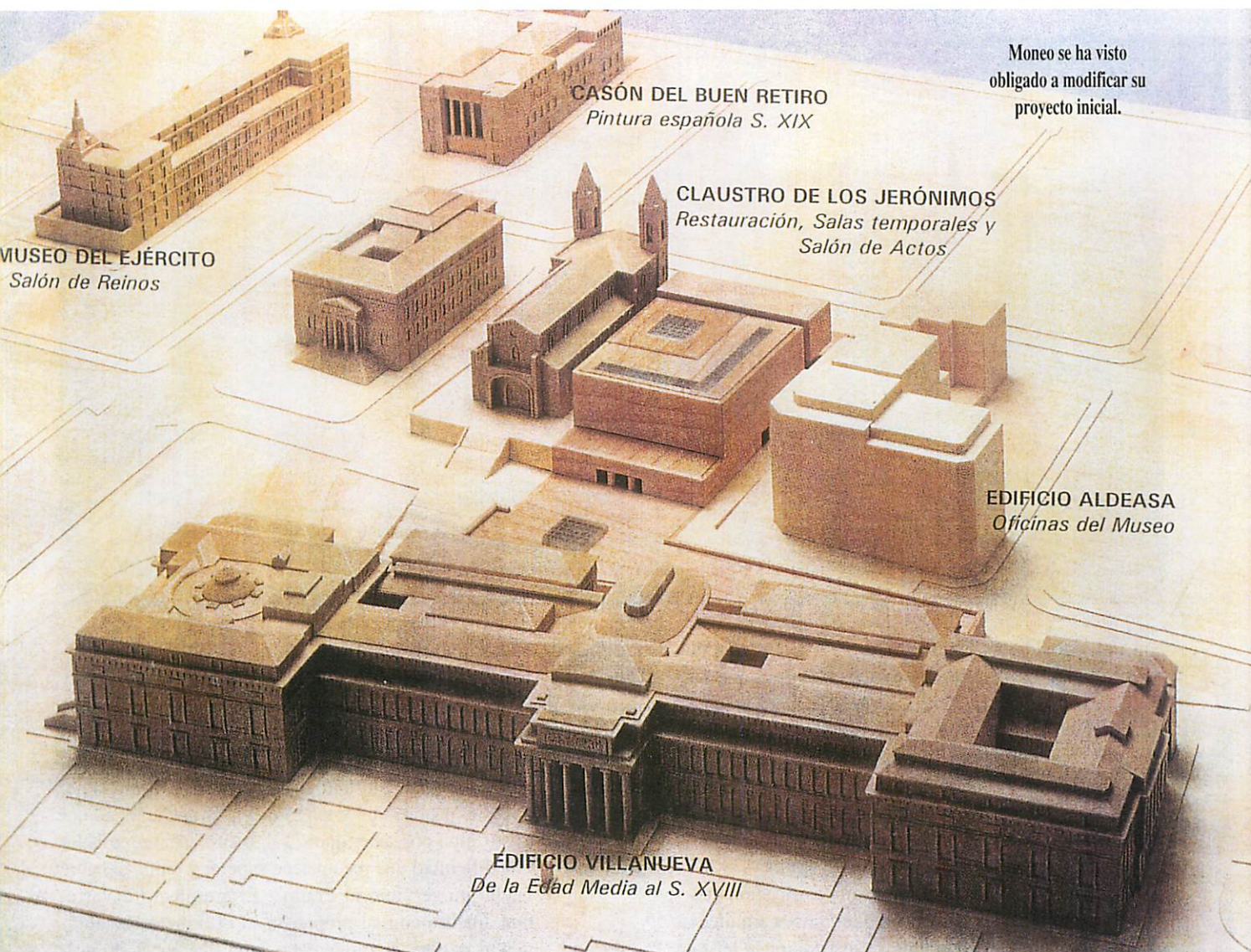
Schneider
 **Electric**
¿Quién hace tanto con la electricidad?

El 'cubo' de la discordia

El llamado "Prado del siglo XXI" va a llegar al año 2000 sin proyecto definitivo. El proceso de ampliación de la pinacoteca no ha cesado de levantar agrias polémicas. Primero fue un concurso público mal planteado que acabó desierto, y eso que participaron 540 equipos profesionales formados por más de 1.500 arquitectos de 56 países. Después se inició una dura batalla con la Iglesia y el Ejército, que debían ceder propiedades: el claustro de los Jerónimos y el Salón de Reinos, respectivamente. Más tarde llegó el anuncio de que Rafael Moneo sería el arquitecto responsable de las obras, un secreto divulgado a voces... El último capítulo de esta odisea museística lo protagonizó precisamente este arquitecto el pasado 21 de octubre, al verse obligado, por presiones del Patronato, a realizar modificaciones a su propuesta original. Hasta enero del año 2000, como muy pronto, no se conocerá el proyecto definitivo de lo que se ha venido en llamar, y bien, "el Prado del siglo XXI". Y algunos temen que las obras no van a empezar nunca.

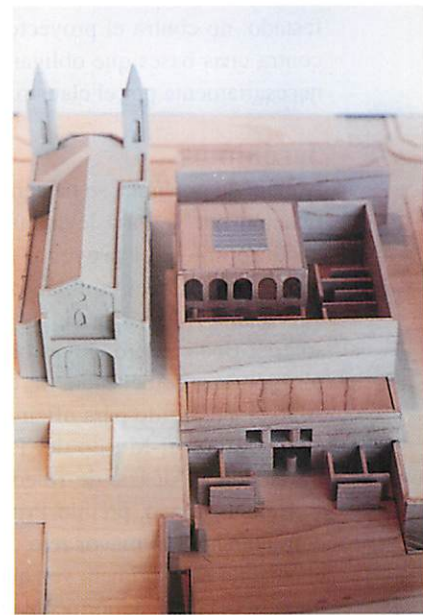
Pilar Ortega
Fotografía: Alonso Serrano
y Museo del Prado





Moneo se ha visto obligado a modificar su proyecto inicial.

Nunca llueve a gusto de todos y eso es lo que está pasando ahora en el Museo del Prado. Ante la falta de acuerdo de los organismos implicados en un proyecto que viene coleando desde hace más de seis años, y que aún tiene que dar mucho que hablar, Rafael Moneo ha preferido ceder terreno y reducir en alrededor de 200 metros cuadrados el tamaño de lo que ya se conoce como 'el cubo', la estructura de nueva planta que se levantará sobre el claustro de los Jerónimos. De esta manera, satisface el deseo de los que quieren dar mayor protagonismo a la arquería del claustro del templo, parte de la cual se podrá ver desde la calle gracias a una solución acristalada. Ésta era una sola de todas las objeciones planteadas al proyecto del arquitecto por el Patronato y el Arzobispado de Madrid, cuyos miembros no han querido dar detalles de los puntos de la discordia. El director del museo, Fernando Checa, sí ha defendido a Moneo, pero





con una condición: “El Patronato va a exigir que el proyecto se atenga a las bases del concurso que se convino con la Iglesia. Si no se respetan, tanto la Iglesia, como el Ayuntamiento, la Comunidad o el mismo Patronato tendrán derecho a exigir modificaciones”.

Mientras tanto, han surgido otras voces de otros ámbitos que denuncian la agresión urbanística y monumental que este proyecto supone para unas edificaciones que forman parte del patrimonio artístico, al invadir el claustro de los Jerónimos, una edificación que data de principios del siglo XVI. Numerosos arquitectos, algunos conservadores de la institución y hasta estudiosos de la historia de la pinacoteca se han manifestado, no contra el proyecto de Rafael Moneo, sino contra unas bases que obligan a ampliar la institución necesariamente por el claustro de los Jerónimos.

Jerónimos

Aunque la polémica se ha centrado ahora sobre la edificación que se va a levantar en torno al claustro de los Jerónimos, el proyecto total de ampliación del Museo modificará también otros cuatro edificios: el de Villanueva -sede principal de la pinacoteca-, el Casón del Buen Retiro, cuyas obras subterráneas de ampliación han comenzado ya; el de la calle de Ruiz de Alarcón adquirido para oficinas, y el Salón de Reinos, ocupado por el Museo del Ejército, centro que será trasladado al Alcázar de Toledo.

Rafael Moneo, premio Pritzker de Arquitectura, se enfrenta ahora al mayor reto de su carrera profesional, aunque no es la primera vez que acomete la reforma de un museo, pues anteriormente ya rehabilitó el Palacio de

Hay voces que califican esta ampliación de agresión urbanística y monumental.

Villahermosa, que ocupa hoy el Museo Thyssen, y levantó el Museo de Arte Romano de Mérida.

Moneo había ganado el concurso de adjudicación con un proyecto que se ajustaba a lo requerido, pero ahora es consciente de que le va a costar mucho llevarlo adelante. Sin embargo, prefiere apostar fuerte: “Soy un profesional y tengo que salir adelante, no por gusto, sino por saber que si salgo airoso habré resuelto una dificultad que me apetece superar y también habré hecho un servicio al Prado”. El arquitecto navarro, que añadirá con su propuesta 17.000 metros cuadrados al museo, cree que estas modificaciones no desvirtúan su proyecto y, pese a las críticas, señala que no se siente todavía derrotado porque “los espacios alrededor del Prado van a ser más hermosos de lo que lo son ahora, aunque la gente sublime el valor del claustro. Esta propuesta es la que menor impacto tiene, es la menos dolorosa para los alrededores del Prado. Espero que mi proyecto, que no es agresivo, pueda convivir con el resto de edificaciones que hay en el área”.

También le sorprende a Moneo, uno de los arquitectos españoles con mayor proyección internacional, que sean tantos los que hablen sin conocimiento de causa, pero dice que respeta todas las opiniones. “Este proyecto no es una invención del señor Moneo, sino que es el mío dentro de un plan museológico. La relación entre el arquitecto y el cliente -dijo sacando dotes conciliadoras- nunca es lineal. La arquitectura es una actividad artística en la que los profesionales no se pueden desmelenar con la misma libertad que un pintor o un poeta. Pero, a pesar de todo, no me siento humillado”.

Hay que decir que el proyecto de Rafael Moneo se-

dujo por unanimidad, en un primer momento, a los miembros del jurado del concurso internacional. Pero enseguida llegó la controversia cuando, al conocerse a principios de octubre en Bonn el desarrollo de su trabajo -fue en el transcurso de una exposición de pinturas- alzaron voces contrarias a determinados aspectos del mismo, especialmente del Arzobispado de Madrid.

Desde la Iglesia no se veía con buenos ojos la solución que el arquitecto había dado al enlace entre el Museo y el claustro de los Jerónimos, y el mismo Patronato de la pinacoteca, principal responsable de la aprobación de la reforma, citó a capítulo al arquitecto para criticarle la altura del ya famoso 'cubo', el material que iba a emplear -el ladrillo- y el impluvio que se había previsto inicialmente, y que ahora va a ser sustituido por una cubierta abovedada. Una vez más, los argumentos institucionales se imponían a los más vanguardistas de Moneo, que abandonó la sede principal de la pinacoteca el pasado 21 de octubre algo contrariado tras una reunión que duró casi cuatro horas.

Se ha llegado a hablar de presiones de la Iglesia sobre el presidente del Gobierno que, sin embargo, han sido desmentidas por el secretario de Estado de Cultura, Miguel Ángel Cortés. Lo cierto es que el arquitecto navarro tuvo que presentar ante el Patronato del museo las modificaciones efectuadas a su propuesta y que su-

El ministro de Cultura ha reconocido la diversidad de opiniones existente.

ponen una pérdida de aproximadamente 200 metros cuadrados, que afectará a los espacios destinados al almacenamiento de libros y a los conservadores.

Y así se inicia una nueva parada técnica, porque Moneo tiene que ponerse a trabajar de nuevo en una propuesta volumétrica que afectará a la esquina del edificio en contacto con la iglesia de los Jerónimos para dejar al descubierto una arcada del claustro. Moneo establece así, según explicó, una secuencia de fachadas desde la de la Real Academia Española, la de la iglesia, la de la arquería del claustro y, por último, la del 'cubo', que enlazará con la sede central del museo mediante una cuña acristalada.

José María Álvarez del Manzano, a la cabeza del Ayuntamiento de Madrid, se mostraba feliz por la capacidad del arquitecto "para recoger todo tipo de sugerencias, porque cualquier arquitecto de su categoría pondría inconvenientes". Y Alberto Ruiz-Gallardón, en nombre de la Comunidad, aseguraba que "en realidad, éste es mucho más Moneo que el anterior. Creo que vamos a llegar a buen puerto".

Por su parte, el ministro de Educación y Cultura, Mariano Rajoy, certificaba lo que ya se intuía: la diversidad de opiniones que había en el Patronato del Prado en torno al proyecto de Moneo: "No hay opiniones unánimes sobre casi nada". Y como medida cautelar anunció la creación de una comisión compuesta por seis miembros del Patronato que realizarán un seguimiento a los trabajos de Moneo y en la que estarán representadas todas las instituciones: Cultura, Iglesia, Prado, Comunidad y Ayuntamiento de Madrid.

Una ampliación necesaria

Lo que nadie cuestiona ya a estas alturas es que el Museo del Prado debe ser ampliado, pues apenas muestra al público unas mil obras de una colección que ronda las diez mil piezas, entre pinturas, esculturas, dibujos, objetos de artes decorativas y joyas y piedras preciosas, como las que conforman el Tesoro del Delfín, expuesto en el interior de una cámara acorazada.

Lo que sí se cuestiona, sin embargo, es la solución ofrecida "unilateralmente" por las autoridades políticas españolas. Matías Díaz Padrón, conservador-jefe de Pintura Flamenca y Holandesa del Museo del Prado, pone el grito en el cielo cuando se le pide su opinión y lamenta que los conservadores del museo no hayan tenido la oportunidad de manifestar sus necesidades ante el Patronato: "Es un disparate. ¿Qué necesidad hay de agredir el entorno cuando hay mejores soluciones para ampliar el museo? No se trata de atacar a Moneo, pero, en primer lugar, con este plan impuesto se taponan el claustro de los Jerónimos, que data de la época de los Reyes Católicos y que está amparado por la ley. En segundo lugar, el subsuelo de la zona está cubierto por aguas subterráneas y las obras van a





ser muy complicadas y costosas. En tercer lugar, aparecerán sepulturas y enterramientos medievales del monasterio de San Jerónimo el Real. En cuarto lugar, van a hacer añicos el espíritu del barrio. Y el resultado va a ser un multicentro de actividades diversas, con restaurantes y tiendas, un lugar de moda que va a competir con el Ritz”.

Pero las quejas de Díaz-Padrón no se quedan ahí. Para él, no tiene ningún sentido que los políticos impongan a los arquitectos las soluciones por las que tiene que pasar su proyecto, cuando debería ser al revés: “Van a dismantelar también el Museo del Ejército, que es el más importante del mundo en su género. El edificio es anterior al de Juan de Villanueva y en él se guardan estandartes de los siglos XIV y XV. El traslado de estas telas, que son como alitas de mariposa, supondrá su destrucción”.

Los conservadores, sin voz

Confirma Díaz Padrón que los conservadores del Prado están descontentos con el proceso de ampliación del museo, “porque no se ha contado en absoluto con nosotros. Ahora se han sacado de la manga la idea genial de reconstruir el Salón de Reinos con las pinturas que en su día lo decoraron, cuando el propio Fernando VII regaló sus obras para el estudio, la investigación y la contemplación, sacrificando el carácter decorativo de estas pinturas para hacerlas museísticas. ¿Cómo se explica que ahora quieran hacer regresar esas obras a su lugar original, desoyendo el deseo del donante? Deberían preguntar a los expertos que tienen en su país, porque les dirían que no hay motivo para llevar a cabo esta intervención. La agresión que van a cometer contra una obra gótica del siglo XVI es como si, para modernizar Las Meninas, un pintor pusiera un chaqué a Velázquez. En su conciencia, Moneo debe de saber que esto no es viable”.

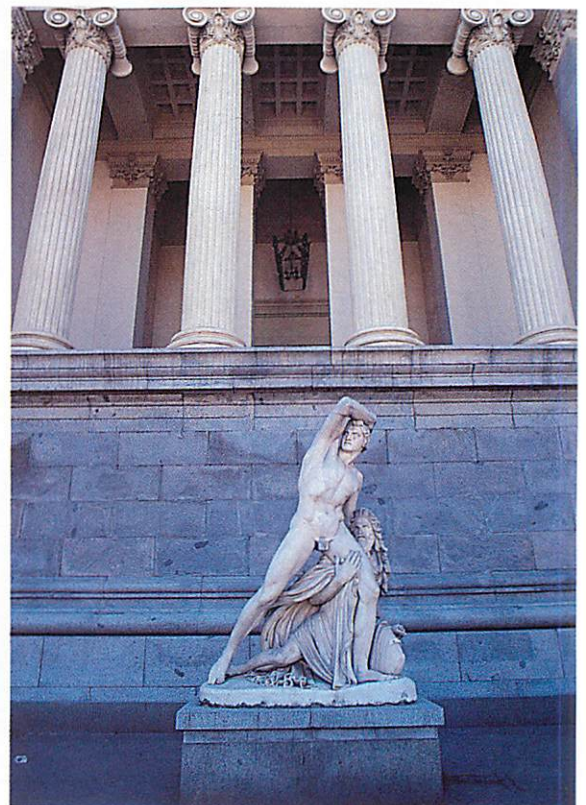
En similares términos se manifiesta Antonio García Monsalve, abogado y autor de una tesis doctoral

Según algún experto, la obra podría perjudicar el espíritu del barrio.

sobre el Museo del Prado que mereció el premio García Gallo: “Me parece que es una barbaridad invadir el claustro de los Jerónimos. No estoy en contra de la obra de Moneo, sino del planteamiento de las bases, porque no se debe construir ni un metro cuadrado en ese barrio. Van a invadir el claustro, el Salón de Reinos y, el día menos pensado, querrán también la Real Academia Española, que les queda muy cerca. Creo que es un desatino y estoy seguro de que las obras terminarán haciéndose, porque en España los desatinos se llevan hasta el final”.

Voces en contra

Otras voces, y éstas del ámbito de los arquitectos, se han escuchado en contra de la propuesta de Moneo. Pedro Navascués, catedrático de Historia de la Arquitectura y del Arte; Ricardo Aroca, que fue director de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid; Antonio Fernández Alba, arquitecto y miembro del Patronato del Prado; Antonio Miranda, profesor de Proyectos de la Escuela de Arquitectura de Madrid, y Enrique Cavestany, arquitecto y presidente de la Asociación de Artistas Plásticos, son sólo algunos de los profesionales que se han declarado contrarios a ejecutar unas obras que, según ellos, destruirán el carácter del entorno urbanístico. En esta línea está el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, institución que opina que “el Museo del Prado está bien como está. Lo que podría estudiarse es cons-



La zona peatonal proyectada permitiría recorrer otros edificios históricos.

Aspectos de un proyecto polémico

Según la memoria del anteproyecto de Rafael Moneo, el área de enlace entre los Jerónimos y el Prado se conecta construyendo sobre dichas instalaciones 'una cuña acristalada' de estructura de acero y una capa de vidrio antirreflectante y ventilada, que garantiza la iluminación y el aislamiento.

Bajo este área acristalada se situará el gran vestíbulo de recepción del público, donde quedarán emplazados los servicios que pide el programa del Plan de Ampliación: guardarropas, consignas, taquillas, aseos, teléfonos, puntos de información, cajeros automáticos, salón de actos, tienda, librería, servicios médicos, cafetería y restaurante. El acceso a este vestíbulo se prevé tanto desde la puerta de Goya (norte) como desde la de Murillo (sur).

Tal como se plantea en el Plan Museográfico, el anteproyecto concibe dos salas de exposiciones temporales, una de 1.250 metros cuadrados y otra de 575 metros cuadrados, con luz natural, a las que se accede desde un zaguán-

corredor que, cruzando de un modo subterráneo la calle de Ruiz de Alarcón, corre paralelo a la calle de Casado del Alisal. El citado zaguán-corredor enlaza el vestíbulo descrito y los espacios del museo.

En la memoria se describen las soluciones dadas al desnivel del terreno entre los Jerónimos y la fachada trasera del Prado. Se ha proyectado una zona eminentemente peatonal y ajardinada, de tal manera que la visita al ampliado Museo del Prado se concibe como un paseo a través de una de las zonas más tradicionales de Madrid, haciendo un recorrido histórico-artístico a edificios del siglo XVII (Claustro de los Jerónimos y Salón de Reinos), del siglo XVIII (Edificio Villanueva), del siglo XIX (Casón del Buen Retiro) y del siglo XX (edificio de Moneo). Las características urbanísticas de este emblemático barrio madrileño, según el Ministerio de Cultura, "no sólo se conservan, sino que se potencian, con las restauraciones previstas en el Plan Museográfico".

truir en un área nueva -tal vez, en la ampliación del Paseo de la Castellana- un recinto museístico que sirva de ampliación a la pinacoteca". Para muchos, el error reside, pues, en el mismo concepto de ampliación. Por otra parte, el máximo órgano de representación de aparejadores y arquitectos técnicos se une también a las críticas suscitadas por la forma en que se convocó el concurso por segunda vez, cambiando las bases iniciales y modificando sustancialmente la propuesta inicial, impidiendo con ello que se presentaran numerosos proyectos anteriores.

Una larga historia

La necesidad de resolver la falta de espacio del Museo fue precisamente la razón por la que en noviembre de 1994 se ponía la primera piedra de este polémico proyecto de ampliación que todavía hoy se discute. Se celebraba ese año el 175 aniversario del Museo del Prado y el entonces presidente del Gobierno, Felipe González, y su ministra de Cultura, Carmen Alborch, se reunieron con los responsables y ex directores de la pinacoteca para conocer de primera mano las necesidades de la institución. En diciembre de ese mismo año, Carmen Alborch presentaba en

Madrid -cuatro meses después lo hizo en París- las bases para la ampliación del museo. Fue en ese tiempo cuando la ministra explicó "el proyecto del siglo" ante el Congreso de los Diputados, en una sesión a la que asistieron únicamente ocho diputados.

Pasó el tiempo y el PP relevó al PSOE en el Gobierno, por lo que hubo cambios también en la dirección del Prado. Y a comienzos de 1996 la entonces ministra de Educación y Cultura, Esperanza Aguirre, declaraba desierto el concurso internacional de ideas convocado por su antecesora "porque ningún proyecto resuelve en su totalidad los problemas planteados en las bases".

Trabajo en balde

¿Cómo era posible, se preguntaban los arquitectos, que entre tantos equipos de profesionales ninguno se ajustase a las necesidades del museo? Hasta el mismo Norman Foster se retiró a tiempo de la convocatoria al no estar de acuerdo con el planteamiento del concurso. Como el resto de sus colegas, los que participaron activamente en el concurso, Nor-

man Foster había invertido mucho tiempo y trabajo en buscar la mejor solución a los problemas de espacio de la pinacoteca. Debido al cambio de las bases, fue un trabajo en balde.

Mientras tanto, las autoridades españolas se enfrentaban con dos grandes escollos, la Iglesia y el Ejército, para resolver con holgura la papeleta de dar vía libre al proyecto ganador que, en términos económicos, superará con creces los 20.000 millones de pesetas. Pero en julio de 1998 se firmaba por fin el convenio entre el Estado y la Iglesia Católica que permitiría realizar las obras en el claustro.

Es entonces cuando el Gobierno decide convocar un concurso restringido entre los diez arquitectos finalistas de la convocatoria anterior. Fue el día 11 de noviembre de 1998 cuando se proclama ganador a Rafael Moneo, quien pidió más tiempo para terminar de esbozar un proyecto que ahora resulta no ser del agrado del Arzobispado de Madrid ni de los vecinos del barrio en el que se asienta la iglesia de los Jerónimos.

En el mejor de los casos, y si no se producen nuevas e imprevistas paradas, el Prado del siglo XXI podría ver la luz en el año 2003. Entre tanto, se avecinan unas largas y controvertidas obras. ■

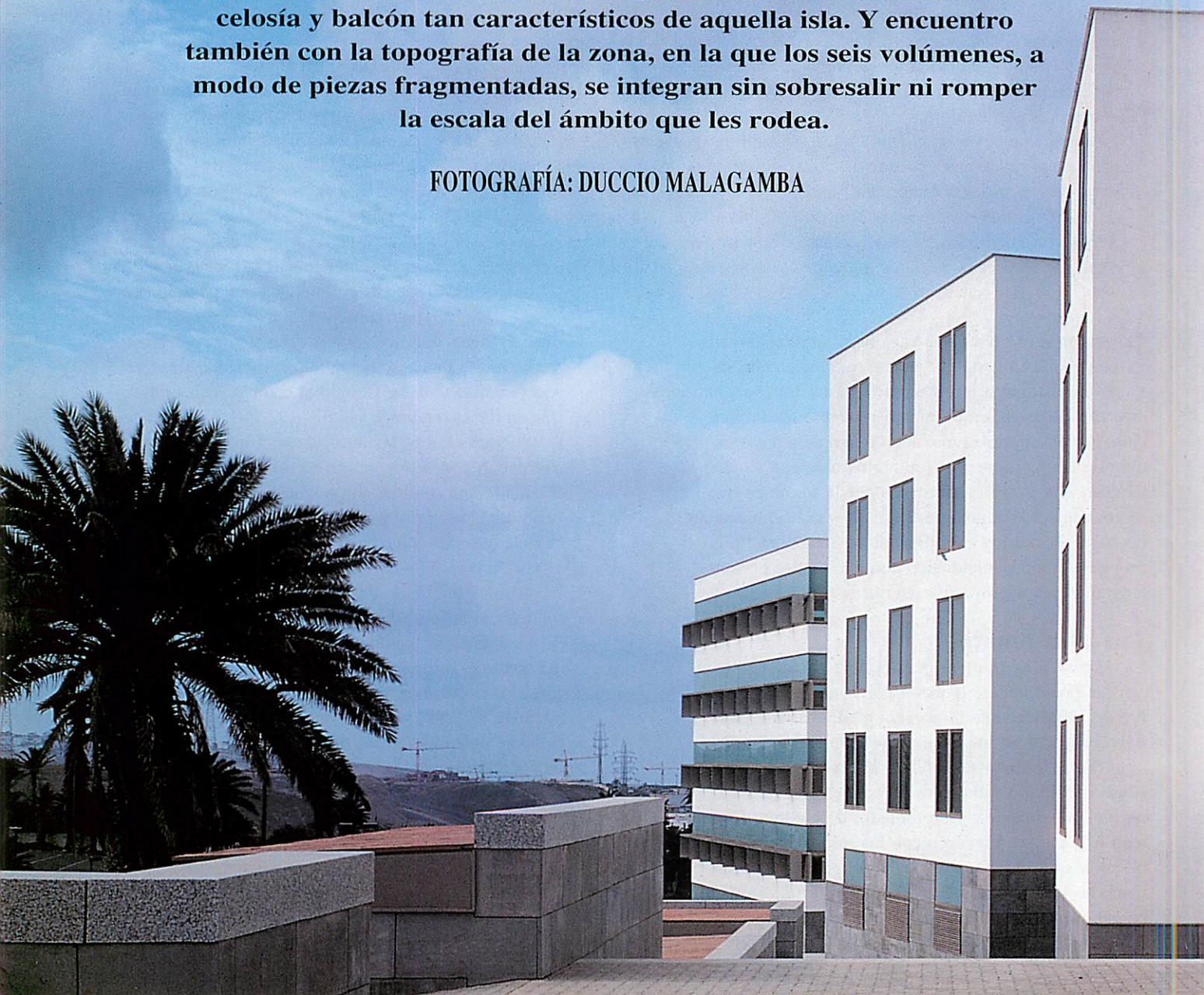
EDIFICIOS DE NUESTRO TIEMPO

FACULTADES DE LA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Lugar para el encuentro

Encuentro. Podría ser la palabra clave para definir el conjunto que forman las nuevas facultades y el aulario común de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Encuentro de los edificios con su entorno, a través de las terrazas que se asoman al exterior y se apropian de un espacio compartido. Encuentro de estudiantes en las zonas comunes del interior, mediante esas rampas que, además de crear una continuidad entre las plantas, son puntos de estar y de reunirse. Encuentro de los edificios con la arquitectura grancanaria, que se expresa en los zócalos inferiores de piedra de Arucas o se intuye sutilmente en los parasoles de las ventanas, en una aproximación a los elementos de celosía y balcón tan característicos de aquella isla. Y encuentro también con la topografía de la zona, en la que los seis volúmenes, a modo de piezas fragmentadas, se integran sin sobresalir ni romper la escala del ámbito que les rodea.

FOTOGRAFÍA: DUCCIO MALAGAMBA







El pasado mes de octubre, al comienzo del curso, los universitarios grancanarios han podido estrenar la nueva Facultad de Ciencias Jurídicas, que se suma al proyecto de ciudad universitaria para Las Palmas de Gran Canaria realizado por el arquitecto Juan Navarro Baldeweg, premio Heinrich Tessenow 1998 y finalista en dos ocasiones del Mies van der Rohe. Iniciado hace media docena de años con la construcción del aulario común, el conjunto, de forma curvilínea, alberga también la Facultad de Económicas y Empresariales.

Al diseño arquitectónico precedió en el comienzo de las obras el planeamiento urbanístico, ya que se trataba de crear, bajo esa pauta inicial en cuanto al eje curvilíneo, un espacio que agrupase las distintas facultades. La construcción del aulario, inaugurado hace varios años, marcó el inicio de esa ciudad, de ese núcleo urbano, que se ha ido completando con las otras facultades. Partiendo de las normas de ordenación establecidas en el Plan Especial Previo de la zona, se ha realizado una intervención urbanística integral que configura y define el actual campus universitario de Tafira.

Situado a 8 kilómetros de la capital grancanaria, el campus se completará con un auditorio, una biblioteca y un edificio, pequeño pero el de carácter más públi-

El conjunto alberga el aulario común, la Facultad de Económicas y Empresariales y la Facultad de Ciencias Jurídicas, inaugurada en octubre.





co, destinado a albergar el decanato, el salón de grados y una sala de juntas. Los tres volúmenes ocuparán un lugar central en el conjunto. Las formas, en abanico la del auditorio y estrellada la de la biblioteca, permitirán su alineamiento en el conjunto en su zona de mayor curvatura, dando la flexibilidad necesaria a los elementos construidos que establecen el contacto entre las facultades. Los proyectos de estos tres nuevos edificios están totalmente ultimados y solamente queda que la financiación haga posible su materialización. El auditorio y la biblioteca se verán, aunque forman una unidad, como dos edificios separados, que estarán enlazados por una gran vestíbulo acristalado curvo, siguiendo la traza de la calle que sirve de eje ordenador a toda la propuesta.

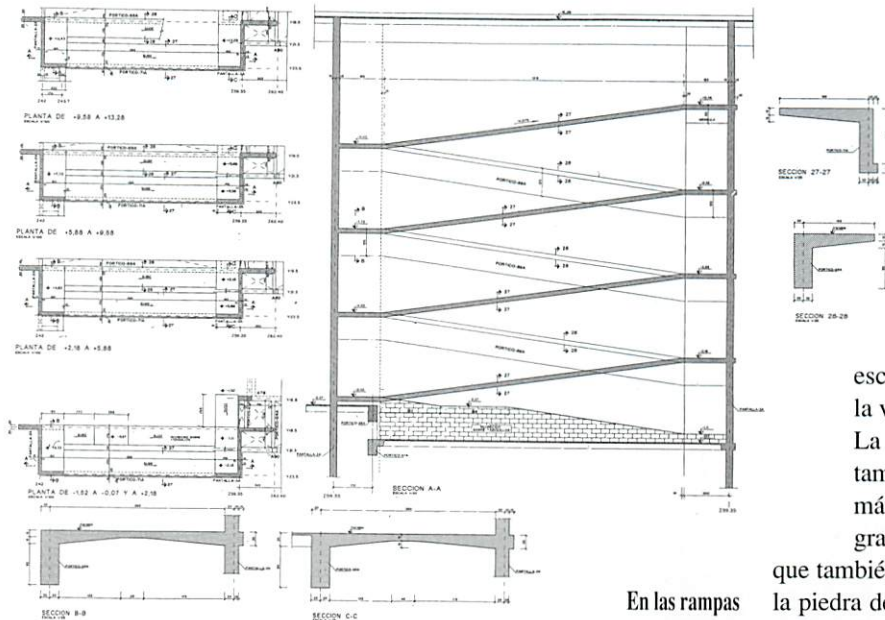
Seis volúmenes

El conjunto edificado actualmente consta de seis volúmenes: dos corresponden al aulario, otros dos a la Facultad de Económicas y Empresariales y los dos restantes a la Facultad de Ciencias Jurídicas. Mientras que el aulario tiene cuatro plantas más una entreplanta, las dos facultades cuentan además con un sótano, destinado a aparcamiento.

Los volúmenes de cada edificio están unidos por su parte inferior, bien por sus primeras plantas, con el fin de salvar los desniveles del terreno, o a través de escalinatas o terrazas. "Estas terrazas -señala Juan Navarro



Facultades de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria



Baldeweg- tienen una gran importancia en el proyecto, porque crean un espacio previo a la entrada de cada edificio. Cada volumen se apropia, así, de una parte del exterior a través de unas terrazas que tienen gran interés para esa ciudad universitaria”.

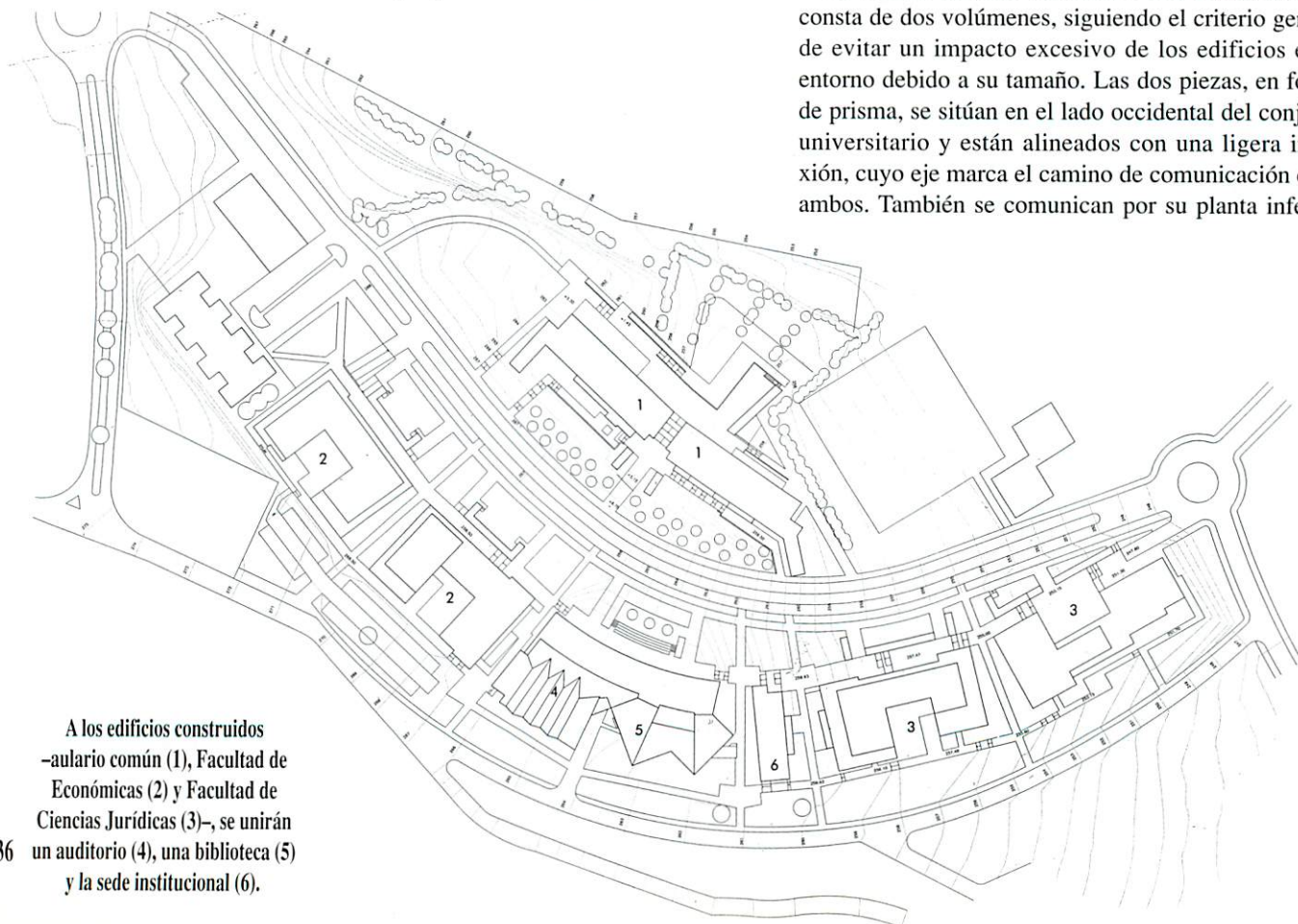
Una de las ideas básicas del proyecto ha sido des-

En las rampas hay una intención de proyecto muy exigente desde el punto de vista estructural.

componer los volúmenes en piezas pequeñas, fragmentadas, ya que una construcción unitaria daría un cuerpo de edificios excesivamente grande, casi gigantesco. Se ha huido de ello para lograr así una escala más accesible, más doméstica, más humana, en definitiva. “No hemos querido hacer, señala Navarro Baldeweg, edificios sobrecogedores por su tamaño, sino con la escala justa, adecuada para ser el escenario de la vida cotidiana de los estudiantes”.

La descomposición de la fachada en estratos es también fundamental para que el conjunto, además de adaptarse muy estrechamente a la topografía, se integre en la arquitectura canaria, a lo que también contribuye el uso de un material de la isla, la piedra de Arucas, con la que se ha revestido la parte inferior de los edificios. “Su contacto con el suelo se expresa con un aplacado de esta piedra, con la gama de grises oscuros tan propios de una tierra volcánica”. Sobre el zócalo de piedra de Arucas, unas marquesinas de pizarra bermellón aportan la nota de color a los edificios, en los que destaca el color blanco que comparten todas sus fachadas.

El primer edificio construido fue el aula, que consta de dos volúmenes, siguiendo el criterio general de evitar un impacto excesivo de los edificios en el entorno debido a su tamaño. Las dos piezas, en forma de prisma, se sitúan en el lado occidental del conjunto universitario y están alineados con una ligera inflexión, cuyo eje marca el camino de comunicación entre ambos. También se comunican por su planta inferior,



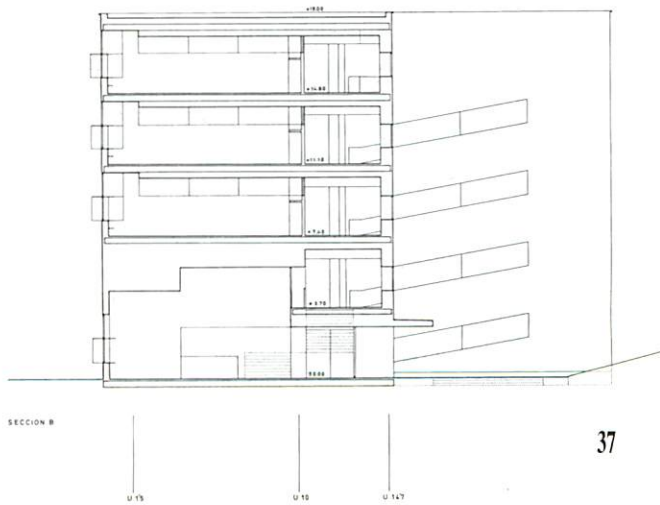
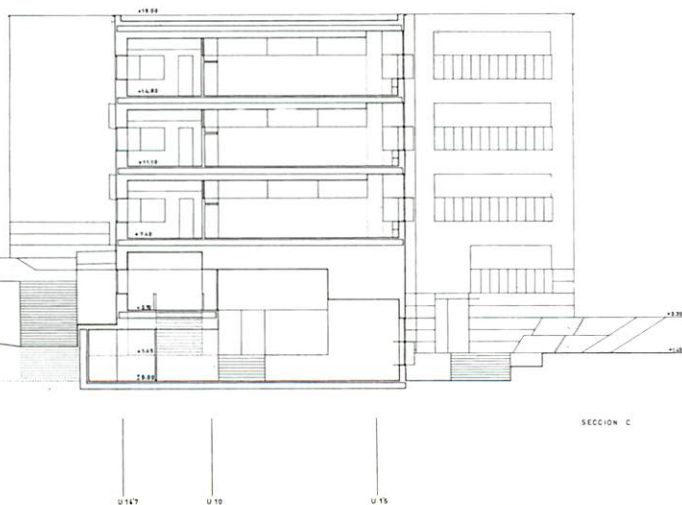
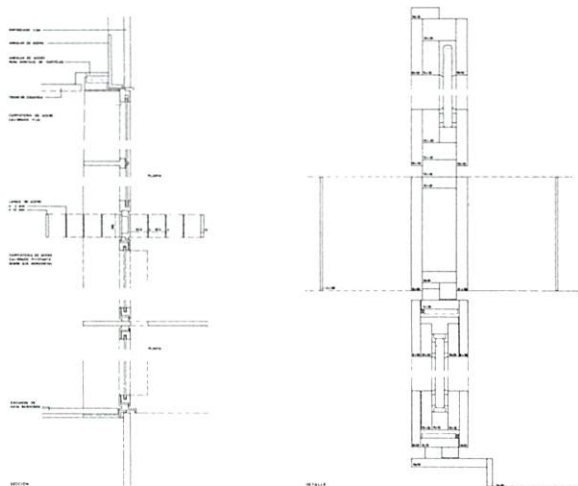
A los edificios construidos –aula común (1), Facultad de Económicas (2) y Facultad de Ciencias Jurídicas (3)–, se unirán un auditorio (4), una biblioteca (5) y la sede institucional (6).

permitiendo con ello un funcionamiento de uso conjunto o separado, según las necesidades.

Aún cuando la inflexión de estos prismas crea una forma convexa hacia el interior del conjunto, las rampas de sus extremos, a modo de alas, proporcionan a la forma general del aulario un gesto envolvente. Este gesto envolvente ayuda a delimitar el gran espacio interno al aire libre, que puede entenderse como una plaza central del conjunto. La cafetería se abre a este espacio, permitiendo su uso al aire libre. Las aulas son de distintos tamaños para dar cabida de 75 a 110 alumnos, aproximadamente.

La Facultad de Económicas y Empresariales también se descompone en dos módulos en forma de U, en cada uno de los cuales se albergan despachos departamentales y aulas complementarias. En uno de los volúmenes se ubica el decanato, una cafetería y un salón de grados. También consta de dos volúmenes la Facultad de Ciencias Jurídicas que acaba de inaugurarse y que ha sido construida siguiendo los criterios ge-

Los parasoles
crean un
ámbito
intermedio
entre interior
y exterior.





nerales del conjunto. Con forma de H y U, su geometría responde a una necesidad de variedad formal y, como en el resto de los edificios, su fragmentación en dos responde al objetivo de lograr la escala adecuada.

Espacios interiores

El cuidado por los espacios interiores es una nota característica del proyecto de Navarro Baldeweg -escultor y pintor, además de arquitecto- para el aulario y las facultades grancanarias a las que nos venimos refiriendo. “No están pensados estrictamente en un sentido funcional, sino que también son lugares de estancia. La Universidad es lugar de encuentro e intercambio y hay que favorecer los espacios donde se mezclan las actividades. Esto no es una utopía, sino materializar que la Universidad es un lugar integrador de ideas y opiniones”. Aulas y despachos han sido diseñados con este criterio.

Destacan las rampas, auténticos vestíbulos interiores que, además de crear una unidad y continuidad entre las plantas, son lugares de encuentro. “Las rampas dan idea de que toda la actividad del edificio es trans-

Los interiores no están pensados en un sentido estrictamente funcional, sino que son lugares de estancia.

parente y se realiza al unísono. En una rampa tendida la gente está en contacto con la gente, pasa de un lado a otro viéndose, encontrándose. Alumnos y profesores se mueven de una planta a otra sin necesidad de entrar en esos elementos verticales cerrados que son las escaleras y los ascensores. Las actividades son más inteligibles temporal y espacialmente, y mucho más abiertas”

Así como la estructura general de los edificios ha sido absolutamente convencional, en el caso de las rampas se ha realizado un diseño estructural muy cuidado. “Las vigas de las rampas -señala Navarro Baldeweg- son muy grandes y ahí hay una intención de proyecto muy exigente desde el punto de vista estructural”.

Por razones de tamaño y por estar en su límite de posibilidades de pendiente, el suelo de las rampas ha sido revestido de un material antideslizante, mientras que para los zócalos de esa zona se ha utilizado un mármol sintético ‘silestone’.

La luz también se ha cuidado muy especialmente en este proyecto. Visitar los espacios interiores pone de manifiesto la atención que se ha prestado a la proporción y regulación lumínica. Aulas y despachos tie-



Facultades de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria



nen una buena escala, los pasillos son amplios y en ningún momento tiene que contar con luz artificial, lo que significa que hay una luz graduada en todas las zonas, sin rincones ni zonas oscuras. La luminosidad interior apoya también el confort general de los edificios como lugar de estar.

Las aulas tienen el tamaño justo, dependiendo de sus necesidades, y son también muy luminosas. Todas las ventanas de las aulas tienen unos parasoles -de aluminio lacado en color gris- que, además de definir en buena medida el aspecto exterior de las fachadas, funcionan como una especie de espacio intermedio de membrana tridimensional entre el interior y el exterior y dan unas características propias a las aulas, creando un ámbito intermedio. “Esa estructura tridimensional entre exterior e interior -afirma Navarro Baldeweg-, además de graduar la luz, sigue en cierto modo, de forma sutil, la tradición que hay en Gran Canaria respecto a los elementos de celosía o de balcón; esos elementos que crean un ámbito interpuesto entre el exterior y el interior, que son muy característicos de los edificios, como estructuras adheridas a las fachadas, en la tradición constructiva de la isla. Y eso no tiene un parecido formal estricto, pero sí tiene una relación conceptual que hace que los edificios se integren muy bien en la arquitectura canaria”. La amplitud de las ventanas de los despachos y otros departamentos académicos, de 2,65 por 2,55 metros, garantiza la luminosidad de todos los espacios.

El proceso constructivo no ha presentado grandes problemas. No obstante, en la fase de cimentación hubo dificultades derivadas de que los terrenos sobre



Facultades de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria



los que se asienta el conjunto tiene unas arcillas tremendamente expansivas. En el aula, que no tiene sótano, para llegar a la cota firme -lo que se denomina en la isla 'terrazza' de Las Palmas- se hicieron unos pozos de cimentación desde los 4 hasta los 12 metros de profundidad.

En los otros dos edificios -Facultad de Económicas y Empresariales y de Ciencias Jurídicas-, que están en una cota más elevada y además tienen sótano, el problema de las arcillas se solventó y se pudo cimentar directamente, con zapatas aisladas de hormigón armado y zapatas corridas en los muros de contención.

La estructura de todos los edificios es de vigas de canto de hormigón armado. El aula se construyó con viguetas autoportantes, en la Facultad de Económicas y

La luz interior potencia también el confort de los edificios.

Empresariales el forjado es unidireccional y en Ciencias Jurídicas, reticular.

“Se trata -señalan los directores de la obra Jaime Bretón y Eduardo González Velayos- de una estructura convencional”. Lo único extraordinario en estos edificios lo constituye la estructura de las rampas, donde aparecen elementos de grandes dimensiones, baste pensar que las vigas tienen de 14 a 20 metros de longitud. Son voladas, sin ningún apoyo que pueda interponerse en la visión continua del espacio, precisamente para hacerlo más transparente, para despejar constructivamente esas zonas públicas que en el proyecto de Navarro Baldeweg tienen tanta importancia”. “Ahí -señala por su parte el arquitecto- es donde sí hay un énfasis en el proyecto de que la estructura sea realmente especial”. Cada edificio tiene sus propias rampas, que tienen un desarrollo longitudinal de unos 120 metros en cada volumen, lo que significa cerca de 750 metros de rampas en el conjunto.

También cuenta cada edificio con su grupo propio de instalaciones. Las cubiertas son en todos ellos planas y no transitables.

Ubicación

“Pese a que el proceso constructivo no ha sido complejo -afirma Eduardo González Velayos, el arquitecto técnico que se ha responsabilizado de toda la gestión de la obra y ha dirigido su ejecución-, los problemas inherentes a construir en la isla se han dejado sentir en el día a día de la obra, así como en sus largos plazos de ejecución. La menor disponibilidad de materiales, la necesidad de plantearse tener que transportarlos, en alguna ocasión, desde

distintos orígenes o el hecho de que allí no exista cerámica sino que todo es bloque de hormigón han condicionado considerablemente la construcción”.

“Esta obra -señala González Velayos- presenta unas peculiaridades que no se han derivado de su sistema constructivo que, como hemos dicho, es muy convencional, sino de otros problemas relacionados con su ubicación. Y su inusual prolongación en el tiempo se explica y comprende por esas causas. La labor de la Unidad Técnica de la Universidad -plenamente eficaz en su cometido, inalterable en el tiempo y profesionalmente coherente- y la presencia continua de colaboradores de este estudio han amortiguado en gran medida otras dificultades, como han sido los constantes cambios de jefes de obra y delegados de las constructoras,

excepto en el caso de FCC. A estos problemas se han unido los ocasionados por las expropiaciones de algunos terrenos, que no eran disponibles al comienzo de las obras”.

Y, ya en lo que puede parecer que entra dentro del campo de lo anecdótico, mencionar que la existencia de palmeras en la zona obligó, en ocasiones, a reajustar el replanteo de los edificios o a tener que trasplantar varias de ellas de gran tamaño. Algo más que simple anécdota y que debe inscribirse en el respeto a un árbol que forma parte del paisaje canario.

Encuentro, comodidad y economía

Por otra parte, la comodidad de un espacio en que universitarios y profesores van a vivir muchas horas al día ha sido un aspecto muy tenido en cuenta por el arquitecto Navarro Baldeweg. “La gente piensa -afirma- que los proyectos son solamente formales y no es así. Los proyectos tienen una ideología y aquí priman las ideas de que la Universidad facilite el encuentro entre estudiantes, la de su comodidad y la de la economía”. Tal vez por ello, el arquitecto autor del proyecto se lamenta de no haber podido completar su especial atención a los espacios interiores con el diseño de los elementos de decoración, equipamiento y



Excepto la cimentación, que se complicó por las arcillas expansivas del terreno, el proceso constructivo no ha sido complejo.



FICHA TÉCNICA

AULARIO COMÚN Y FACULTADES DE ECONÓMICAS, EMPRESARIALES Y CIENCIAS JURÍDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Campus de Tafira

PROPIEDAD

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Unidad técnica

José Luis Jiménez, arquitecto jefe y

Juan Jesús Saavedra, arquitecto técnico

PROYECTO

Juan Navarro Baldeweg, arquitecto

COLABORADORES EN FASE DE PROYECTO

Eduardo González Velayos, arquitecto técnico

Jaime Bretón Lesmes, arquitecto

Rolf Brülisauer, arquitecto

Franz Bucher, arquitecto

Ignacio Moreno Rodríguez, arquitecto

José María Fernández Álvarez, ingeniero de Caminos

Argu Ingeniería y Servicios S.L.: instalaciones

DIRECCIÓN DE OBRA

Juan Navarro Baldeweg, arquitecto

Jaime Bretón Lesmes, arquitecto

Eduardo González Velayos, arquitecto técnico (ejecución y seguridad)

COLABORADORES DIRECCIÓN DE OBRA

Francisco López Priego, Guadalupe Díaz Cascos y

Orencio Rodríguez Camacho, arquitectos técnicos

CONTROL DE CALIDAD: CEP Ibérica. S.A

INICIO Y FINAL DE LAS OBRAS

1993-1999



mobiliario adecuados. Porque, además, no hubieran supuesto encarecer una obra que ha resultado a la propiedad realmente económica. “No son en absoluto edificios costosos, afirma Navarro Baldeweg. Se ha seguido una pauta de austeridad en materiales y en acabados, que son muy sencillos. Respecto a los materiales, los suelos son de terrazo, hay pocos de madera y todo el exterior es un enfoscado pintado en blanco. No hay grandes alardes constructivos ni elementos costosos. En cuanto a las instalaciones, los edificios están perfectamente dotados pero, teniendo en cuenta las condiciones climáticas de las islas, tampoco se han necesitado más que sistemas de ventilación o aire acondicionado de tipo local”. Respecto a la economía de la obra son las cifras las que hablan. La media del metro cuadrado construido ha sido de 76.000 pesetas, precio de contrata, incluidos impuestos.

Unidad técnica

Para finalizar, Juan Navarro Baldeweg quiere dejar patente su reconocimiento a la Unidad Técnica de la propiedad. “Ha compartido en todo momento nuestros objetivos formales y las pautas de actuación. En este sentido, quisiera resaltar especialmente la labor del arquitecto jefe de la Unidad Técnica, José Luis Jiménez, que ha desarrollado su trabajo con una gran profesionalidad y que ha estado a nuestro lado y nos ha apoyado en todo momento”.

Los edificios, fragmentados en volúmenes, no rompen la escala del ámbito circundante.

EDIFICIOS

AULARIO COMÚN

Empresa constructora: Agromán

Jefes de obra: Laureano de Armas y Víctor Negueruela, ingenieros de Caminos

Superficie construida: 7.773 m²

Presupuesto de contrata: 675.709.134 pesetas

Comienzo y recepción provisional:

octubre 1993-marzo 1996

FACULTADES DE ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

Empresa constructora: ACS

Jefes de obra: Joan Coll y Justo Pino, arquitectos técnicos

Superficie construida: 13.389 m² sobre rasante y 4.846 m² bajo rasante

Presupuesto de contrata: 1.267.820.408 pesetas

Comienzo y recepción provisional:

noviembre 1994- septiembre 1998

FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS

Empresa constructora: FCC

Jefe de obra: Jorge Pérez, ingeniero industrial

Jefe de producción: Andrés Arranz, arquitecto

Superficie construida: 14.997 m² sobre rasante y 47.588 m² bajo rasante

Presupuesto de contrata: 1.621.775.272 pesetas

Comienzo y recepción provisional:

noviembre 1995-octubre 1999

texsa morteros®



AL FRENTE DE LA INNOVACIÓN



901 116 601
Servicio de Atención al
CLIENTE



901 215 215
Servicio de Asistencia
TÉCNICA

Esta es la nueva imagen de una moderna compañía

Pero una imagen necesita algo más, necesita hechos.

Hechos como poseer una experiencia de más de 40 años en el sector de la construcción.

Como presentar los productos más avanzados e innovadores.

Y por supuesto, disponer de los mejores profesionales preparados para atender sus necesidades y solucionar todas sus consultas.

Descubra la forma de comunicar con nosotros. Ahora con el Servicio de Atención al Cliente (S.A.C.) y el Servicio de Asistencia Técnica (S.A.T.) estamos mucho más cerca de Usted.

AL FRENTE EN SERVICIO



LÍDER MUNDIAL EN
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN



texsa morteros®
AL FRENTE DE LA INNOVACIÓN

Polígono Can Pelegrí - C/Ferro, 7
08755 Castellbisbal (Barcelona)
Tels. 936 351 400 *
Fax 936 351 480

Por nuestro afán de superarnos en la calidad del Ladrillo Cara Vista

Ahora la más amplia gama de colores en Gres y en Klinker

Gres Blanco

Gres Rojo

Gres Palo de Rosa

Gres Terracota

Gres Avellana

Gres Marrón

Gres Gris

Gres Visón

Gres "Flaseados"

Gres Basalto

Gres "Esmaltados"



Gres:

Ladrillo cerámico con absorción menor del 6%, densidad superior a 2 Kg/dm³ y resistencia a compresión normalizada entre 100 y 500 Kg/cm²

Klinker:

Ladrillo cerámico con absorción menor del 6%, densidad superior a 2 Kg/dm³ y resistencia a compresión normalizada superior a 500 kg/cm²

...También en adoquines cerámicos

Para pavimento flexible o rígido.

Con las más altas resistencias a flexión y a compresión.



Klinker Blanco, **Klinker Rojo**, **Klinker Palo de Rosa**,
Klinker Terracota, **Klinker Avellana**,
Klinker Marrón, **Klinker Gris**, **Klinker Visón**,
Klinker "Flaseados", **Klinker Basalto**, ...



MALPESA

LOS ARQUITECTOS TÉCNICOS, PROFESIONALES IDÓNEOS PARA EJERCER DE PERITOS

Novedades en la actividad pericial

Damián Casanueva

Asesoría jurídica del Consejo General de la Arquitectura Técnica

La reforma de la Ley de Enjuiciamiento Civil introducirá importantes modificaciones en el nombramiento y actuación de los peritos judiciales. La designación del perito por el juez será una excepción y el dictamen pericial se configurará como un instrumento de las partes. Este hecho incidirá en el ejercicio profesional de aparejadores y arquitectos técnicos, quienes podrán ver ampliado su horizonte profesional a través de la actividad pericial.

La reforma de la Ley de Enjuiciamiento Civil afectará a todo nuestro ordenamiento jurídico, ya que influirá en todas las jurisdicciones como ley general y como ley supletoria. El texto introduce varias novedades, entre la que destaca -como estrella de la reforma- el proceso monitorio, que permitirá en la mayoría de los supuestos tramitar las reclamaciones de cuantía inferior a cinco millones de pesetas de forma abreviada, sencilla y sin necesidad -ahí está uno de los puntos conflictivos del proyecto- de utilizar abogado o procurador.

Con carácter general, el texto reducirá el número actual de procedimientos declarativos a solamente dos, el ordinario y el verbal; establecerá un nuevo sistema de recursos y de ejecución provisional de sentencias; aplicará nuevas fórmulas de búsqueda y localización de bienes, e introducirá sustanciales novedades en aspectos como son, entre otros, las subastas judiciales o el juicio monitorio para las reclamaciones de menor cuantía. El proyecto introduce medidas para tratar de mejorar la efectividad de las resoluciones judiciales, como, por ejemplo, la posibilidad de que las sentencias de primera instancia puedan ejecutarse provisionalmente sin necesidad de fianza. Además se permite aportar nuevos medios de prueba y que se ejecuten los bienes a través de subas-

tas, realizadas por entidades privadas especializadas.

Nos centraremos aquí en el análisis de la manera en que la reforma afectará a la actuación de los denominados peritos judiciales, y, sobre todo, de cómo deberá afrontar y aprovechar la Arquitectura Técnica los cambios que se avencinan en la prueba de peritos.

Hoy en día, el perito judicial viene a

constituirse en un "instrumento" del juez, ya que es llamado por éste cuando, para emitir su fallo, debe tomar en consideración hechos o circunstancias cuya valoración exija de conocimientos científicos, técnicos o prácticos de los que el juzgador carece. En la práctica, y en lo que a los arquitectos técnicos se refiere, el juez -por su propia iniciativa o por que así se lo solicita alguna de las partes del proceso- designa a un técnico del ámbito de la Arquitectura (arquitecto o arquitecto técnico) cuando las circunstancias del caso a enjuiciar exigen especiales conocimientos en relación con la edificación o el proceso constructivo. Es el caso de la infinidad de reclamaciones en las que es preciso valorar el precio de una edificación, o de unas determinadas obras o partidas de una obra. Y es el caso, asimismo, de los procedimientos en los que hay que decidir qué agente concreto del proceso constructivo debe responder, en su caso, por las deficiencias que pudieran observarse en la obra ejecutada.

Nombramiento

Como sabemos -por dolorosa experiencia, en muchos casos- existen actualmente serias lagunas respecto a la propia actividad pericial y al nombramiento de los peritos. La dificultad en el cobro de honorarios devengados es una de las carencias del sistema, pero aún es más importante el aspecto referente al nombramiento de los agentes del proceso constructivo que ejercen como peritos judiciales. En este sentido, nos encontramos con la clara tendencia del juzgador a designar como peritos a titulados técnicos de segundo ciclo, cuando la realidad es que los arquitectos técnicos son profesionales idóneos en el ám-



Un empeño de la ministra.



La reforma de la Ley afectará a todo nuestro ordenamiento jurídico.

bito de la edificación, no sólo para cuantificar costes derivados de deficiencias en el proceso constructivo sino también para valorar y dictaminar lo procedente en relación con la calidad del proceso constructivo. No en vano, los conocimientos precisos para tan concretos cometidos constituyen materias troncales del plan de estudios de nuestra profesión.

La Arquitectura Técnica dispensa una formación tecnológica de naturaleza generalista que versa, fundamental

**La arquitectura
técnica deberá
afrontar y
aprovechar los
cambios que
se avecinan**

pero no únicamente, sobre la aplicación de las técnicas constructivas y la economía de la edificación. Las disciplinas que se refieren a las áreas de conocimiento de la construcción en sí, los materiales, el control de ejecución y de calidad, así como a instalaciones, seguridad y salud laboral y control económico de las obras, conforman el núcleo central de la formación académica de nuestros estudios universitarios y constituyen la base de materias troncales de la carrera. Formación académica, por otra parte, que sirve de base a las competencias profesionales y que debiera, asimismo, servir al juzgador para la oportuna selección del técnico idóneo en cada caso para la realización del dictamen pericial.

Muchas novedades

Son muchas las novedades que se producirán en los procedimientos judiciales, que incluirán la fase de prueba y, particularmente, de la prueba de peritos. Así, el juicio ordinario se conducirá de acuerdo con una estructura muy sencilla:

-demanda y contestación escritas.

-primera comparecencia para intentar llegar a un acuerdo y, si no se consigue, evitar los defectos de forma, fijar los hechos, proponer y admitir la prueba y señalar la fecha de la segunda comparecencia.

-segunda comparecencia (juicio) en la que, con la inexcusable presencia del juez, se practica la prueba, se valora y queda visto para sentencia.

Entrando ya en el análisis concreto de la prueba pericial, tal y como aparece regulada en el texto que estamos analizando, cabe en primer lugar afirmar que, como regla general y según dispone el artículo 336.1, "los dictámenes de que los litigantes dispongan, elaborados por peritos por ellos designados y que estimen necesarios o convenientes para la defensa de sus derechos, habrán de aportarlos con la demanda o con la contestación, si ésta hubiere de realizarse de forma escrita". El dictamen pericial se configurará, pues, como un instrumento de las partes para llevar al juzgador al convencimiento de la bondad de

sus postulados. Además, las partes también podrán solicitar la designación judicial de perito, si entienden conveniente o necesario para sus intereses la emisión de informe pericial. La primera consecuencia de este giro en la concepción de la pericia es que las partes habrán de realizar el previo abono de los honorarios devengados para la obtención de ese instrumento que les es preciso, ya que, según dispone el artículo 339.2, el dictamen pericial solicitado al Juzgado “será a costa de quien lo haya pedido, sin perjuicio de lo que pudiera acordarse en materia de costas”. Pero no queda ahí la reforma en este importante aspecto del asunto, sino que el legislador, asumiendo por fin las históricas reivindicaciones que al efecto hemos venido realizando los diversos colectivos profesionales afectados, ha venido a regular la cuestión con el detenimiento que precisaba. Si, de conformidad con el artículo 342, “el perito designado podrá solicitar, en los tres días siguientes a su

Actualmente existen serias lagunas en el nombramiento de los peritos judiciales

nombramiento, la provisión de fondos que considere necesaria”, el juez decidirá sobre la procedencia de dicha provisión de fondos y ordenará a la parte que haya propuesto la prueba pericial su depósito en la cuenta de consignaciones del juzgado en el plazo de cinco días. Si no se depositase en dicho plazo la provisión de fondos solicitada y aprobada por el juez, el perito quedará eximido de elaborar el dictamen, decayendo al

tiempo el derecho de la parte al uso de este medio de prueba.

Juicio

Cabe, además, resaltar que las partes podrán solicitar que los peritos comparezcan en el también novedoso acto procesal del juicio a que anteriormente hemos hecho referencia. En dicho acto procesal -una vista pública en la que se practicará toda la prueba propuesta: declaraciones de las partes, testigos y peritos-, éstos podrán o deberán, si así lo solicita el juez o alguna de las partes, ratificar, explicar, aclarar o, incluso, rectificar su dictamen. En cuanto a las posibilidades de actuación del perito en la vista para la práctica de prueba, deberá tenerse en cuenta que su intervención será la que, solicitada por las partes, sea admitida por el juez o tribunal, teniendo en cuenta que el órgano jurisdiccional sólo denegará las solicitudes de intervención que, por su finalidad y contenido, estime impertinentes, en el sentido

DEBATE SOBRE EL ‘INFORME PERICIAL’ EN LA VII EDICIÓN DE LAS JORNADAS JURÍDICAS DE MUSAAT

“No se elige al perito adecuado”

El interés que para la profesión tienen los dictámenes periciales quedó claramente de manifiesto en la séptima edición de las Jornadas Jurídicas organizadas por MUSAAT, y que se celebraron los días 31 de octubre y 1 de noviembre de 1996 en Huelva (número 37 de Cercha). El debate que se desarrolló en torno al ‘Informe pericial’ fue el tema protagonista de aquel encuentro profesional, por lo que resumimos aquí gran parte de su contenido.

El presidente del Consejo General de la Arquitectura Técnica, José Antonio Otero, ante los magistrados del Tribunal Supremo José Almagro Nosete y José Luis Manzanara, calificó entonces al ‘informe pericial’ como pieza clave para determinar las causas de los fallos en el proceso constructivo y designar a sus responsables, reclamando que los arquitectos técnicos sean designados por los jueces como peritos judiciales.

“Contar con un informe pericial -dijo Otero- que profundice en el análisis técnico y tenga garantías de objetividad es algo tan importante como difícil de conseguir. Dictaminar adecuadamente sobre el daño producido, su origen o patología, sobre cómo repararlo y cuál es su coste, es una labor compleja y especializada que sólo puede hacer un técnico especialista”.

Imprecisión

El presidente del Consejo General mostró en aquel momento su preocupación por el hecho de que “los informes periciales suelen ser, en general, imprecisos y no aclaran el origen de los defectos constructivos. Pecan de sobrevalorar los trabajos de reparación y, por tanto, su coste. No se elige para su elaboración al perito adecuado y pueden existir, y de hecho existen, condicionamientos corporativistas. Mi conocimiento sobre estos informes y las aportaciones al respecto de MUSAAT me llevan a hacer unas reflexiones sobre los técnicos autores de las peritaciones y los jueces llamados a interpretarlas. Hay jueces que designan como peritos sólo a arquitectos. No entiendo por qué prácticamente todas las ingenierías y los arquitectos técnicos no son designados. Ésto sólo se puede entender si se desconocen los conocimientos y la preparación de los arquitectos técnicos y supone desconocer

jurídico del término, es decir, solicitudes inútiles que no puedan aportar información susceptible de aclarar hechos directamente relacionados con el fondo del asunto que suscita la discrepancia.

Las partes podrán pedir al perito la explicación del dictamen o de alguno o algunos de sus puntos, cuyo significado no se considerase suficientemente expresivo a los efectos de la prueba: respuestas a preguntas y objeciones sobre método, premisas, conclusiones y otros aspectos del dictamen. Por último, y como novedad más sobresaliente, las partes podrán instar la "crítica del dictamen de que se trate por el perito de la parte contraria".

Por lo que respecta al procedimiento para la designación judicial del perito, se encomienda al juzgado la tarea de interesar a los distintos colegios profesionales o entidades análogas el envío de una lista de colegiados o asociados "dispuestos a actuar como peritos". El correspondiente sorteo habrá de realizarse

Una correcta actuación del perito arquitecto técnico prestigiará a la profesión

en presencia del secretario judicial y, si bien el perito designado podrá aducir 'justa causa' que le impida aceptar la designación, la misma habrá de ser considerada suficiente por el juzgado o tribunal.

Agrupaciones de peritos

La reforma de la Ley de Enjuiciamiento Civil, en cuanto a los informes y pruebas periciales se refiere, supone algo

más que una excusa para que la Arquitectura Técnica se enfrente con rigor a una parcela de nuestra actividad profesional que consideramos de trascendental importancia. Una correcta actuación profesional del perito arquitecto técnico en sede judicial no sólo garantizará la continuidad en el ejercicio de tal actividad, sino que prestigiará a la profesión ante quien está llamado en muchas ocasiones a juzgar otras facetas de ese ejercicio profesional. Parece, por tanto, que llega el momento de estudiar la creación en los Colegios de las llamadas Agrupaciones de Peritos, ya formalmente instituidas en algunos de ellos, que sustancialmente deberían perseguir los siguientes objetivos:

-Cumplir con la obligación de atender con un adecuado nivel de garantías las demandas de peritos que provengan de la sociedad en general.

-Potenciar la preparación de sus miembros, lo que redundará en una mayor calidad del servicio prestado e incrementará

que la Arquitectura Técnica no es el primer ciclo de la Arquitectura. Ambas carreras son generalistas en diferentes campos: una profesión se especializa en el proyecto y la nuestra en la ejecución material de las obras".

"Los proyectos -afirmó José Antonio Otero- dejan para resolver sobre la marcha, como es lógico, muchos detalles determinantes en la construcción y funcionamiento del inmueble. Además, sus autores introducen cambios a lo largo de la obra que no se reflejan documentalmente, por lo que es fácil entender las graves dificultades que encuentra un director de la ejecución material de la obra para cumplir su labor".

Deficiencias

Cuando se produce un fallo en una obra es muy difícil encontrar la diferencia entre la causa fundamental y las pequeñas deficiencias que aparecen, generalmente de ejecución. "Los siniestros -señaló el presidente del Consejo- tienen varias consecuencias. Resaltar unas u otras condicionará al responsable. La titulación del perito puede ser determinante, no sólo por su intención sino por sus conocimientos. Por otra parte, hay jueces que para proteger al perjudicado condenan a los técnicos, conociendo que sus responsabilidades están cubiertas por una póliza de seguros. Los seguros acarrearán a los técnicos una presunción de culpabilidad, mientras que la carencia de ellos o, incluso, la insolvencia, conceden a otros agentes la presunción de inocencia".

"El contenido del informe pericial -resumió José Antonio Ote-

ro- puede aportar consideraciones accesorias que, aún siendo ciertas, ocultan el origen causal principal. Es tan clara la importancia del peritaje que reivindico un cambio en los hábitos actuales. No es perito idóneo el que más años de Universidad tiene. La práctica constructiva debería ser un baremo a tener muy en cuenta a la hora de designar peritos. En los fallos de ejecución no hay técnico al que se le pueda presumir más conocimientos para peritar que al arquitecto técnico. La designación generalizada de técnicos de la misma titulación para peritar cuestiona cada vez más la objetividad de los actuales informes periciales".

Almagro Nosete

Por su parte, el magistrado de la Sala 1ª del Tribunal Supremo José Almagro Nosete resaltó la importancia de los informes periciales, ya que permiten individualizar las responsabilidades y no recurrir a las condenas solidarias, que no son más que un fracaso probatorio. Tras señalar que estos informes suelen pecar de un "lenguaje críptico y exceso de tecnicismo", recogió las opiniones del presidente del Consejo General respecto a la designación de peritos. "Habría que pensar en el futuro en la existencia de un cuerpo propio, formado por arquitectos y arquitectos técnicos que se especializaran en la elaboración de las peritaciones. La Ley Orgánica del Poder Judicial permite este tipo de figuras, aunque no hay un desarrollo normativo al efecto ni existe presupuesto para ello".



La designación del perito por el juez será una excepción.

Es de gran interés dotar a nuestro colectivo de una adecuada formación en este campo

la demanda de sus servicios.

-Realizar y mantener las listas de peritos, procurando su distribución allí donde pueda interesar.

-Regular y corregir, mediante la aplicación de un régimen disciplinario específico, el ejercicio de las responsabilidades de los arquitectos técnicos en el campo pericial.

-Defender los intereses profesionales y económicos de sus miembros, persiguiendo que se garantice el cobro de los honorarios devengados por los peritos y fomentando, entre la sociedad en general y entre los jueces, tribunales y profesionales del Derecho en particular, el adecuado conocimiento de la formación, preparación y competencias de los arquitectos técnicos de cara a la emisión de informes y dictámenes en el ámbito de la edificación.


Para lograr los objetivos expuestos

resultará de sumo interés dotar a nuestro colectivo profesional de una adecuada formación en el campo de la pericia judicial. Por ello, y siguiendo las demandas formuladas por varios colegios profesionales, el Consejo General de la Arquitectura Técnica ha elaborado y ofrecido a las organizaciones colegiales un borrador de programa para un posible curso formativo dirigido a aquellos aparejadores interesados en la materia. Dicho programa, basado en el elaborado por el COAAT de Bizkaia, recoge nociones básicas de derecho, incidiendo especialmente en aquellos aspectos relativos al Derecho procesal civil, sobre todo en lo referente a los tipos de intervención del arquitecto técnico como colaborador de la Administración de Justicia. La prueba de peritos -su designación, responsabilidad, obligaciones y las atribuciones de los arquitectos técnicos al respecto- y el análisis de los dictámenes periciales conforman el contenido del borrador del plan de estudios elaborado. ■

Principales novedades

- *Los procedimientos se reducen fundamentalmente a dos: el ordinario y el verbal.
- *Se crea el proceso monitorio, por el que se sustanciarán de forma más rápida y sin necesidad de abogado o procurador las reclamaciones de cuantía inferior a cinco millones de pesetas.
- *Se adoptan nuevas medidas para localizar los bienes del moroso y se establece el deber de colaboración de las entidades públicas y privadas para facilitar esta localización.
- *Se establece la ejecución provisional de las sentencias de primera instancia sin necesidad de prestar fianza.
- *Se amplían los medios de prueba y se obliga a los jueces a presenciarlos íntegramente.
- *Se simplifican las subastas y los procesos de divorcio. Las primeras podrán realizarlas entidades especializadas. Los segundos pasarán a ser orales.

Sueño egipcio



Cuentan los historiadores que la obsesión de los faraones por la vida eterna llegaba hasta tal punto que pusieron a trabajar a sus mejores arquitectos para que ideasen los monumentos más grandiosos, bellos, y seguros que se hubiesen construido hasta entonces.

4.000 años después permanecen firmes, desafiando al viento, las tormentas y la lluvia, formando parte de la Historia.

Sólo combinando el ingenio humano con los materiales más nobles, como el aluminio, seguiremos creando obras que permanecerán en el tiempo.

EXTRUAL

EXTRUIDOS DEL ALUMINIO S.A.

A LARGO PLAZO, EL SISTEMA ACTUAL DE PENSIONES SE HARÁ INSOSTENIBLE

Hacia una reforma estructural de la Seguridad Social

El panorama actual pone de manifiesto la necesidad de un cambio en el sistema público de la Seguridad Social, de cara a su supervivencia a largo plazo. Con la aprobación, el pasado mes de junio, de la Reforma de sus Reglamentos y Estatutos, PREMAAT se adaptaba a la futura coyuntura del sector e introducía modificaciones estructurales de gran importancia que incidían directamente en las condiciones de los mutualistas.

Aunque superficialmente pudiera parecer que la Seguridad Social goza de un ligero superávit, amparado por una posición económica favorable, lo cierto es que precisa de cambios significativos en sus pilares principales para terminar con los problemas de fondo del actual sistema.

La urgencia de una reforma se debe a una serie de factores de carácter nacional y mundial que afectan directa e indirectamente al sistema público de la Seguridad Social. Por un lado, se encuentra la caída de la tasa de natalidad, que provoca, junto al desempleo existente, la reducción del número de activos. Y por otro, el descenso de la tasa de mortalidad, lo que conlleva una mayor esperanza de vida al nacer, estimada en la actualidad en 89 años para las mujeres y en 79 para los hombres. Se calcula que entre el 2000 y el 2050, la población española mayor de ochenta años crezca en un 191,7%, lo que supondrá 10,5 millones de personas frente al millón y medio existente en este año.

Estos dos condicionantes influyen directamente en nuestra economía ya que la mayor esperanza de vida, estrechamente ligada a la menor tasa de natalidad, aumenta la dependencia de la población pasiva en relación con la activa, lo que hace cada vez más difícil la viabilidad financiera futura del sistema de pensiones español, basado en el pacto intergeneracional. Además, la caída de la tasa de natalidad reduce las posibi-

lidades de crecimiento económico futuro de España y hace necesarios la búsqueda de otras alternativas encaminadas hacia el mercado libre.

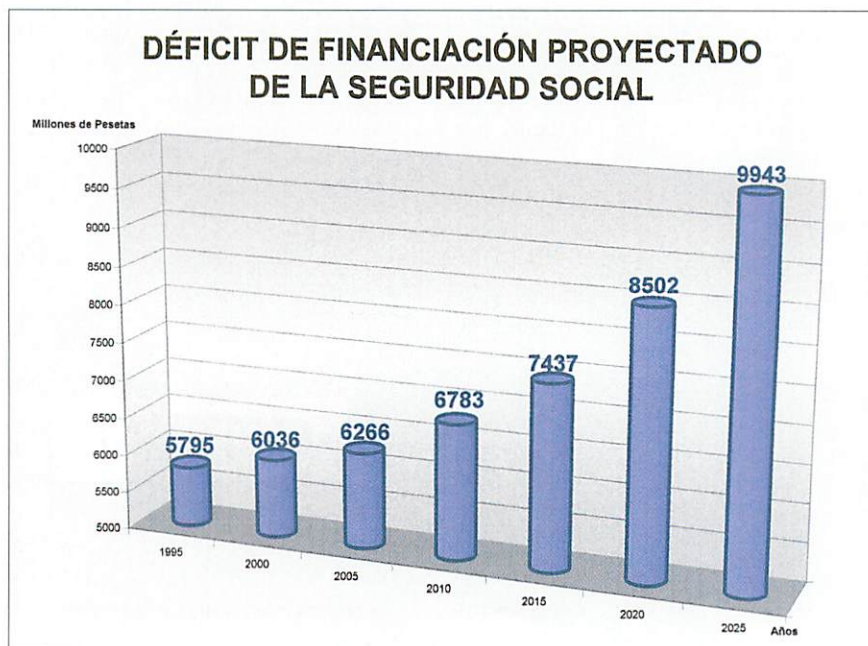
Menos cotizantes

No hay que olvidar que esta reducción del número de nacidos podría favorecer, dentro de un contexto de crecimiento económico, el nivel de empleo de nuestro país, ya que la población en edad de trabajar aumentará a menor ritmo. Si embargo, esto presenta otra doble lectura mucho más demoledora. Centrándonos únicamente en las cifras económicas, podemos afirmar que de seguir a

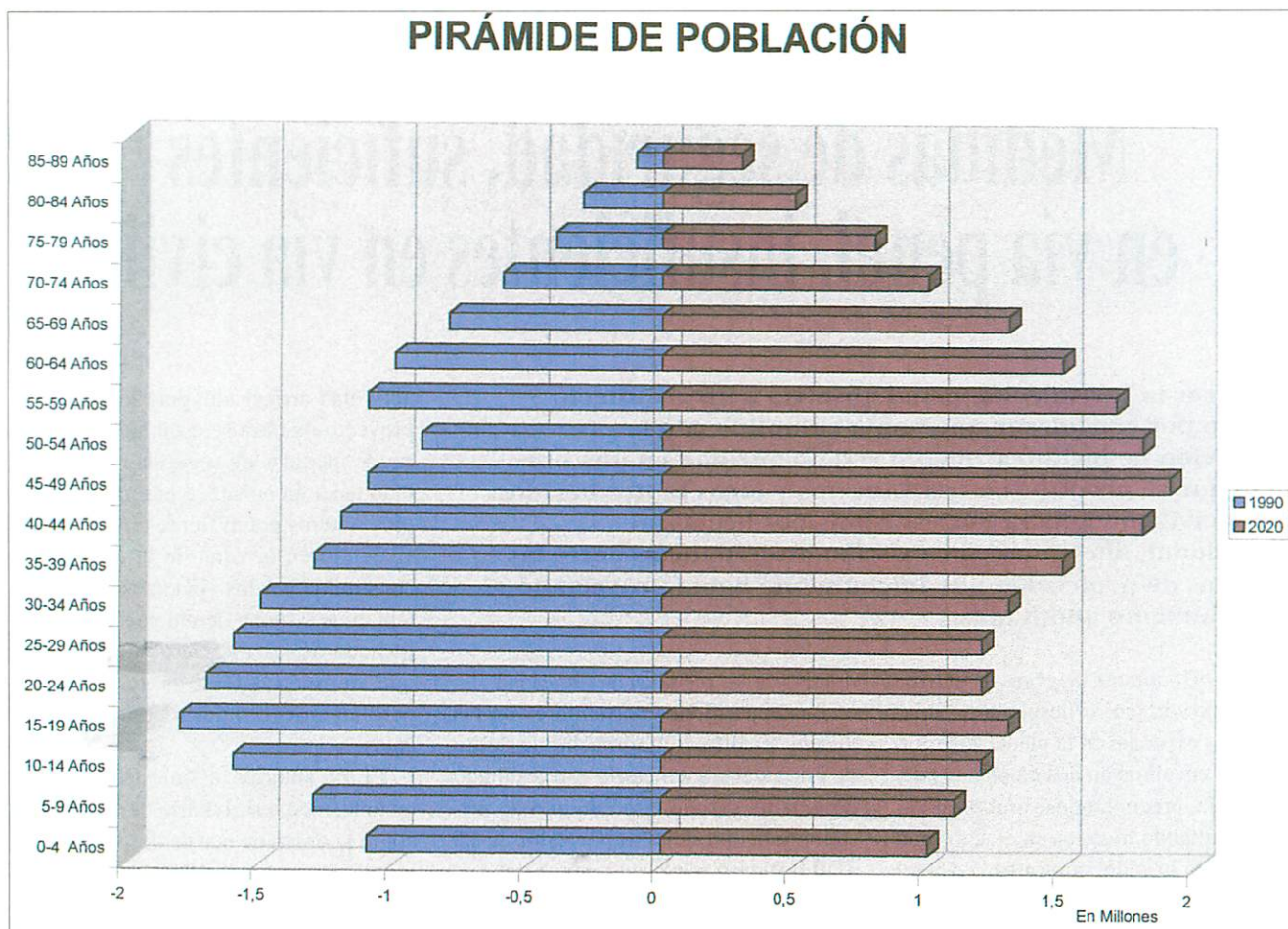
este ritmo pasaríamos de ser 1,9 cotizantes por pensionista a 1,4 en el año 2020 y ese número iría descendiendo en los años siguientes.

La situación para muchos expertos es ya hoy estructuralmente inviable porque cada vez vive más la gente, hay menos personas en edad de trabajar y no existe conexión entre el sueldo de los jóvenes (parte del sustento del sistema) y las jubilaciones de los mayores. En el futuro, esta situación será insostenible por lo que desde distintos sectores de nuestra sociedad se demanda una pronta reforma en el sistema general de la Seguridad Social para que pueda sobrevivir en los años venideros.

Ante esta disyuntiva sólo existen dos caminos a seguir: el primero aumentará las cotizaciones, manteniendo las prestaciones y, el segundo, disminuirá las pensiones, pero no elevará las cotizaciones sociales. Entre las soluciones que se proponen, desde ambas vertientes, destaca



PIRÁMIDE DE POBLACIÓN



aquella que incide en una transición parcial al sistema de capitalización, lo que supondrá al trabajador mayor rentabilidad de sus fondos, recordando al modelo implantado en Chile, aunque con ciertas particularidades propias.

El sistema futuro podría tener un sistema público de reparto para mantener pensiones mínimas y para las pensiones por encima de las mínimas y otro privado de capitalización complementaria. Otra medida posible, a juicio de los técnicos, es volver a una edad de jubilación obligatoria a los 70 años. Posibilidad de tener en cuenta si se revisan nuevamente los datos referentes a la esperanza de vida.

Por primera vez, además, la Seguridad Social tiene previsto destinar, en el año 2000, 60.000 millones de pesetas (la mayor parte del 0,1% del superávit obtenido del PIB) para la creación de un fondo de reserva para el pago de las futuras pensiones, al que en ejercicios sucesivos se irá dotando económicamente.

El sistema de la Seguridad Social necesita un cambio; circunstancias como los períodos electorales, primero en Andalucía y después en Cataluña, abrieron nuevamente el debate del futuro de las pensiones y pusieron de manifiesto la necesidad de revisar el Pacto de Toledo (consenso al que llegaron los diferentes partidos políticos en 1995 para reformar las pensiones) teniendo en cuenta que tal verificación puede implicar nuevos endurecimientos para acceder a las máximas coberturas públicas. Ésta será sin duda la gran asignatura pendiente del nuevo siglo.

Adaptarse al sector

PREMAAT siempre ha sido consciente de la necesidad de cambio para adaptarse a la evolución del sector. Nuestra supervivencia siempre ha estado ligada a nuestra faceta para amoldarnos a las nuevas circunstancias, surgidas del panorama social, político y económico. Año tras año se ha intentado prever la situación que nos acontecía, con datos

económicos y textos legislativos, para realizar un giro en nuestra política acorde con la coyuntura.

De esta forma, adelantándose a la Seguridad Social en 20 años, a principios de los 80, la Mutualidad se planteó un fondo de garantía de prestaciones. Actualmente, y debido al sistema de capitalización colectiva implantado en 1987, existen unas reservas matemáticas superiores a los 32.000 millones de pesetas, estando previsto que en el próximo ejercicio se destinen 5.300 millones de pesetas a incrementar estas provisiones, lo que en porcentaje representa un 9% sobre la cifra total que la Seguridad Social estima otorgar en el año 2000 para hacer frente a los compromisos futuros de las pensiones de todo el Estado.

Y en la misma línea de adaptación, hoy, con la recién aprobada reforma se ha dado un paso más, al crearse un nuevo grupo de capitalización individual, el Grupo 2000.

ABSUELTO PRIMERO, CONDENADO DESPUÉS

Medidas de seguridad, suficientes en vía penal, insuficientes en vía civil

Mientras la jurisdicción penal absolvió a un arquitecto técnico por considerar que había cumplido con la obligación de instaurar medidas de seguridad en una obra en la que se produjeron tres muertos y otros tantos heridos, la vía civil condenaba por estos mismos hechos al profesional, al estimar que existían discrepancias entre las medidas de protección que inicialmente había proyectado y las finalmente adoptadas.

En 1991, durante las obras de derribo de un edificio, se desplomó el voladizo existente en la planta superior, donde se encontraban dos empleados del contratista, precipitándose ambos al vacío y resultando muertos en el acto (uno de ellos era hijo del contratista). Cayeron sobre el contratista de la obra, resultando herido de extrema gravedad, falleciendo a las pocas horas del siniestro. Asimismo, en el citado siniestro resultaron heridas tres personas que pasaban por el lugar.

Los empleados del contratista estaban apoyados trabajando en el voladizo que se vino abajo, habiendo derruido la pared que le servía de contrapeso.

En primer lugar, el hecho fue enjuiciado en vía penal contra el arquitecto técnico únicamente, al haber fallecido en el momento de la interposición de la querrela tanto el propietario como el constructor.

Absolución

En la citada jurisdicción, el fiscal solicitó la absolución del arquitecto técnico, en base a que no había quedado suficientemente acreditado que el mismo actuara omitiendo la diligencia exigible propia de su función, ya que prácticamente a diario visitaba la obra, expresaba las órdenes correspondientes y elaboraba por escrito partes en los que advertía de las deficiencias percibidas

relativas a las medidas de seguridad.

Las acusaciones particulares de las víctimas calificaron el hecho de delito de imprudencia temeraria con resultado de muerte, y solicitaron un año de prisión e indemnizaciones por valor de 25 a 30 millones para cada una. El arquitecto técnico fue absuelto en base a que, de acuerdo con el juez, sí adoptó las cautelas precisas al exigir que, previamente a la actuación sobre el voladizo, se instauraran medidas de seguridad, no siéndole imputable a él que un día después y desatendiendo esas indicaciones se encontrarán, sin su conocimiento y consentimiento, dos trabajadores sobre el voladizo.

Demanda

En segundo lugar, la jurisdicción social se consideró incompetente para conocer del asunto, al no existir relación laboral entre los trabajadores fallecidos y el arquitecto técnico demandado.

Finalmente, se acudió a la vía civil, en base a la responsabilidad extracontractual de los artículos 1.902 y 1.903 del Código Civil. Los perjudicados impusieron demanda por daños y perjuicios en base a responsabilidad extracontractual contra el arquitecto técnico, el contratista y el propietario, solicitando indemnizaciones por valor de más de 50 millones de pesetas.

Arquitecto técnico: Se trataba de una

actividad arriesgada, para la cual en el proyecto de obra se establecían una serie de medidas de seguridad que se debían tener en cuenta, tanto para los propios obreros como frente a terceros, insistiendo en la zona de la edificación constituida por los voladizos, los cuales tenían un sistema de unión especial a la fachada de la edificación de tal forma que, derruida la fachada, los voladizos perdían su contrapeso, con peligro de caída.

El día anterior al siniestro, el arquitecto técnico, en el diario de la obra, recogió la orden de que se limpiara el material sobrante de la última placa, ejecutando el desmantelamiento de cada balcón, habiendo apuntado que había insistido en las medidas de seguridad y de protección, comprobando la falta de medios del contratista para llevar a cabo las órdenes, teniendo en cuenta asimismo que las medidas de protección externas no eran las detalladas en el proyecto, por estrechez de la calle donde se desarrollan las obras, no existiendo el muro protector, incluso reconociendo, tanto el arquitecto técnico como el dueño del edificio, que la tela protectora no llegaba a la parte más alta del edificio, quedando a la altura de la parte baja de las ventanas de la última planta.

Conducta omisiva

Su negligencia surgió por conducta omisiva ya que, pese a que en el diario de obra se hizo continua referencia al riesgo y peligro que suponían los voladizos del chaflán, se llevó a cabo primero la retirada de los mismos para después colocar el andamiaje, no percatándose del riesgo que suponía llevar a cabo cualquier actividad sobre tales voladizos, siendo la orden anterior la lim-

pieza del material sobrante de la última placa sin haber tomado previamente las medidas necesarias de seguridad y protección, siendo consciente el citado arquitecto técnico de su falta, tal como se reflejaba en el diario.

Responsabilidad objetiva

Tales circunstancias, unidas a su deber de demostrar que obró diligentemente (por la inversión de la carga de la prueba) y a la responsabilidad objetiva que se deriva de una actividad arriesgada, hacen responsable al arquitecto técnico, sin olvidar el juez el hecho de que la primera actuación tras el siniestro fuera colocar un andamiaje perimetral y malla protectora, actividad que debería haber sido ordenada anteriormente por el arquitecto técnico antes de dar la orden del material sobrante de la última placa o voladizo días anteriores.

Siendo la omisión de dar la orden de

colocar el andamiaje necesario antes de efectuar cualquier actuación sobre los voladizos del chaflán una causa necesaria para dar lugar al resultado que se produjo, siendo asimismo causas que influyeron en el resultado otra serie de omisiones en la diligencia del arquitecto técnico que, aunque en el procedimiento penal no se les dio relevancia a los efectos de tal jurisdicción, sí influyeron en el resultado final, y que deben de ser tenidas en cuenta en los presentes autos. De las pruebas practicadas se observan discrepancias entre el proyecto inicialmente redactado por el arquitecto técnico en referencia a las medidas de seguridad y las finalmente adoptadas, tales como la dimensión de la malla protectora, la altura del muro que se realizó sobre la acera del edificio, omisiones todas ellas que deberían haber sido subsanadas mediante las correspondientes órdenes del arquitecto técnico.

El contratista es responsable por omitir la colocación y efectivo cumplimiento de las medidas de seguridad y protección previstas en el proyecto, por falta de recursos económicos, tal como se constata por el arquitecto técnico en el diario de la obra, siendo significativo que ni siquiera se acredita que hubiera un seguro de responsabilidad civil que cubriera los riesgos de la obra que se estaba llevando a cabo.

Recurso

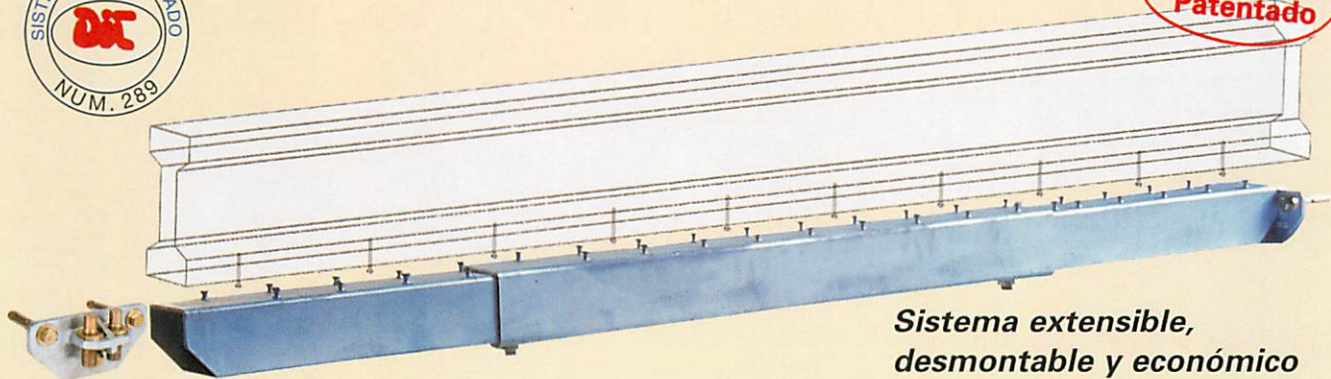
El propietario no fue considerado responsable, al quedar acreditado que el dueño del edificio no tenía conocimientos técnicos, por lo que no intervenía nada en la obra que se estaba ejecutando. La sentencia aprecia una responsabilidad solidaria del contratista y el arquitecto técnico, en un 50%. La sentencia está siendo recurrida en apelación.

MUSAAT ■

REHABILITACIÓN DE FORJADOS



Sistema Patentado



*Sistema extensible,
desmontable y económico*

ASESORÍA TÉCNICA EN REHABILITACIÓN Y REFUERZO DE FORJADOS Y ESTRUCTURAS

HERMSsa

ARMADURAS PREFABRICADAS PARA LA CONSTRUCCION
SISTEMAS DE REHABILITACION DE EDIFICIOS
Sants, 307-309 - 08028 Barcelona - Tel. 431 35 00 - Fax 332 34 86

*Unico sistema de
refuerzo que
aprovecha la resistencia a
compresión de la
vigüeta de hormigón*



ARQUITECTURA TÉCNICA

CON **TAR** **2000**

● **LA MIRADA ATENTA**

II CONVENCION TÉCNICA Y TECNOLÓGICA

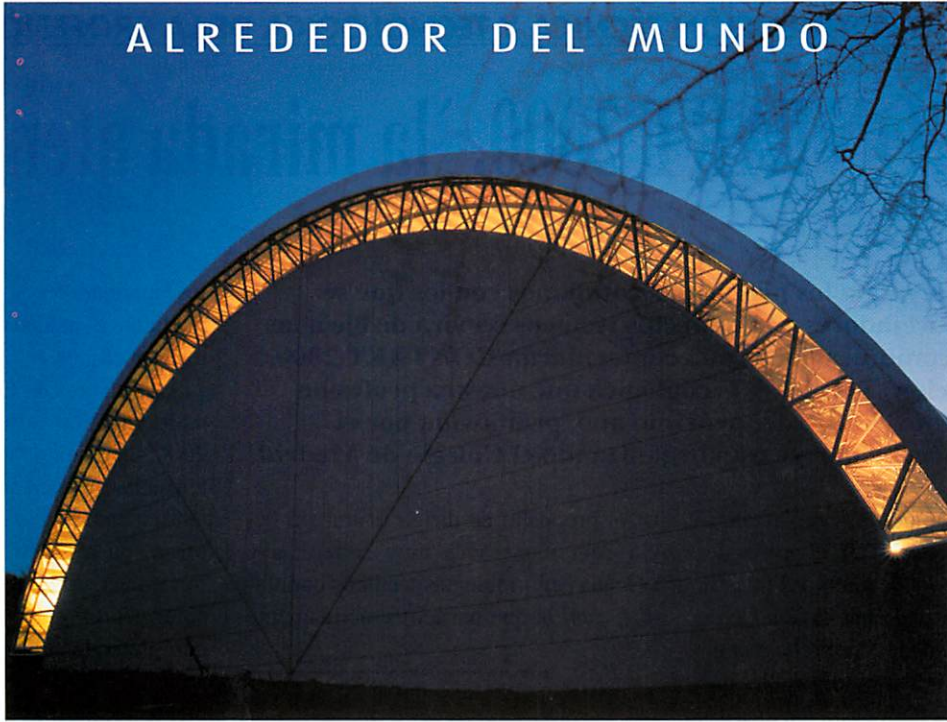
Madrid

16-18 noviembre 2000

Palacio Municipal de Congresos

MANTENIENDO UN ALTO PERFIL

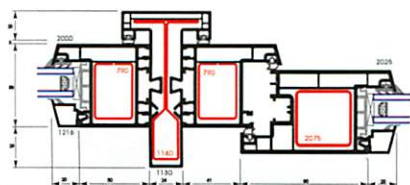
ALREDEDOR DEL MUNDO



EL OBJETIVO DE DECEUNINCK A LA HORA DE DISEÑAR, ES PODER PRODUCIR CON LA MAS ALTA CALIDAD DEL MERCADO, SISTEMAS EN PVC PARA CERRAMIENTOS DE FACHADAS Y APLICACIONES EN DECORACION, YA SEA EN UNA RENOVACION O EDIFICACIONES NUEVAS QUE SE REALICEN EN TODO EL MUNDO. LA VERTICAL Y PROFESIONAL INTEGRACION DE NUESTROS DEPARTAMENTOS Y UNA EXTENSA GAMA DE PRODUCTOS PRINCIPALES Y AUXILIARES, SON EL SOPORTE DE UNA ARQUITECTURA INTELIGENTE Y ARMONIOSA



SOLICITE SU BIBLIOTECA ARQUITECTÓNICA INFORMATIZADA GRATUITA



Solicite desde ahora su información gratuita mediante este cupón,
Nombre y Apellidos:

Profesión:

Calle:

Nº :

Población:

Provincia:

Código Postal:

Teléfono:

Nombre del programa de diseño asistido:

Sírvase rellenar este cupón en mayúsculas y enviar a Deceuninck



II CONVENCIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA DE LA PROFESIÓN

CONTART 2000, 'la mirada atenta'

Una mirada atenta a los problemas cotidianos con los que se enfrentan aparejadores y arquitectos técnicos servirá de eje a las ponencias y comunicaciones que conformarán CONTART 2000, la II Convención Técnica y Tecnológica que nuestra profesión celebrará en noviembre del próximo año, promovida por el Consejo General y que ya está organizando el Colegio de Madrid.

Dos años después del éxito alcanzado por CONTART 97, el primer debate técnico celebrado por nuestra profesión y organizado por el Colegio de Málaga, el COAAT de Madrid ha recogido la antorcha y última ya los detalles que harán posible una nueva cita los días 16, 17 y 18 de noviembre del próximo año. Será en CONTART 2000, que tendrá como marco el Palacio Municipal de Congresos de la capital madrileña.

Y si en la cita que tuvo como escenario Málaga la orientación fue generalista, centrada en los modos de ejercer la profesión -gestión de proyecto, materiales, dirección de la ejecución, control de calidad, rehabilitación, mantenimiento, etc.-, la segunda convención técnica tie-

ne el propósito de dirigir el trabajo hacia comunicaciones muy concretas y volcadas en problemas técnicos cotidianos, y en la que participen activamente

**Se pretenden
comunicaciones
concretas referidas
a problemas
técnicos
cotidianos**

los aparejadores y arquitectos técnicos mediante el análisis en detalle de aspectos específicos.

En palabras de Carlos Herva, coordinador general adjunto de CONTART 2000, "se trata de conseguir que los interesados presten una nueva y más intensa atención a lo que sucede en su entorno, para identificar los problemas, formalizar soluciones y discutir con sus colegas las propuestas. Este nuevo enfoque pretende conseguir desfamilarizarse con la rutina para notar lo que actualmente pasa desapercibido, aunque esté en la raíz de los problemas aparentemente insolubles".

Con el lema "Arquitectura Técnica: La mirada atenta", CONTART 2000 ha dividido en ocho bloques las ponencias básicas, que se corresponden con las diferentes fases del proceso constructivo en las que toman parte los aparejadores y arquitectos técnicos. A cargo de compañeros de reconocido prestigio, las ponencias, que proporcionarán una visión



general de cada una de las fases del proceso, versarán sobre: demoliciones, cimentaciones, estructuras, cerramientos, cubriciones, revestimientos, instalaciones y tratamiento de residuos.

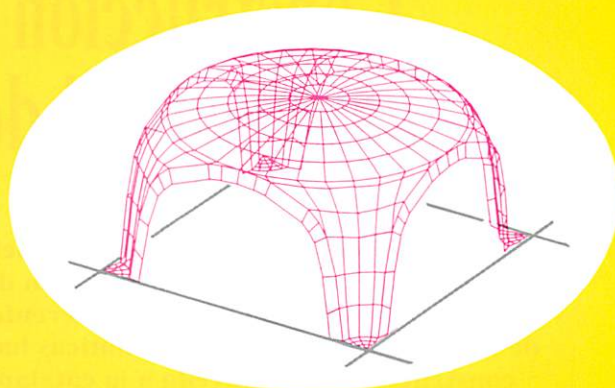
Las comunicaciones habrán de contemplar los contenidos de las ponencias que hemos reseñado desde la perspectiva de los distintos modos de ejercer la profesión y que fueron objeto de estudio en la Convención de Málaga: dirección de la ejecución, mantenimiento, rehabilitación, restauración, seguridad y salud laboral, entre otros.

Estas comunicaciones tendrán unos contenidos muy concretos y referidos a casos, problemáticos o no, del proceso de ejecución, procurando no derivar hacia aspectos más generales. Según Carlos

El COAAT de Madrid se ha volcado para que la convención sea un éxito

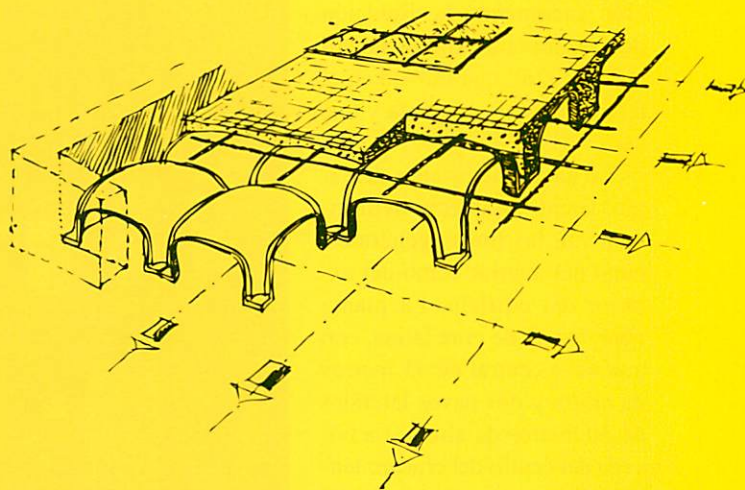
Herva, "el objetivo es conseguir comunicaciones muy prácticas, resultado de la observación directa de su entorno profesional por parte del comunicante, evitando las conjeturas abstractas". Ponencias y comunicaciones habrán de servir, afirma el portavoz de CONTART 2000, "para activar nuestra capacidad individual y de grupo para impulsar cambios positivos y, en especial, aquellos derivados de la ejecución de las obras y que afectan a nuestra responsabilidad como directores de la misma, abanderando los trabajos que contribuyan al mejoramiento de las técnicas de ejecución mediante la identificación de los problemas, análisis de la relación causa-efecto, propuesta de soluciones y seguimiento de su eficacia, canalización de proyectos de mejora, normalización de técnicas y procedimientos de validez contrastada, entre otros". ■

IGLU' SOLIGLU'®



AL FIN UNA PIEZA QUE RACIONALIZA EL PROCEDIMIENTO DE EJECUCION DE SOLERAS, PAVIMENTOS Y TERRADOS DE FORMA FACIL, RAPIDA Y ECONOMICA EN TODO TIPO DE CONSTRUCCIONES

SOLAMENTE ES NECESARIO
COLOCAR LAS PIEZAS ENSAMBLADAS
Y HORMIGONAR!



VENTAJAS:

- Impermeabilidad.
- Óptima capacidad resistente.
- Ventilación total bidireccional.
- Rapidez de puesta en obra y de ejecución.
- Eliminación de la humedad proveniente del terreno.
- Fácil adaptación a cualquier superficie de apoyo.

DALIFORMA, S.L.

C. Consejo de Giento, 345.
Dpo. 32
08007 Barcelona
Tel. y Fax (93) 216 00 24

C. Campoamor, 18, 2º A.
28004 Madrid
Tel. (91) 319 42 12
Fax (91) 319 11 29

SISTEMA Y MODELO PATENTADOS

Construcción de las bóvedas de la nave central de la Sagrada Familia

El dibujo informático de las maquetas de Antoni Gaudí garantiza que el proceso de ejecución, montaje y construcción de las bóvedas de la nave central del templo de la Sagrada Familia sea eficiente, coherente y preciso. La utilización de un novedoso programa de ordenador con bases matemáticas ha permitido solventar los problemas planteados en la construcción de la bóveda a la catalana, en la construcción de un esqueleto metálico que hará las funciones de cimbra y en la modelación de las piezas de yeso.

Jordi Coll, arquitecto y colaborador del Departamento de Estructuras de la UPC

Ramón Espel, arquitecto técnico y jefe de las obras del templo

Jordi Faulí, arquitecto y ayudante de la dirección de las obras

El templo de la Sagrada Familia se empezó a construir en el año 1882 según los planos del arquitecto Villar, que dimitió al cabo de un año. Entonces, la asociación encargada de la construcción encomendó la dirección de las obras a Antoni Gaudí (1852-1926), que trabajó en el templo durante cuarenta y tres años.

En los primeros años del siglo, Gaudí estableció definitivamente las líneas generales, tanto del interior como del exterior del edificio. La planta tiene forma de cruz latina, con una nave central de 45 metros de altura y dos naves laterales de 30 metros de altura. La bóveda del centro del crucero tendrá 60 metros de altura y la del ábside 75.

En estos últimos años se han construido unos 1.200 m² de bóvedas de las naves laterales y 500 de las de la central. Las cuatro torres-campanario de la fachada del Nacimiento, de unos 100 metros, se acabaron en 1936, diez años después de la muerte de Gaudí, y las de la fachada de la Pasión se construyeron entre 1956 y 1978 según el plano que el arquitecto

dejó a sus sucesores. Las dos fachadas son las correspondientes al transepto. El proyecto incluye cuatro torres más para la fachada principal, o de la Gloria,

y otras seis para cubrir el crucero y el ábside.

Durante sus últimos doce años de vida, Gaudí se dedicó exclusivamente a

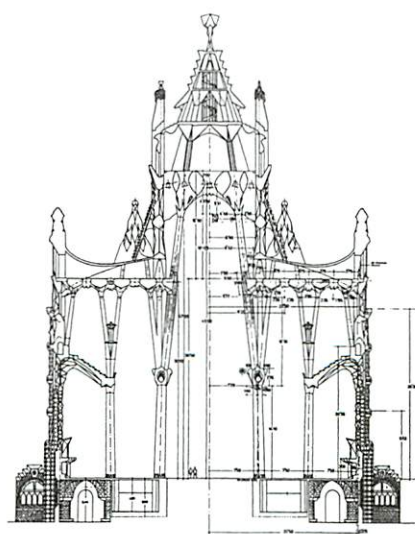
trabajar en el templo para proyectar las naves, las sacristías y la fachada de la Gloria en maquetas de yeso a escala 1:10 y 1:25, con unas soluciones nuevas tanto desde el punto de vista estructural como formal y compositivo. Estas maquetas, destrozadas parcialmente durante la Guerra Civil y restauradas después por sus arquitectos colaboradores, son actualmente el proyecto básico para construir las bóvedas.

Proyecto

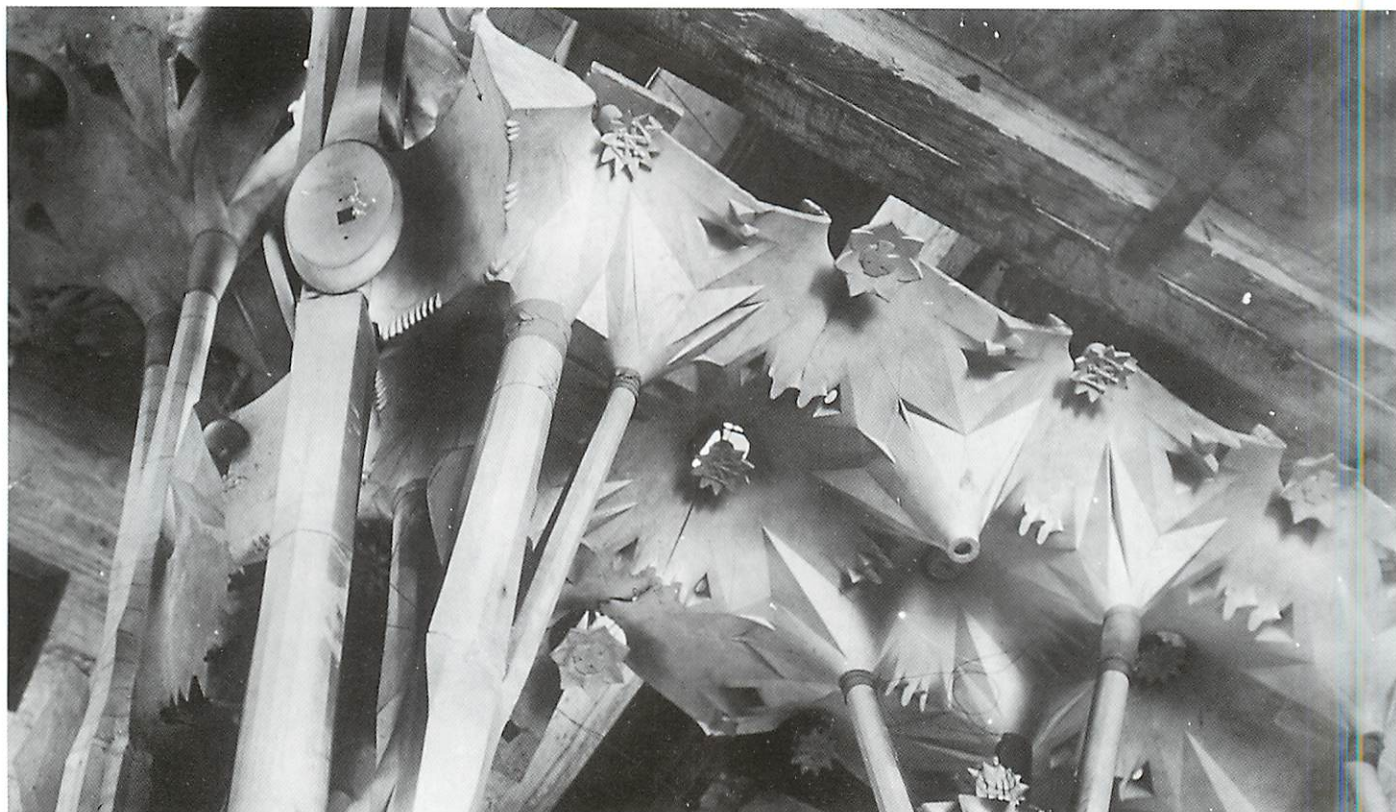
Los trabajos necesarios para su construcción han permitido descubrir en profundidad las distintas propuestas del proyecto, al cual el arquitecto dedicó en exclusiva sus últimos años: unas relaciones proporcionales entre las distintas dimensiones; una estructura donde las formas arquitectónicas coinciden con las líneas de presión; la utilización de superficies alabeadas regladas (hiperboloideas, paraboloides, helicoides...), dispuestas según unas determina-



Columnas que soportan las bóvedas.



Vista exterior de la nave principal en construcción y detalle de la bóveda.



La geometría de la naturaleza que caracteriza la obra de Gaudí ha podido ser ahora fielmente reproducida.

das reglas de composición que han facilitado la interpretación de las maquetas de yeso; el dibujo informático, la ejecución de modelos de yeso y la construcción.

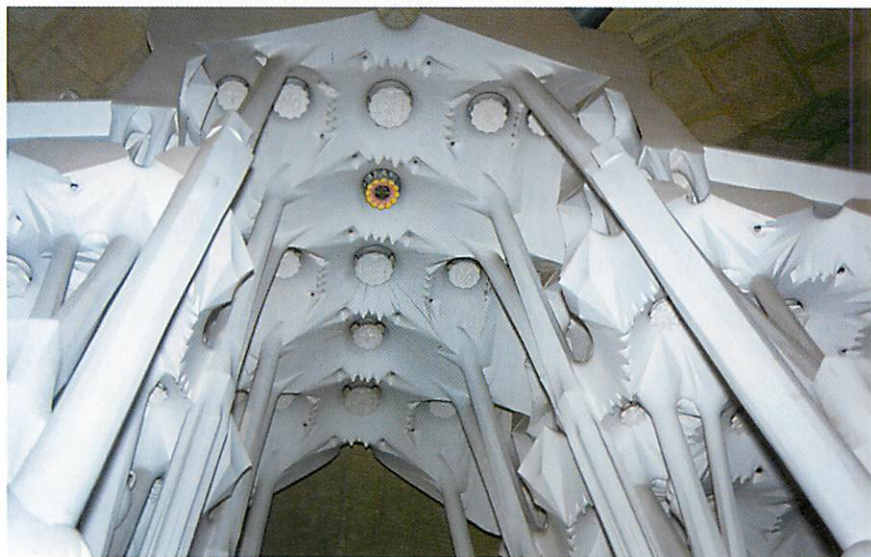
Nave principal

En la nave principal, una estructura arborescente de columnas inclinadas soporta las bóvedas, formadas por una composición de superficies curvas generadas por rectas, hiperboloides y paraboloides. El hiperboloide es la figura geométrica generada por una recta generatriz que gira en torno a un eje y que es tangente a un círculo o una elipse perpendiculares al eje. En este proyecto, los hiperboloides se transforman en claraboyas que permiten la entrada de luz cenital al interior del templo.

La nave principal tiene, como hemos dicho, dos naves laterales en cada lado de 30 metros de altura realizadas en hormigón in situ y una nave central de 45 metros de altura. Cada tramo, de 15 metros de ancho por 7,5 de largo, de las bóvedas de la nave central se soporta en cuatro columnas y contiene seis hiper-

boloides-claraboya de diferentes diámetros, cinco de ellos en línea y uno solo. Las columnas, al llegar a las bóvedas, se ensanchan con forma de un hiperboloide para poder soportar los hiperboloides de las claraboyas. Gaudí resuelve la intersección entre dos hiperboloides contiguos con dos elementos distintos. En la parte central de la intersección, los dos

hiperboloides se prolongan en el espacio con unas formas que mencionaremos como 'lenguas'. En los dos lados de dicho elemento, dos paraboloides simétricos enlazan las superficies curvas de los dos hiperboloides, gracias a rectas comunes. Los paraboloides contienen, a su vez, un pequeño hiperboloide que permite una puntual entrada de luz natural



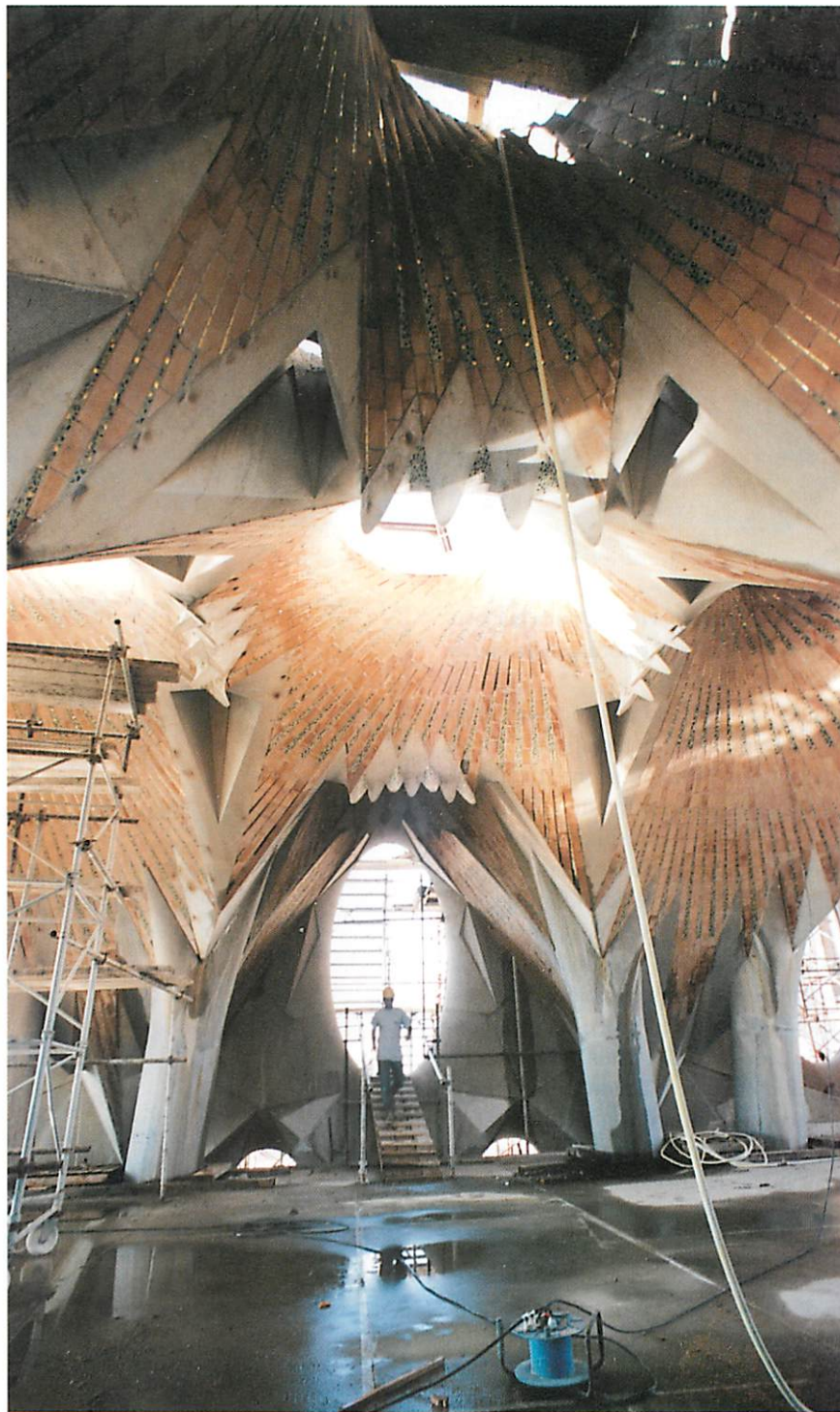
Las formas regladas han facilitado la ejecución de los modelos.

durante el día y artificial en la noche, que alternará con la de las claraboyas principales. Los dos elementos, las 'lenguas' y los paraboloides, se han construido con piezas prefabricadas de hormigón, así como las columnas que llegan a las bóvedas y también los hiperboloides de sus ensanches finales. Las piezas se han fabricado con un molde de poliéster, realizado encima del modelo de yeso al natural, en el mismo taller del templo.

Para la ejecución de las bóvedas, el arquitecto director y coordinador Jordi Bonet, de acuerdo con las ideas de Gaudí explicadas y desarrolladas por sus arquitectos colaboradores Puig Boada y Joan Bergós, consideró adecuado construir los hiperboloides-claraboya con una bóveda tabicada o bóveda a la catalana, según la técnica tradicional de tres capas superpuestas de rasillas, la primera, o senzillat, unida con mortero rápido y las otras dos con mortero de portland. Entre las rasillas decidió incorporar unos elementos de trencadís que ocupan el espacio que la misma geometría deja entre las hiladas de rasilla. Se trataba de adaptar dichos sistemas constructivos a la forma hiperbólica de las bóvedas de las naves de la Sagrada Familia. La geometría reglada elegida por Gaudí permite que las rasillas se adapten a una superficie hiperbólica, alineadas siguiendo las generatrices rectas. En el espacio triangular que queda entre las hiladas de ladrillo se colocan unas piezas prefabricadas de hormigón con el trencadís de vidrio veneciano de color verde y oro, el cual representa las hojas de palmera que Gaudí quería que estuviesen presentes en estas bóvedas. En resumen, las rectas que genera la figura geométrica ordenan la colocación de ladrillos y de los elementos de color, los cuales siguen así su ritmo y el movimiento que marca la misma geometría.

Dibujo informático

Para construir las bóvedas ha sido necesario dibujarlas antes por ordenador, trabajo que ha realizado la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC). El dibujo informático de las maquetas de Gaudí ha resultado muy útil, primero para definir con detalle y precisión el proyecto,



Se han hecho unos 1.200 m² de bóvedas de la nave lateral y 500 de la central.

pudiendo realizar así la intersección de las distintas formas geométricas según las reglas de composición del proyecto, y también para concretar los datos necesarios que exigía el sistema constructivo elegido.

Inicialmente se ha llevado a cabo el proceso geométrico de ensambladura de

todas las formas regladas primitivas, que son los hiperboloides que forman la bóveda, la intersección entre sí y la entrega con el ventanal. A continuación, se dibujan las formas de transición de un hiperboloide a otro, las 'lenguas', y los paraboloides intermedios.

Para definir alguno de dichos ele-



Armado de la losa, cimbra para la ejecución de la bóveda y colocación de piezas.

mentos se ha ideado un programa informático con bases matemáticas a fin de llegar a una solución geoméricamente correcta con un error mínimo. El trabajo con ordenador ha resultado una gran ayuda para la construcción de la bóveda a la catalana, ya que ha sido necesario llegar al detalle en la colocación de cada rasilla de 20 x 10 x 1,5 cm. dentro de la superficie del hiperboloide, para así ayudar a resolver el proceso constructivo de cada uno. Los datos del dibujo informático se han utilizado también en la construcción de un esqueleto metálico que hará las funciones de cimbra para colocar la primera capa de rasillas.

Esqueleto metálico

Este esqueleto está formado por una serie de circunferencias horizontales realizadas con perfiles T curvados y todas las familias de generatrices rectas que arrancarán de cada círculo, representadas por redondos de acero. La posición exacta de dichos elementos será vital para que la construcción final sea precisa y lo más cómoda posible, permitiendo, además, tanto el apoyo y alineación de cada hilada de rasillas como la situación exacta de cada triángulo de hormigón prefabricado.

El dibujo informático ha aportado también toda la información necesaria



para realizar en el taller de modelistas de yeso del templo los modelos al natural de las piezas que se han prefabricado en hormigón (el ensanchamiento de las columnas, los paraboloides y las 'lenguas').

En primer lugar se montó una amplia plataforma de trabajo situada a 39 metros de altura encima de ocho vigas de celosía de 15 metros de longitud y dos metros de canto, apoyadas en los ojos de buey de los ventanales de la nave. A continuación se construyeron los grupos de dos columnas que aguantan las bóvedas, formadas cada una por tres tambores cilíndricos prefabricados de hormigón y hormigón armado en el interior.

Piezas prefabricadas

Una vez colocadas las columnas, se montan las piezas prefabricadas de hormigón que forman el ensanche final de las columnas, situando los vértices según las coordenadas del dibujo informático. Luego se procede a montar la parte inferior de la bóveda, formada por piezas prefabricadas de bóveda a la catalana que se elaboran en la misma obra, encima de unas cimbras metálicas que, al mismo tiempo, sirven de práctica para los albañiles que más adelante construirán la bóveda in situ. En su entorno hay una serie de encofrados llanos de madera que contienen además un contramolde, ya que están muy inclinados, evitando así que el hormigón se deslice.

La construcción de los hiperboloides de la bóveda se inicia con el montaje de los dos paraboloides de transición simé-

tricos y de las 'lenguas' que existen entre los hiperboloides, encima de los cuales se realiza un nervio de hormigón armado que unirá los tres elementos entre sí y a las columnas. Citamos a este elemento como nervio porque, en cierto modo, actúa como las nervaduras del gótico, pero aquí, sobre todo, en el proceso de construcción, ya que permite actuar en cada uno de los hiperboloides de forma independiente. En el armado de los nervios se dejan unas esperas laterales para poder unirlos luego con el hiperboloide.

Una vez cada uno de los hiperboloides está totalmente delimitado por nervios de hormigón armado o por el ventanal, se procede a colocar la cimbra metálica que servirá de guía para realizar el hiperboloide con rasillas. La cimbra sólo ocupa la parte superior del hiperboloide, es decir, el punto en donde es entero en todo su contorno. La continuación del hiperboloide se monta con unas barras aparte. Encima de dichas barras y de la cimbra misma se coloca una malla de tela de gallinero que completa la forma del hiperboloide, quedando así todo a punto para empezar a montarlo.

Bóveda a la catalana

Acto seguido se inicia la construcción del hiperboloide según la técnica de bóveda a la catalana. Encima de la bóveda se realiza una losa de hormigón armado, con un doble armado, cuyos redondos siguen la dirección de las directrices del hiperboloide que coincide con la intención de Gaudí expresada por su arquitecto ayudante Sugañes en una conferencia del año 1923: armar las bóvedas con las directrices y generatrices rectas de los hiperboloides para darles resistencia a la flexión. La losa se hormigona con el sistema de gunitado y sirve para unir los distintos hiperboloides.

Si ha sido posible interpretar con fidelidad el proyecto definido en las maquetas, dibujarlo y construirlo, se debe, sobre todo, al hecho de que Gaudí decidiera proyectar esta arquitectura de raíces naturalistas sólo con formas geométricas. Así, el proceso de dibujo informático sigue las normas geométricas y compositivas inherentes al proyecto. Las formas regladas facilitan en gran

Ficha técnica

Organismo responsable de la construcción

Junta Constructora del Templo Expiatorio de la Sagrada Familia

Arquitecto director y coordinador

Jordi Bonet

Otros arquitectos directores

Carles Buxadé, Josep Gómez, Joan Margarit

Arquitecto ayudante de la dirección de las obras

Jordi Faulí

Arquitectos técnicos directores

Vicenç Font, Carme Grau

Coordinadores de seguridad

Joan Bosch, Josep

Hierro, arquitectos técnicos

Jefe de obras

Ramón Espel, arquitecto técnico

Ayudante del jefe de obras

Carles Farràs, arquitecto técnico

Colaboración técnica en el dibujo en ordenador

José Gómez y Jordi Coll, arquitectos (Universitat Politècnica de Catalunya)

Mark Burry, arquitecto (Universidad de Deakin, Australia, en colaboración con

la Universidad de Wellington, Nueva Zelanda)

Dibujantes en la oficina técnica del Templo

Ramón Berenguer, Xavier Moreno, Alex Vila

Taller de modelistas de yeso del Templo de la Sagrada Familia

Talleres de picapedreros

Tallers Juyol (L'Hospitalet de Llobregat)

Talleres Mallo y Mallo (Rábade. Lugo)

Taller del Templo de la Sagrada Familia

Fábrica de prefabricados de hormigón arquitectónico

Escofet 1886, S.A.

medida la ejecución de los modelos en yeso y, sobre todo, la construcción de las bóvedas con rasillas y piezas de trencadís.

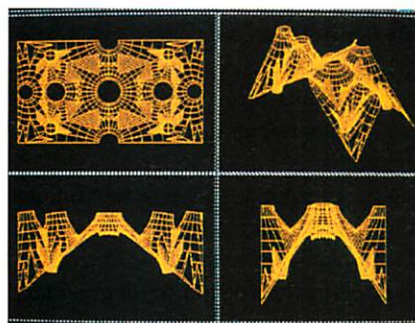
El dibujo informático garantiza que el proceso de ejecución, montaje y construcción de las distintas piezas y partes sea eficiente, coherente y preciso, ya que durante el proceso se unen técnica y artesanía sin puntos de fricción aparentes. Los cualificados operarios de la obra disponen de unos datos y elementos auxiliares que les ayudan a encajar los distintos elementos.

Eficacia y coherencia

En definitiva, queda ampliamente demostrada la excelente intuición de Gaudí en el momento de escoger la geometría más apropiada a su proyecto, lo que ha dado eficacia y coherencia al proceso de dibujo y construcción, con un resultado que contiene indudables valores estructurales, formales, lumínicos y estéticos.

Se ha ejecutado la bóveda según el sistema tradicional, con la primera capa de rasillas unida con cemento rápido, doblada seguidamente con dos capas más, unidas entre sí con cemento portland. Debido a la forma hiperbólica, las hileras de rasillas, que no son otra cosa que franjas rectas que se abren a medida que el hiperboloide se ensancha, forman un triángulo que se rellena cuando se realiza la primera capa de ladrillos con las piezas prefabricadas de trencadís de distintas tonalidades de verdes y dorados, elaboradas en el Instituto Gaudí de la Construcción por alumnos de sus respectivos cursos.

Para posicionar bien los elementos prefabricados de hormigón o de cerámica, se ha inventado un trípode hidráulico colgante de la grúa que permite mover las piezas por radiocontrol hasta encontrar su posición. Una vez en su sitio, las piezas descansan encima de un soporte con unos vértices móviles mediante unas roscas, a fin de colocar correctamente los puntos correspondientes. Cuando las piezas están en su lugar, se procede a apuntalarlas para que el conjunto quede más rígido y facilitar así el hormigonado. ■



Rehabilitación de las cubiertas de la sala capitular del Monasterio de Huelgas

Una estructura auxiliar, similar a la que se utilizó en la restauración del Museo del Prado, protege el interior de la sala capitular del Real Monasterio de Huelgas del desmontaje y nuevo planteamiento estructural de las cubiertas, aquejadas en algunas zonas de un nivel de patología extremo que comprometía su supervivencia. Las labores que se llevan a cabo en las salas capitulares y planta alta del claustro de San Fernando, las más delicadas del conjunto, garantizarán el futuro de un edificio que desde el siglo XII forma parte de la historia de Castilla.



La restauración de la cubierta y su estructura será integral.

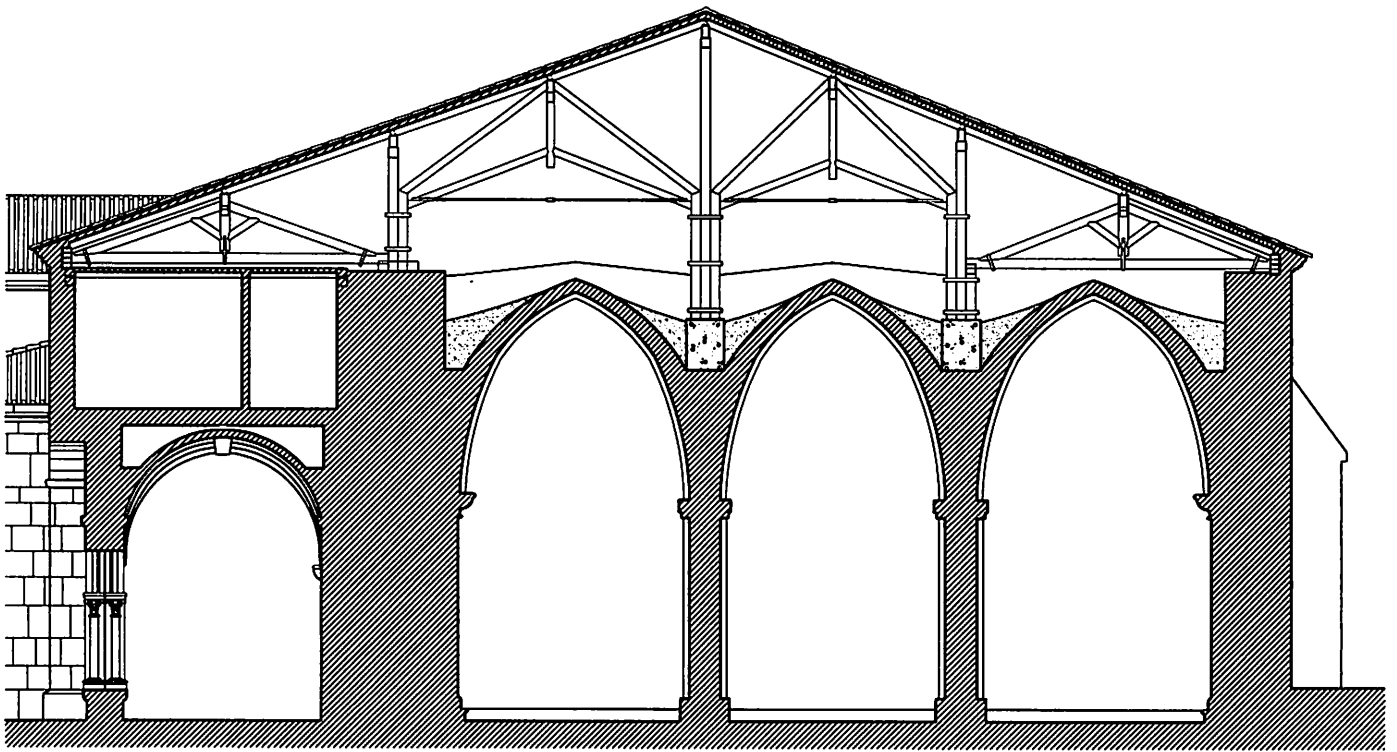


El deterioro y riesgo de ruina de las cubiertas de Santa María la Real de Huelgas, en Burgos, obligaron en 1997 a afrontar con urgencia la realización de obras de consolidación provisional en la zona más delicada del monasterio: las salas capitulares y la planta alta del claustro de San Fernando.

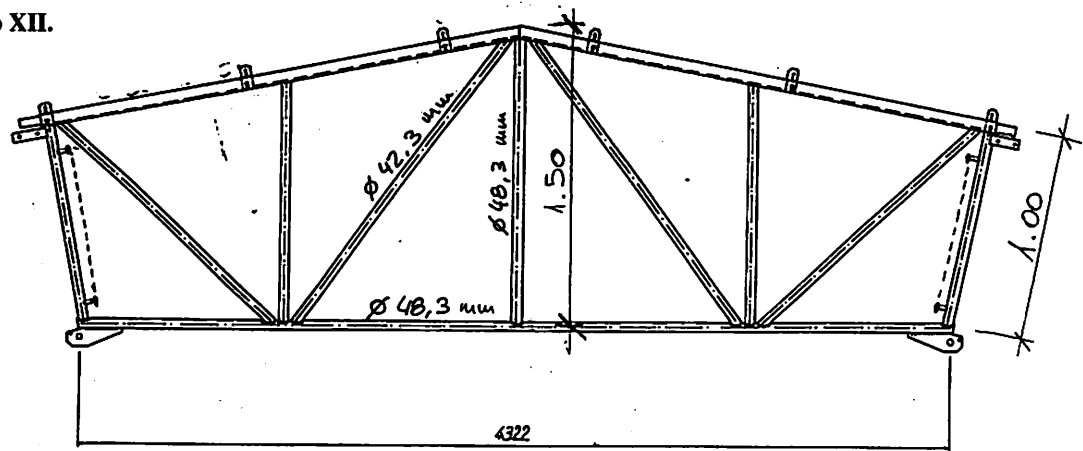
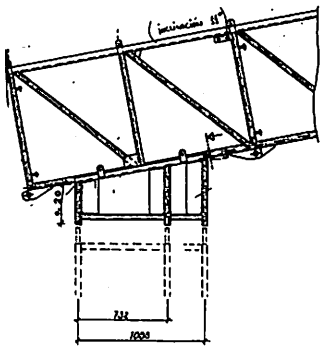
Transcurridos dos años, se ha desmontado aquella solución de apoyo para proceder a la renovación total de la cubierta y de su estructura dentro de un programa de restauración total de toda la superficie

de las cubiertas, emprendido en 1991 por Patrimonio Nacional, como consecuencia de la necesidad de preservar para el futuro el histórico monasterio burgalés, que fuera fundado en 1187 por Alfonso VIII y su esposa doña Leonor para convertirse en sede de las religiosas cistercienses y en panteón para su dinastía.

Las cubiertas de esta parte del monasterio presentaban un nivel de patología extremo, como consecuencia del desplazamiento de los faldones de la estructura, con deformaciones en su geometría, y riesgo serio de que se perdiesen los apoyos de los pares. La hipótesis



La rehabilitación asegura la supervivencia de este histórico edificio del siglo XII.



de un hundimiento de parte de la cubierta sobre las bóvedas de piedra que constituyen el techo de la sala capitular, con el consiguiente peligro de rotura de las mismas, urgió su desmontaje y nuevo planteamiento estructural.

El diagnóstico, según afirman los técnicos que intervienen en las tareas de restauración, ha evidenciado importantes faltas de estanquidad en las cubiertas, debidas fundamentalmente al mal estado de todo el sistema de cobertura, con las consiguientes filtraciones de agua, lo que ha dado lugar, a lo largo del tiempo, a daños irreversibles en durmientes, pa-

res y tirantes. Para evitar que en algún momento de las obras las lluvias tanto de verano como de otoño, que pueden ser particularmente intensas, provoquen daños en las salas capitulares e impidan la ejecución de los trabajos se ha montado una estructura auxiliar sobre cubierta a dos aguas encima de la crujía.

Se trata de una solución todavía poco habitual en España, que se utilizó por primera vez -y en enormes dimensiones- en las obras de remodelación de las cubiertas del Museo del Prado, pero que poco a poco va imponiéndose en aquellas obras que, por albergar espacios delicados, de-

ben evitar los efectos del agua. La estructura de sobrecubierta montada para preservar la zona de actuación es fija, de 33 m. de luz total, ejecutada a base de módulos autoportantes de 3 m. de ancho, constituidos por pórticos a dos aguas. Dichos módulos están formados por una estructura espacial tubular a base de vigas de celosía laterales, cercha central, arriostramientos transversales y tirantes con elementos acartelados, reforzados en los puntos de anclaje y apoyo al andamio perimetral de fachada.

Como elemento de cubierta se ha recurrido a chapas metálicas grecadas gal-



vanizadas, consiguiendo la continuidad del faldón entre los módulos autoportantes. Para ello se han utilizado estructuras auxiliares transversales de arriostramiento a base de vigas de celosía tubular de tres metros de longitud, sobre las que se completará el faldón de la sobrecubierta. En estas bandas, donde resulta mucho más fácil su desmontaje, se ha previsto la localización de las áreas de alimentación y desescombro de la obra, apoyado todo a su vez en una grúa torre.

El punto de apoyo de los módulos autoportantes sobre el andamio de fachada se encuentra a una altura de 13 metros, existiendo una diferencia de cota entre el alero y la cumbre de 5 m.

Las tareas que se han comenzado a acometer suponen el desmontaje de la cubierta y demolición de los elementos en mal estado, así como los forjados de madera del nivel de techo de la planta primera. Posteriormente se reforzarán los muros de carga en aquellos puntos en los que hayan sufrido alguna disgregación y se ejecutarán los forjados de techo con apoyos sobre durmientes de madera en los muros de carga. Se ejecutará, asimismo, una nueva estructura de cubierta con formas de madera, cerchas y elementos tirantes metálicos, siguiendo el espíritu de la primera traza pero con disposición y escuadrías adecuadas. En total, la superficie de cubierta a renovar es de 1.488 metros cuadrados.

Como criterio general, se mantendrá

La superficie a reparar es de 1.488 m².

Ficha técnica

Proyecto y Dirección Facultativa de las Obras

Manuel del Río, arquitecto
Javier García-Gallardo, arquitecto
José M^º Moradillo, arquitecto técnico

Empresa constructora
UTE formada por Anta Obras
de Edificación y Trycsa

Adjudicación de las obras
7 de junio de 1999

Presupuesto
110 millones de pesetas

la actual geometría de cubierta y el volumen de las edificaciones, utilizándose materiales tradicionales de construcción. La actuación sobre la capilla de Santiago parte de la misma filosofía de renovación total de la cubierta, tarea relativamente urgente, no por los riesgos de desplome, sino por la necesidad de preservar de la humedad un rico techo interior de madera de origen mudéjar, en forma de artesa con almizate, cubierto de lazos ataujados, del mayor interés histórico y artístico.

Paralelamente a este trabajo se han desmontado construcciones modernas, sin ninguna calidad, que estaban adosadas al muro derecho, desviando canalizaciones de servicios, que también tomaban los muros de la capilla como soporte. Al tiempo, se han eliminado adherencias vegetales.

Tras ello, y con un cuidadoso rejuntado de la piedra, la capilla de Santiago recobrará la austera belleza que le proporciona su sencillez constructiva y asegurará la supervivencia de esta primitiva edificación del siglo XII.

Una vez realizadas las obras, se iniciarán las campañas de restauración de su interior, labores que incluirán la ordenación de las salas capitulares a las que volverá el llamado "pendón de las Navas" y los cuadros existentes antes de su retirada, así como la restauración de la azulejería original en el suelo de la zona donde se ubica el sepulcro de doña Ana de Austria o la tapicería de la iglesia, del siglo XVI. ■



Se utilizarán materiales tradicionales,



Certificado de Calidad

Empresa con
clasificación K-7E

CLAR

REHABILITACION

En la Restauración de Edificios y Monumentos Unimos Calidad y Conocimientos.

www.ClarRehabilitacion.es
e-mail: correo@ClarRehabilitacion.es

CLAR MADRID

C/ Calidad, 70
Pol. Ind. Los Olivos
28906 Getafe (Madrid)
Telf. 916 654 750*
Fax. 916 652 023

CLAR GALICIA

C/ Galeras, 13 - 3º Ofic.1
15705 S. de Compostela
(La Coruña)
Telf. 981 575 259
Fax. 981 575 699

CLAR CATALUNYA

C/ Pau Claris, 75 - 3º - Ofic.4
08010 Barcelona
Telf. 933 425 748
Fax. 934 124 937

CLAR LEVANTE

C/ Colón, 22 - 7º D y E
46004 Valencia
Telf. 963 535 274
Fax. 963 943 774

CLAR CASTILLA Y LEON

C/ Montero Calvo, 7 bis-1º
47001 Valladolid
Telf. 983 217 562
Fax. 983 217 563



ALLPLAN FT

El nuevo estándar en CAD para construcción



NEMETSCHKEK

Nemetschek es, según Dataquest, la primera empresa del mundo en software específicamente desarrollado para arquitectura e ingeniería.

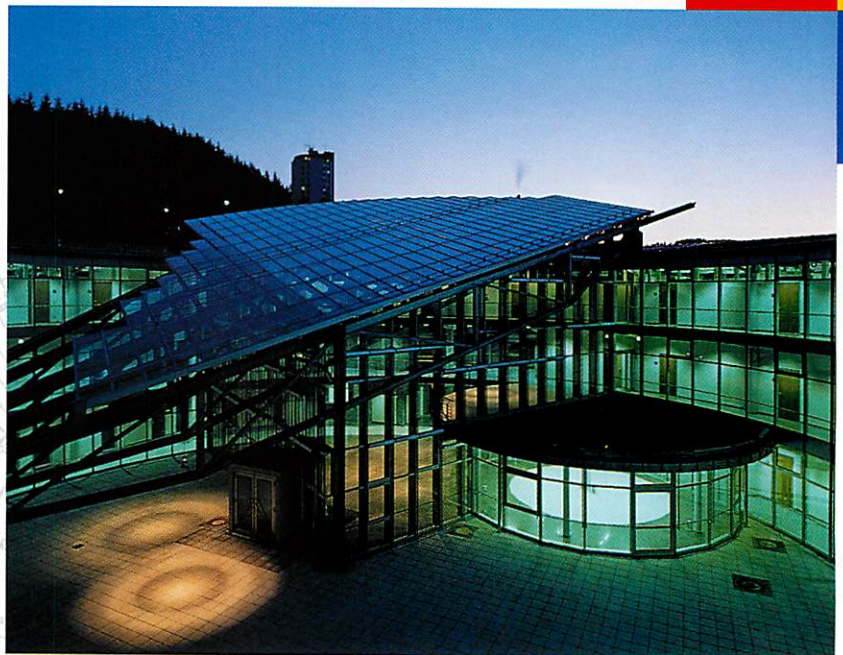
ALLPLAN FT es, por sus excelentes prestaciones y número de profesionales y empresas que trabajan con él en todo el mundo, el punto de referencia del software para construcción.

Su calidad y facilidad de uso, su gran difusión y compatibilidad con los programas clásicos de delineación, y su integración en el más avanzado entorno Windows de Microsoft, hacen de ALLPLAN FT la mejor opción en CAD para arquitectura e ingeniería.

■ PC World. "Sin lugar a dudas, ALLPLAN es el programa de diseño arquitectónico más potente que se ha analizado en PC World... En definitiva, ALLPLAN es sin duda la opción más completa del mercado español de diseño arquitectónico".

■ PC Actual. "La solución perfecta". "ALLPLAN es una aplicación de diseño arquitectónico excepcional". "La versión FT es, sencillamente, una maravilla de software". "Lo mejor, el precio".

Nemetschek España, S.A.
Paseo de la Castellana, 149
28046 Madrid
Tel. 91 571 48 77
Fax 91 571 52 95
www.nemetschek.es
allinfo@nemetschek.es



mida

1 MOSTRA DE DISSENY APLICATA L'ARQUITECTURA

ALLPLAN. Producto de Alto Valor Añadido
UIA Barcelona 96



Marzo 97



Noviembre 97

Construcción sismorresistente

Las innumerables víctimas de los terremotos que la humanidad ha sufrido a lo largo de su historia y los movimientos sísmicos que han sido triste actualidad últimamente nos obligan a recordar la gran importancia de la construcción sismorresistente, en la que interviene un importante número de variables que difícilmente pueden encerrarse en un corchete matemático o resolverse con un buen programa informático.

Manuel Jiménez Domínguez

Arquitecto técnico de la Unidad Construcción de Obras de la Junta de Andalucía. Profesor de la Universidad de Granada. Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica

La construcción sismorresistente no es sólo un problema esencialmente numérico, de análisis o de cálculo. Es también y ante todo un problema de concepción estructural.

Muchos diseñadores y/o técnicos creen que calculando cualquier estructura, sobre todo si es con un “buen programa”, dicha estructura de manera automática se convierte en antisísmica. Esto es un grave error.

En primer lugar, las estructuras resistentes a los sismos son un problema de concepción arquitectónica fundamentalmente, donde la forma o masa escultural del edificio juega un papel de primera línea en esta cuestión, condicionando ya desde el primer momento a la estructura y a su comportamiento durante el terremoto.

En segundo lugar, se plantea un problema de concepción estructural. Hay que disponer los adecuados elementos resistentes, con los materiales idóneos en los sitios más oportunos o, lo que es lo mismo, es una cuestión de diseño estructural, de conformación ahora de formas estructurales, formas éstas que, en gran medida, van a venir condicionadas por el diseño arquitectónico.

También aflora la importancia del detalle constructivo, de su definición y de su posterior ejecución, sabiendo construir las barras que forman esa estructura y llevando a cabo unos enlaces que nos resulten suficientemente racionales. Digo racionales porque debemos comprender por qué se conforman y se colocan de una determinada manera y no de otra.

Por último, están los números, es decir, el análisis estructural, cuando deter-



Pantalla antisísmica en “L” situada en la periferia estructural.

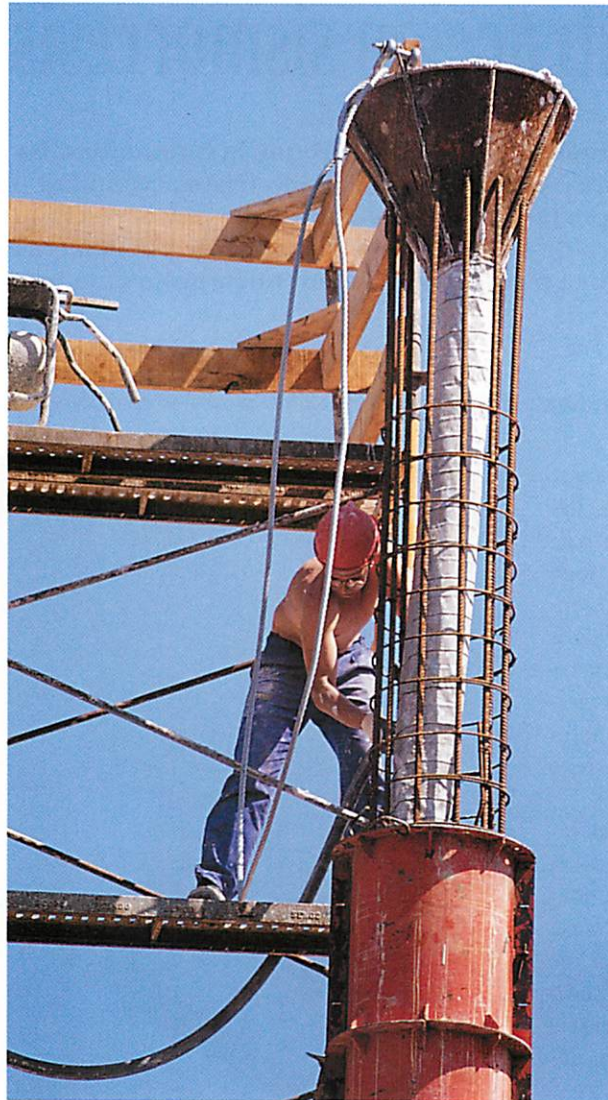
minamos las leyes de flectores, cortantes y axiles debidos a la acción sísmica previamente evaluada de alguna manera. Posteriormente, será el dimensionamiento de barras o elementos lo que finalmente cierre el proceso de plasmación en el papel de una estructura verdaderamente resistente a terremotos. Ya sólo resta una buena ejecución material de la obra, ejecución por otro lado que no será difícil, una vez se rompa la inercia, que todavía tenemos en zonas de alta sismicidad, de manejar prácticas incorrectas. Si la estructura se encuentra perfectamente detallada en planos y se completa con una certera dirección de obra, que no sólo cumple con lo que se proyecta, sino que entiende lo que hace y sea capaz de corregir los errores que se detecten en proyecto -que siempre los habrá-, habremos dado ya el primer paso para que las cosas vayan bien.

Efecto dinámico

La acción sísmica no es un efecto estático, sino dinámico. Son fuerzas de inercia generadas por las aceleraciones que sufre el terreno donde se asienta la masa estructural. Estas aceleraciones son inducidas como consecuencia de la transmisión de ondas en la masa terrestre desde el hipocentro a la superficie interesada por la cimentación, como ya sabemos.

Cuantificar las tensiones a las que podría estar sometida una estructura como consecuencia del sismo, a la vista de lo dicho anteriormente, más que un problema complejo es casi una ilusión, máxime cuando la estructura concebida es abigarrada, entendido en el sentido de heterogénea y organizada sin mucho concierto. En estas condiciones, cualquier procedimiento de análisis sería inútil, o mejor, un autoengaño.

El factor más importante para poder resolver el problema, como se verá posteriormente, será organizar una es-



Solapes a media altura obligan a utilizar tubo.

tructura sencilla, homogénea, uniforme en su distribución de masa y rigideces, tanto en planta como en alzado. Esto no será posible si partimos de un diseño arquitectónico impuesto, donde se ignoran o no se tienen en cuenta los condicionantes que gravan a la arquitectura en zonas de elevado riesgo sísmico.

Concepción arquitectónica

La concepción arquitectónica formal deberá estar envuelta por volúmenes simples, es decir, por aquellos que se adaptan mejor al modelo oscilador en el cual basamos nuestros cálculos. Para ello deberemos de modelar formas arquitectónicas sencillas, tales como cubos, prismas rectos de planta cuadrada o rectangular no muy alargada, cilindros,

o aquellas otras figuras geométricas regulares con dos ejes de simetría, sin entrantes ni salientes volumétricos excesivamente volados ni rehundidos. Para conseguir esto y evitar las formas o configuraciones en "U", en "L", en "Z", u otras más complicadas, se hace necesario la utilización de juntas estructurales antisísmicas. Se consigue que el volumen global arquitectónico sea una conjunción de volúmenes antisísmicos idóneos con las formas sencillas ya mencionadas. Esto debe de saberlo el diseñador y sus formas deberán permitir estas descomposiciones. No se puede desligar en este punto el diseño y la técnica. El ancho de junta debe ser estudiado para evitar el efecto del golpeteo, siendo en la mayoría de los casos notorio, cosa que todavía no se respeta. Aún no se ha resuelto en España arquitectónicamente, al menos desde un punto de vista práctico y comercial.

El proyectista debe concebir en planta los espacios interiores de tal manera que el uso previsto de cargas las sitúen de las maneras más uniformes y

simétricas posibles, respecto a los dos ejes ortogonales del edificio, y tanto más bajas cuanto mayores sean éstas. Sea por ejemplo la situación de una biblioteca de un edificio público, en la que hay que ocupar para ello dos plantas. Parece lógico situar, por ejemplo, el depósito en planta baja o sótano, si lo hay, y en planta inmediata superior la sala de lectura que aporta menos sobrecarga. La distribución acertada de dependencias en plano obliga de alguna manera a situar y distribuir adecuadamente las masas, tanto en planta como en altura.

De la misma forma que las masas se han de distribuir uniformemente, ha de hacerse con las rigideces de los elementos portantes verticales, y esto el proyectista no debe ignorarlo. Su distribu-

ción de espacios y su forma en planta van a condicionar este punto. No puede situarse, por ejemplo, una escalera en cualquier esquina, pues normalmente alterará o hará difícil hacer coincidir el centro de masas con el centro de rigideces, máxime cuando la escalera lleva un cerramiento tipo pantalla, con lo cual no podrán evitarse las torsiones, tan temidas en un terremoto.

Cerramientos

La concepción de los cerramientos tanto interiores como exteriores es también importante a nivel de materiales y a nivel de detalle constructivo, pues ello puede alterar de forma significativa las rigideces de planta, y es en este caso donde también el estructurista debe estar atento. Una planta sin cerramientos, la baja por ejemplo, muy diáfana, utilizada con frecuencia para aparcamientos, puede ser mortal para el edificio durante un terremoto, si no se toman las debidas precauciones. El que pro-

Conjugar diseño y técnica es imprescindible en las construcciones resistentes a los sismos

yecta también ha de saber esto, pues está obligando a disponer pantallas o arriostramientos costosos que, incluso, pueden cambiar el concepto estético que quiere transmitir. Las plantas intermedias diáfanas con pilares cortos, para instalaciones, por ejemplo, son todavía más peligrosas. Estas disposiciones en zonas sísmicas no son precisamente las más recomendadas y, sin embargo, se pueden ver con frecuencia.

Sólo podremos conseguir una estructura óptima antisísmica si partimos de un diseño arquitectónico presísmico, es decir, nuestro arranque está fundamentado en formas arquitectónicas coherentes desde el punto de vista antisísmico. Partiendo de este supuesto, el técnico en estructuras manejará los siguientes elementos antisísmicos: pórticos rígidos, diafragmas, pantallas y arriostramientos. Con estos elementos ha de conformar ahora estructuras sencillas, situando los elementos verticales de sustentación, soportes y pantallas, uniformemente distribuidos, y con disposiciones lo más simétricas posible respecto a esos dos ejes ortogonales de la planta estructural.

El problema que se intenta resolver es evitar la excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigideces, con lo que se soslayará el efecto torsional de la planta. Se pretende que ambos centros coincidan, conformando así un sólo punto. Si esto se hace en todas las plantas y se consigue que ambos puntos,



Edificio con entreplanta corta y diáfana con previsión de elementos estructurales antisísmicos.

unidos en uno solo, coincidan en una misma vertical, habremos conseguido el objetivo. Este objetivo es ideal y es por ello que no puede conseguirse, pero sí debe ser la meta respecto a la cual hemos de quedarnos lo más cerca posible, hasta donde se pueda llegar. Como esto no deja de ser un sueño, debemos por lo tanto conseguir una estructura con la mayor rigidez torsional posible.

Para resolver el problema mejor, lo más acertado sería quizás suponer, como punto de partida, la distribución de masas más probable como dato fijo y hallar su centro y, una vez determinado, hacer una distribución de rigideces tal que su centro correspondiente coincida ahora lo más posible con el anterior, o lo que es lo mismo, lograr que la excentricidad del centro de rigideces respecto a los dos ejes ortogonales que pasan por el centro de masas sean mínimas. Es el problema planteado al revés, ya que si las cargas no puedo cambiarlas (magnitud y posición), sí podría jugar con la posición y magnitud de las rigideces.

Las pantallas antisísmicas o de cortante, cuando sean necesarias, deben situarse a ser posible en la periferia estructural, con lo cual se combate mucho mejor el efecto de vuelco y de torsión (rigidez torsional), al igual que los núcleos rígidos que se situarán lo más alejados posible del centro y uniformemente distribuidos. En caso contrario, han de colocarse en posición central.

Elementos resistentes

Cuando no se dispongan elementos de gran rigidez (pantallas antisísmicas) los elementos resistentes, pilares y/o pilares apantallados, deben ser superabundantes o mejor redundantes, con la idea de que, al fallar algunos de ellos, la posición del centro de rigideces no varíe y se eviten así excentricidades imprevistas y peligrosas durante el terremoto.

Es frecuente el uso de brochales en las zonas sísmicas españolas, brochales estos de cierta importancia a veces, así como soportes apeados o en vacío, disposiciones estas muy peligrosas, especialmente la última, y que deben evitarse. También se ve en las obras de reforma, la eliminación de soportes en

Las pantallas antisísmicas deben situarse en la periferia estructural

plantas bajas, comprobando como, además, se ignora en el apeo definitivo, de forma temeraria, el cálculo antisísmico que esta operación conlleva necesariamente. En este supuesto es necesario introducir en el modelo de cálculo del pórtico, del que forma parte el soporte apeado, un grado de libertad vertical en el nudo o punto de apoyo sobre viga, contemplando lógicamente las acciones verticales inducidas por el sismo, y no ignorando que, debido a la fragilidad in-

trducida en la estructura, las acciones de cortante sobre las vigas que acometan al nudo deben ser mayoradas en función del comportamiento por ductilidad que se haya supuesto en el análisis del pórtico en cuestión.

No se deben hacer cambios drásticos en la configuración estructural vertical, evitando los cambios bruscos de rigidez en altura; en caso contrario, es muy difícil evaluar no sólo las torsiones, sino los modos de vibración, desplazamientos, etc., permitiendo con todo ello una respuesta descontrolada de la estructura.

Voladizos y vigas

Es importante saber que en voladizos y vigas con luces notorias, el peso propio y sobrecargas pueden inducir fuerzas de inercia verticales de magnitud nada despreciable y que, por tanto, deben evitarse en la medida de lo posible, a no ser que se tengan en cuenta en el cálculo. Pero es bueno comentar ahora, que pese al cálculo, sería bueno evitar situaciones indeseables como esta, por ejemplo, y no dar

lugar a tener que vernos obligados a calcularlas.

Los forjados, para que hagan la función de diafragmas, es decir, de elementos distribuidores o repartidores de acciones, deben aportar suficiente homogeneidad, resistencia y rigidez en las dos direcciones de su plano, para que su función sea posible, cosa de la que hablaremos posteriormente.

Por último, y siendo consciente de los muchos aspectos que quedan por reseñar, termino indicando que el sismo hay que resistirlo actuando en cualquier dirección, y que para ello habrá que disponer siempre una estructura espacial, proyectando pórticos en dos direcciones (como simplificación), lo más ortogonales posibles, capaces de absorber los esfuerzos inducidos por el sismo



Nudo de fachada que podría presentar problemas.

en dichas direcciones. Se hace referencia a este punto que parece obvio porque a veces no se ven disposiciones bidireccionales de armaduras, y sólo se arman los pórticos que cargan forjados.

Cabe preguntarse ¿qué objetivo perseguimos cuando construimos una estructura antisísmica? La pregunta viene a colación porque se piensa que una construcción sismorresistente, cuando sea sacudida por un terremoto de importancia, no debe enterarse.

Cuando conformamos una estructura sismorresistente, lo que se pretende en primer lugar es evitar pérdidas de vidas humanas y disminuir los daños económicos que futuros terremotos puedan acarrear. Es este el objetivo fundamental y, por lo tanto, se permite el daño estructural para terremotos de cierta importancia, pero no porque la normativa quiera ser permisiva, sino porque esos daños no son fáciles de evitar. En sismos de mediana importancia no deben esperarse daños estructurales, aunque sí de plomería, como en cerramientos, por incompatibilidad de deformaciones, cosa esta que podrá evitarse cuando la tecnología comercial nos lo permita. En sismos importantes (destructores), el objetivo es posibilitar la evacuación lenta de las personas, sin que la estructura se caiga, esperando grandes daños estructurales, que incluso obliguen posteriormente a una demolición total de la misma. Debe de consultarse en este punto nuestra actual normativa.

Ductilidad

Queda con esto claro que, para salvar vidas humanas, el objetivo no puede ser solo la resistencia, válido para situaciones moderadas, sino la ductilidad, cualidad esta que nos permitirá, en terremotos importantes, al no poder resistirlos sin daños considerables, sí intentar mantenerlos en pie, al menos en un principio.

Si bien la ductilidad es tratada a nivel de diseño estructural y de dimensionamiento, no deja de ser importante a nivel de detalle constructivo, de armado.

Es la ductilidad, quizás, uno de los retos más importantes en la construcción sismorresistente. Se podría definir la ductilidad, desde un punto de vista global, como la capacidad que tiene una



Pilar corto. Muy peligroso si se produjera un movimiento sísmico.

estructura para disipar energía, sufriendo importantes deformaciones sin que llegue a caerse.

No es obligado en los reglamentos y códigos que una estructura sea de elevada ductilidad, pero sí se exige que tenga un mínimo comportamiento dúctil, lo cual se consigue con el detalle constructivo, entre otras cosas. Para compensar esa no exigencia de ductilidad sí es importante, a cambio, estimar más pesimistamente de alguna manera la acción sísmica.

Los principios fundamentales para conseguir ese comportamiento dúctil global, son entre otros los siguientes:

A.- Las vigas han de romper antes que los pilares, o mejor dicho, han de desarrollar rótulas plásticas antes, pues debido a los desplazamientos que experimentan estas rótulas, sobre todo en las plantas bajas, demandan bastante más ductilidad que en las vigas. Como quiera que esa ductilidad local demandada a las rótulas plásticas de los pilares durante su giro no puede conseguirse y, sin embargo, en vigas es más fácil mantener el comportamiento dúctil, es la causa por la que dichas vigas deben diseñarse para que esto ocurra, con lo cual, los mecanismos formados liberan mejor a los pi-

lares de sobre esfuerzos. Es por esta razón, entre otras, por lo que nuestra normativa específica que las vigas planas no deben de utilizarse en zonas de elevado riesgo, ya que su escaso canto hace que el hormigón pueda estar muy agotado y no se espere en ellas la formación de rótulas. No siempre esto es cierto y, por tanto, es de esperar que esto se corrija.

B.- Las vigas han de romper antes a flexión que a cortante, por eso el armado de ellas ha de ser tal que esto pueda ser cierto. Para conseguirlo, en flexión habrá que llevar el acero a su límite elástico y en cortante estar alejados de él. Un enfoque válido para tener suficiente seguridad a cortante en una viga es lograr que la disposición y número de estribos en el extremo de ella sea capaz de absorber la máxima capacidad a cortante que puede alcanzar dicha viga en función de su capacidad a flexión, teniendo en cuenta para ello los momentos que puede tener en sus vinculaciones.

C.- Los nudos deben ser cuidadosamente estudiados, pues es de esperar que ante un terremoto importante estallen. Durante la acción sísmica, las bielas que se forman en el nudo, con las fisuras oblicuas correspondientes que se generan entre ellas, cambian de dirección dentro de dicho nudo de forma alternativa, por lo que hay que recoger o abrazar adecuadamente esas bielas con las armaduras de flexión de las vigas y zunchar el nudo sin miedo, manteniendo e, incluso, concentrando los estribos del pilar en dicho nudo. Estos armados deben ser grafiados adecuadamente en los planos y valorados honradamente en el proyecto, para que el constructor sepa a qué atenerse, pues estas disposiciones de armado implican menor rendimiento en la colocación de kgs. de acero, por la laboriosidad que ello conlleva.

D.- El armado de soportes ha de cuidarse de forma especial, a nivel de detalle. La concentración de cercos en cabeza y pie de soporte es fundamental, pues si el nudo no falla, lo cual sería un éxito, puede que el soporte lo haga por esas zonas, ya que en ellas, además de existir un mal hormigón, o mejor, menos bueno

Los forjados deben ser capaces de distribuir las acciones sísmicas a los elementos de apoyo

que en el resto del pilar, sobre todo en la parte superior, se van a sumar a los efectos de las compresiones por gravedad, los efectos de las compresiones por sismo, que podrían ser muy importantes, haciendo pandear las armaduras y doblándose en consecuencia hacia fuera. No olvidemos el cortante que también estaría castigando la zona. Es por esta razón, entre otras, por la que no debemos omitir el zunchado.

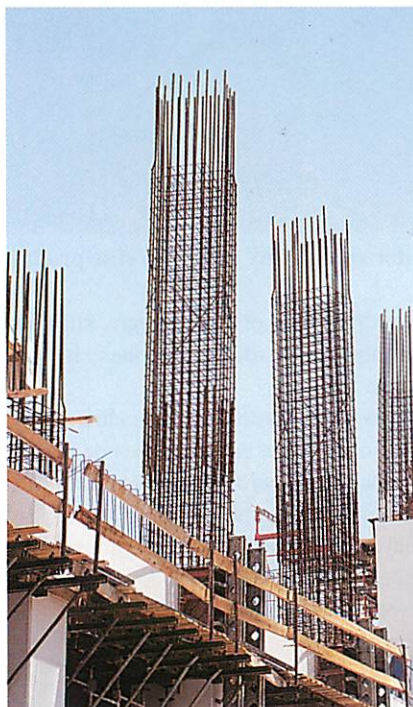
E.- Los solapes de armaduras de soportes deben de ser llevados a los 4/6 centrales de éstos, donde allí, los efectos de flexión por sismo son más suaves, retirándonos así del pie de soporte, que es donde empalmamos barras normalmen-

te. Como sabemos, las zonas de solapes producen en la masa del hormigón que los envuelve tracciones oblicuas, lo cual agravaría seguramente el problema solapando en los arranques. Es significativo destacar que el solapar en la zona central de pilares obliga de forma ineludible a utilizar el tubo de hormigonado, ya que la punta de las armaduras de espera o mejor, de la parte dispuesta a recibir el solape siguiente, quedaría a no menos de 1.75 m. (para una altura de planta de 3 metros) sobre el nivel de piso .

F.- Los forjados durante la acción sísmica deben asimilarse a los llamados 'diafragmas', es decir, han de ser capaces de distribuir las acciones sísmicas a los elementos en los que se apoya; para ello, deben ser suficientemente rígidos en las dos direcciones. Cuando utilizamos forjados unidireccionales de viguetas armadas semirresistentes o autorresistentes, lo que es peor, ocurre que, en la dirección perpendicular a sus nervios, el monolitismo deja mucho que desear y, por lo tanto, se deberán tomar las medidas necesarias, como, por ejemplo, aumentar algo el espesor de la capa de compresión y de la cuantía de su armado y, sobre todo, coserlos transversalmente con otros recursos, cosa esta que no suele hacerse.

G.- Los arriostramientos diagonales son especialmente necesarios en las plantas cortas (plantas de instalaciones con menos altura) y en las plantas diáfanas, para evitar los desplazamientos, o bien dotar a estas plantas de pantallas de cortante debidamente dispuestas al efecto si son en planta baja.

H.- Las riostras de cimentaciones aisladas son de importancia y no deben omitirse, colocándolas en las dos direcciones y en los dos sentidos -me refiero, por supuesto, en zonas de elevado riesgo, como Granada-, pues van a permitir transmitir los desplazamientos horizontales diferenciales del suelo, sufriendo tracciones y compresiones, a las zapatas vecinas, las cuales por rozamiento se encargarán de absorber los cortantes inducidos por dichos desplazamientos, como parte del cortante total por sismo que deben soportar. También estas riostras, o ahora mejor vigas, si tienen el adecuado canto y



Armado de soportes correcto.



Arriostramientos de hormigón armado en dos direcciones ortogonales para absorción de cortantes por sismo.

tenemos en la estructura luces notorias, pueden colaborar a minimizar los desplazamientos relativos verticales entre zapatas, trabajando a flexión, y han de estar armadas para trabajar fuera de su plano.

Es de reseñar aquí, por su importancia, los arriostramientos en las cimentaciones con pilotaje, ya que dichos arriostramientos han de cumplir la misma misión que con las zapatas, pero con una diferencia, que el encepado no roza sobre el suelo, sino que apoya sobre pilotes y, por lo tanto, van a transmitir a las cabezas de éstos todo el empuje sísmico, que serán pues los pilotes los encargados de absorberlo, provocando en ellos flectores, cortantes e incrementos de axiles, que en ninguna medida pueden ignorarse. Suponer que el empuje pasivo va a minimizar estos esfuerzos es mucho suponer, pues no olvidemos que si colocamos pilotes en un suelo es que, al menos en la parte superior y hasta cierta profundidad, no presenta cualidades resistentes suficientes. Para que éste pudiese desarrollar empuje pasivo en

sus primeros metros más superficiales tendría que experimentar un desplazamiento notorio, el que seguramente el pilote no podría tolerar sin romper antes. Las vigas de cimentación no anulan los

esfuerzos cortantes en la base del edificio a causa de un sismo, sino que van a servir para distribuir dichos esfuerzos entre los distintos grupos de pilotes, para que sean estos los encargados de absorberlos. Se constata cómo algunos pilotajes se proyectan con el mayor desprecio a estas consideraciones, como si el sismo no existiera.

Normativa vigente

NCSE-94. Norma de construcción sísmorresistente: parte general y edificación.

IAP-98. Instrucción sobre acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras.

EHE Anejo 12. Requisitos especiales recomendadas para estructuras sometidas a acciones sísmicas.

UNE ENV 1998 (Experimental). Proyecto para resistencia al sismo de las estructuras.

Eurocódigo 8. Disposiciones para el proyecto de estructuras sísmorresistentes.

Pilotes armados

Es también momento de decir que el pilote debe ser armado en toda su longitud, ya que las distintas aceleraciones del suelo, a lo largo del fuste, por la no homogeneidad de aquél, van a inducir efectos de corte que tienen que combatirse, aunque no puedan cuantificarse, máxime si el pilote trabaja esencialmente por punta.

Es una práctica usual armar el pilote sólo en sus seis metros superiores -práctica esta válida en aquel territorio en que no se esperan riesgos sísmicos- por dos razones, primero comercial, pues las barras de doce metros sólo llevan un corte

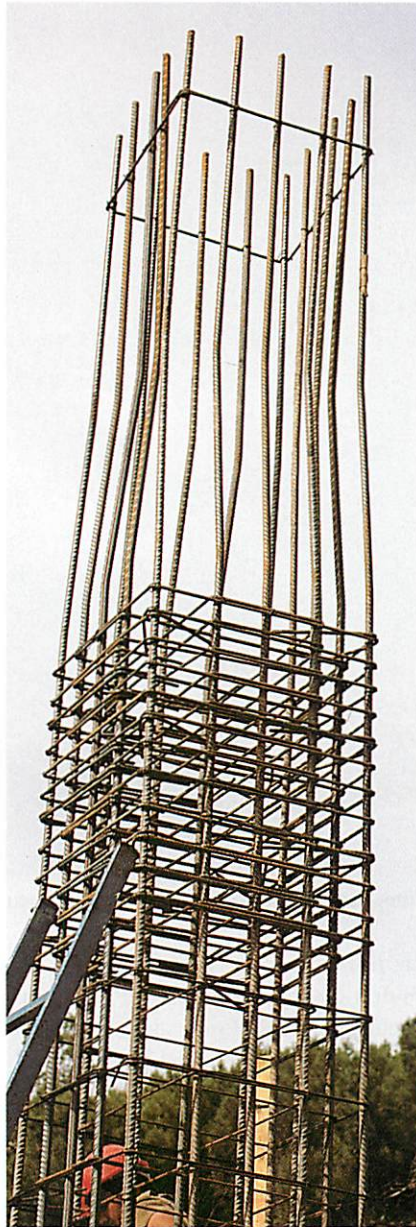
y no hay despuntes y, segundo, porque el pilote a partir de cierta profundidad no trabaja ni a flexión ni a cortante, sólo a esfuerzo axil de compresión, el cual va quedando disminuido a medida que profundizamos. Cuando el suelo se mueve, no se justifica esto.

El análisis estructural

Dentro de los aspectos o apartados reseñados como fundamentales en la construcción sismorresistente, el que lo es menos es el análisis estructural, pero no por ello eludible o poco importante. Este paso no puede obviarse.

Bien es cierto que se ha podido comprobar que una estructura bien concebida desde el punto de vista antisísmico, es decir, con una morfología estructural sencilla y simétrica y buena ejecución de un detalle constructivo correcto, con sus armaduras bien ancladas y envueltas en la masa del hormigón y, sin embargo, con una deficitaria cuantía de armaduras desde el punto de vista sísmico, se ha comportado mejor que el caso contrario, es decir, con una mala forma estructural y con cuantías escasas de acero cara al sismo. Esto en ningún caso puede llevarnos al engaño y sería poco serio afirmar, en consecuencia, que el análisis y cálculo no tienen importancia.

Creo que el procedimiento de análisis estructural que refleja mejor y más acertadamente el movimiento sísmico es sin duda el análisis dinámico, pero presenta algunas ambigüedades que no son fáciles de resolver. La primera ambigüedad es la de definir un modelo elástico de respuesta para los cálculos que sea real. ¿Es posible? Creo que no y, por tanto, nos tenemos que mover en el campo de las estimaciones, con un mayor o menor grado de confianza. La segunda sería estudiar el comportamiento no lineal de la estructura en un terremoto importante, nada fácil por cierto, sobre todo si la estructura es abigarrada, como ya la hemos llamado antes, para pasar después a un nuevo espectro inelástico. De nada sirve nuestra mejor herramienta si no se establece como punto de partida una definición correcta del espectro. Son implicaciones que el calculista no puede ignorar, ya que cualquier programa que



Concentración de cercos.

utilice, por bueno que fuera, podría engañar a él y los demás.

Los procedimientos simplificados de estimación de acciones tienen una buena ventaja, su sencillez de aplicación, y de acuerdo con nuestra normativa sismorresistente sólo pueden ser utilizados en condiciones muy restrictivas, hasta el punto que, si quisiéramos ser fieles cumplidores de la norma, en pocas ocasiones podríamos aplicarlos. Entiendo que puede hacerse uso de ellos con menos restricciones, siempre y cuando se sepa lo que se está haciendo, y no sea esta actitud beligerante

causa del desconocimiento. Finalizado ya, y dando por sentado que quedan muchísimas cosas más que decir sobre este tema, es importante resaltar un aspecto de los muchos que implica el dimensionamiento, y es que, en el cálculo de secciones por ejemplo, es importante conocer bien los dominios de deformación, para saber dar ductilidad a las secciones, en las situaciones que más nos interesen. No consiste en meter más kilos de acero, por si acaso; ello suele conducir muchas veces a conseguir el efecto contrario, la fragilidad.

Muchas variables

Quiero recordar aquí una idea de Eduardo Torroja, que interpretada y escrita a mi modo, venía a expresar algo así como: los números que no estén próximos al resultado de nuestra intuición deben seguramente ser equívocos. Significando con ello que es de enorme importancia conocer e intuir el funcionamiento de las cosas, estando ello por encima de cualquier evaluación numérica poco fundamentada. Esto toma fuerza, sin duda, en la construcción sismorresistente, donde intervienen tantísimas variables, que difícilmente pueden encerrarse en un corchete matemático. No olvide el técnico que cualquier salida por ordenador de los armados de una estructura sismorresistente requiere mucho tiempo en corregirlos, en adaptarlos a nuestro sentir que es el que manda, y que confiar en una fría máquina o en lo que otro ha programado, además de una temeridad, demuestra desconocimiento.

Por último, y para terminar, mi humilde reconocimiento a los técnicos, que en contra de intereses, de desidias, y por qué no, en algunas ocasiones, en contra de la ignorancia ajena, se esfuerzan, día a día, para conseguir una construcción mejor.

Un recuerdo, también, a las víctimas de los terremotos, y que esto nos sirva para no olvidar la tremenda importancia que la construcción sismorresistente tiene, y para que, a través de ella, aportemos nuestro esfuerzo para conseguir una sociedad mejor, objetivo que sin duda ya se está logrando. ■

Así son nuestros radiadores...
...están pero no se ven.

runtal[®]
A la medida de sus proyectos

Runtal Radiadores, S.A.
C/ Argenters, 7 - Parque Tecnológico del Vallés
08290 Cerdanyola (Barcelona)
Tels. (+34) 93 582 45 95 • Fax (+34) 93 582 45 99
E-Mail: info@runtal.es



IBERPLACO INICIA SU ANDADURA, TRAS LA UNIÓN DE IBERYESO Y PLACOSA

Dos de las principales empresas españolas del sector de la construcción -Iberyeso y Placosa-, que cerraron su ejercicio de 1998 con una facturación conjunta superior a los 21.000 millones de pesetas, se han unido para formar una nueva empresa: Iberplaco. Según ha declarado el consejero delegado de la nueva firma, Albert Escofet, "no se trata de una fusión, sino de la unión de dos compañías que pertenecen al mismo grupo, con gamas de productos líderes y complementarios y con una misma visión: la calidad total y el servicio al cliente".

Iberplaco, cuya actividad principal es la fabricación y comercialización de yesos y sistemas de placa de yeso laminado, se posiciona de esta manera entre las diez primeras empresas fabricantes de materiales auxiliares en España. Las excelentes perspectivas del sector de la edificación en la península ibérica, así como las nuevas áreas de negocio de Iberyeso y Placosa, permiten prever para el año en curso (abril 99-marzo 2000) un crecimiento sostenido de la facturación de Iberplaco.

La nueva compañía se organiza en dos divisiones, Iberyeso y Placosa, y se verá beneficiada, por tanto, de la implantación en el mercado de amplias gamas de productos y de la penetración en el mercado de estas dos compañías líderes.

La unión entre ambas compañías ha obedecido a tres

objetivos prioritarios: unificación de la gestión, creación de sinergias entre las empresas y, sobre todo, confirmar el liderazgo de la nueva compañía en el campo de tabiquería en España y Portugal.

Otro de los aspectos más relevantes de esta unión es la consolidación del grupo internacional BPB en España. BPB es líder mundial en la fabricación y comercialización de yeso y placa de yeso laminado, contando en la actualidad con un total de 80 fábricas que operan en 24 países y emplean a más de 10.000 personas. Su cifra de negocio alcanzó en 1998 los 340.585 millones de pesetas.

Iberplaco va a comercializar dos gamas de productos: yeso (Proyal, Iberplus), escayola y productos de escayola (Iberyola, Decogips, Toscana...), de Iberyeso, y los sistemas constructivos realizados con placa de yeso laminado de Placosa (Placoplatre, entre otros).

Iberplaco también va a asumir los compromisos de innovación tecnológica y servicio al cliente que han caracterizado tanto a Iberyeso como a Placosa. Para ello, ha desarrollado una estrategia de I+D, Comuni-



cación y Marketing, que persigue, por encima de todo, la satisfacción del cliente.

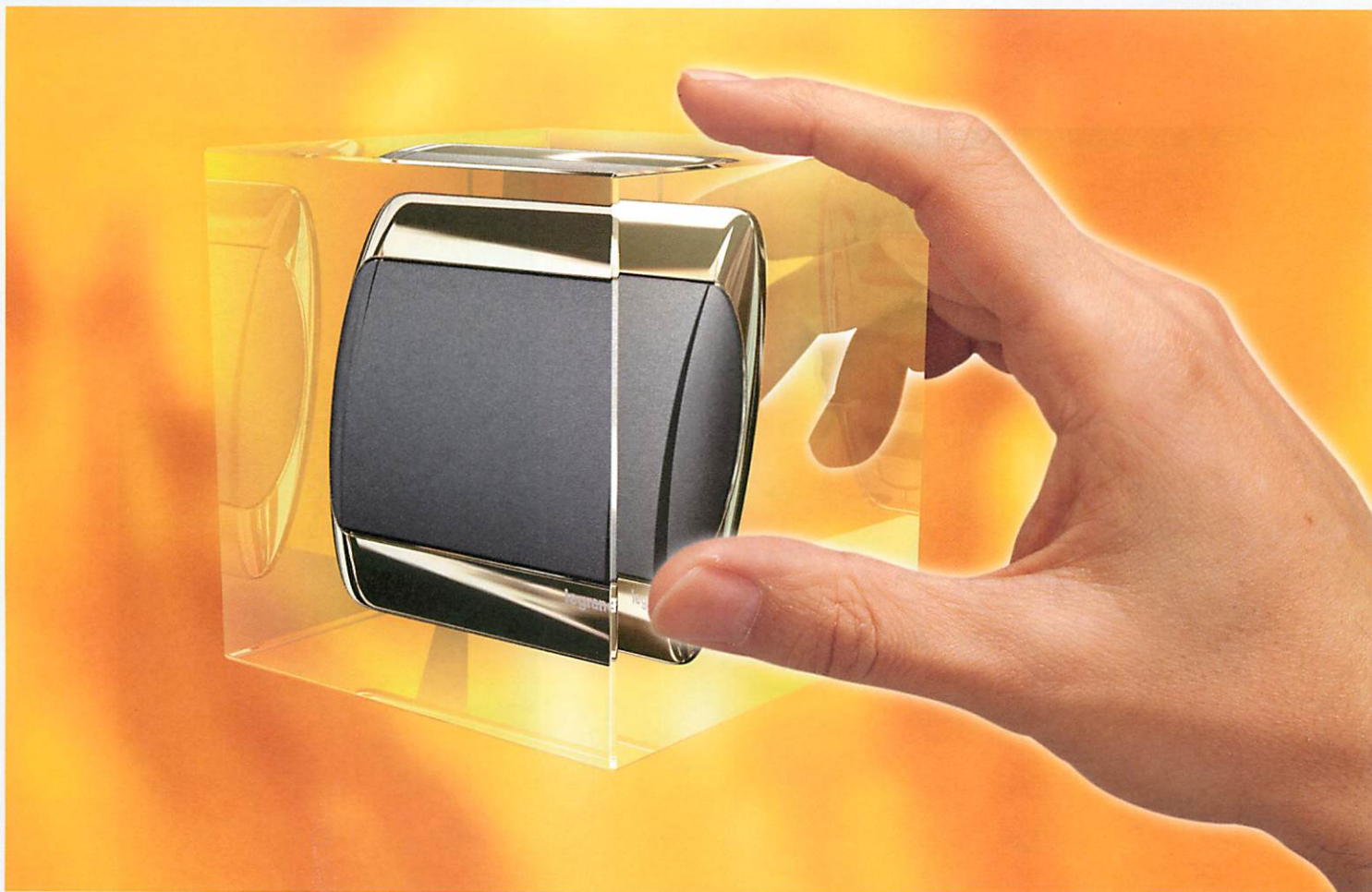
Una fuerza comercial de 90 personas, formada por un conjunto de expertos profesionales: técnicos-comerciales, demostradores y arquitectos técnicos proporcionan al sector en su conjunto todo el apoyo técnico y comercial que pudiera necesitarse.

IBERPLACO:
IBERYESO
Albacete, 5 -6ª Planta.
28027 MADRID
Tfno: 91 326 49 32
Fax: 91 403 66 05

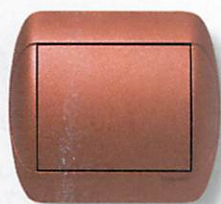
PLACOSA
Muntaner, 267, entlo.2ª.
08021 BARCELONA
Tfno: 93 414 19 87
Fax: 93 202 19 28

Fe de errores

En la página 84 del número 51, correspondiente al pasado mes de octubre, se produjo un error en la información referida a la empresa Iberyeso. En ella aparece una dirección que no se corresponde con la de la citada firma, por lo que pedimos disculpas a Iberyeso por los problemas a los que el involuntario error haya podido dar lugar.



Los clásicos



Los colores pastel

Los metalizados



El metal y la antracita

El metal y la arena

Galea™

Belleza inteligente

**Veinte formas de acertar en una sola serie:
La nueva Serie Galea**

La nueva Serie Galea de Legrand le ofrece éxito a la carta con sus veinte versiones de color y textura. Descúbralas. Hay una para cada ambiente, para cada estilo, para cada tipo de proyecto. Con todas ellas, conseguirá el acabado perfecto que usted exige

y ese toque de calidad y de prestigio que solo pueden dar los detalles que se cuidan al máximo. Elija la versión que elija, comprobará que, con la nueva Serie Galea, el arte de acertar se convierte en algo verdaderamente sencillo.

Si desea más información sobre la nueva Serie Galea, solicite nuestro folleto enviando este cupón a:
Legrand Española, S.A. C/ Hierro, 56 • 28850 TORREJÓN DE ARDOZ (Madrid)

Nombre:

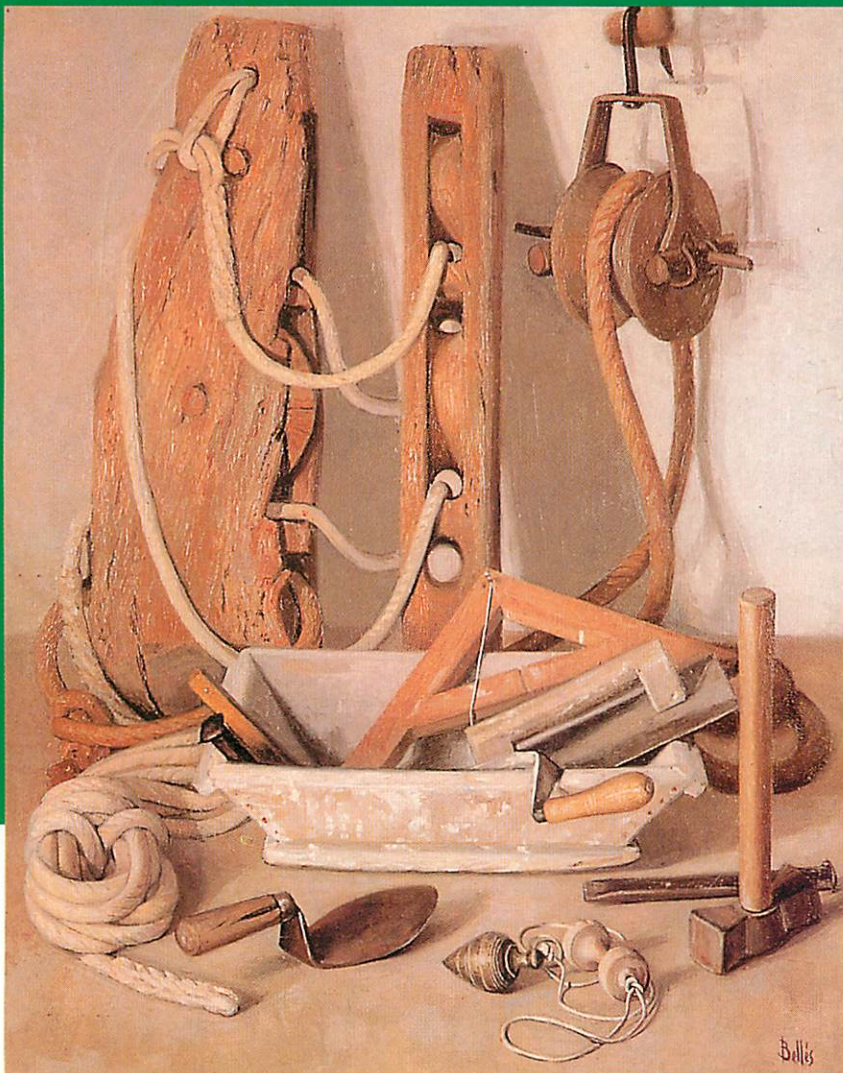
Razón Social:

Domicilio:

Población: Provincia:

C.P.: Tel.: Profesión:





Desde 1984

especialistas en Seguros de Responsabilidad Civil Profesional

y desde 1996

además de Responsabilidad Civil Profesional, incorporamos el Seguro Decenal de Daños en la Construcción.



MUSAAT

Mutua de Seguros a prima fija

Calle del Jazmín, 66. 28033 Madrid.

Tel. (91) 766 75 11 - Fax 383 82 32

*N*UEVOS HORIZONTES



Presupuestos
Mediciones
Certificaciones
Control de costes
(empresas constructoras):

Nuevo

nueva versión para
Windows 95-98 /NT (32 bits)
más comodidad,
nuevas prestaciones

- Gestión del euro y divisas, conversiones automáticas...
- Libre del "efecto 2000"
- Mediciones detalladas por bloques temporales...
- Asociación de todo tipo de objetos (gráficos, tablas, etc...) mediante técnicas OLE.
- Listados totalmente diseñables mediante herramienta gráfica, personalizables, ... y exportables a formatos RTF (word), Excel, HTML (internet),...
- Conexión integrada con CAD AllPlan.
- Interface multipresupuesto (estándar MDI); se trabaja realmente como en los programas de Office.

Condiciones especiales de actualización a los usuarios de SICCE-ARQ

Visite nuestra web:
www.am2.es
y bájese gratis nuestros programas de prueba

AM2 S.A.
Ausias March 39,3º
08010 Barcelona
Tel.: +(34) 93 265 82 82
Fax: +(34) 93 265 78 40
e-mail: info@am2.es

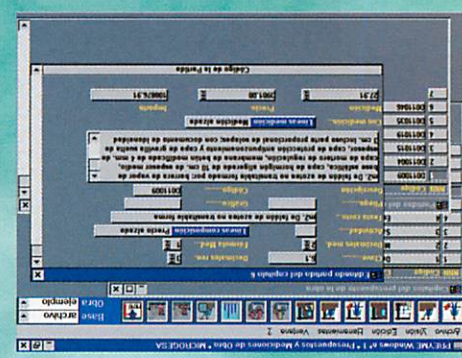
SOLUCIONES INFORMATICAS PARA CONSTRUTORAS E INGENIERIAS

PREYME IV

PREYME IV: programa destinado a la confección y revisión de Presupuestos, Mediciones y Certificaciones de Obras de Edificación e Ingeniería. Compatible con todas las bases de Precios existentes en España. Bases de Precios Paramétricas, Enlaces con Excel, Project, Lotus, Dbase, etc.

MÓDULOS OPCIONALES: Gantt Valorado, Pliego de Condiciones, Meditplan.

EN MSDOS y WINDOWS.



ESHEOP PSHBOP PROGRAMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Programa para la realización de Estudios y/o Planes de Seguridad y Salud en Edificación y Obras Públicas.

Otras Públicas.

Elabora los trabajos estrictamente técnicos de prevención, solución y evaluación de riesgos en la construcción. Contiene una importante base de datos modificable y ampliable por el usuario. Para Windows 3.1, 3.11, Windows 95. Requiere MS Word para Windows.

Adaptado al R.D. 1627/1997 de 24 de octubre

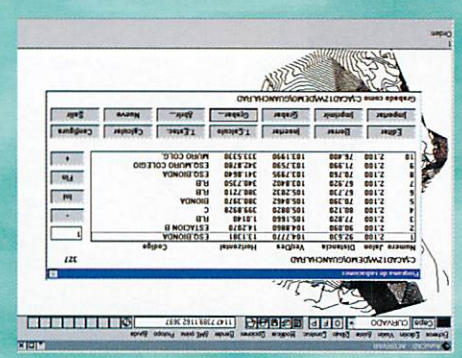
LICITADOR

Programa diseñado para ayudar a la toma de decisiones en las licitaciones de obra.

El programa realiza distintos estudios comparativos entre el proyecto "Base" y "Oferta" o de estos diferentes proyectos "Oferta" o de estos entre sí pudiéndose comparar textos, precios, mediciones o todo a la vez. Múltiples listados modificables.

Lectura de proyectos realizados con PREYME, COSTOS, programas con salidas FIERDC-3.

EN WINDOWS



INSTAWIN PROGRAMA DE INSTALACIONES

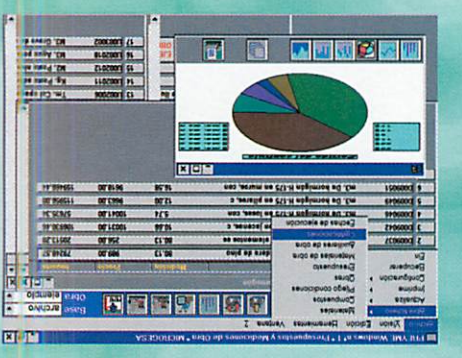
Colección de programas para el cálculo de diversas instalaciones. Comprende: Calefacción Bitubo, Calefacción Monotubo, Hidráulica (Red ramificada de Tuberias), Instalaciónes de Gas, Aire Acondicionado, Conductos de Aire (Impulsión y Extracción), Cámaras Frigoríficas, Cálculo del coeficiente de Transmisión de un Edificio (Kg), acumulado-res de Agua Caliente Sanitaria, Vasos de Expansión, Redes de Baja Tensión.

COSTOS IV

COSTOS IV recoge todas las características del programa Preyme IV más el control del Coste real de la obras. Lleva control de Clientes y Proveedores, Control de Entradas, Almacenes Generales, Presupuesto Ejecución, Consumos, etc. Enlaces con las principales contabilidaddes existentes en el mercado.

MÓDULOS OPCIONALES: Gantt Valorado, Pliego de Condiciones, Meditplan, Ofertas y Subcontratas, Facturación.

EN MSDOS y WINDOWS



PROTOPO VERSION 4.0 PROGRAMA DE TOPOGRAFIA

Aplicación ADS desarrollada en "C" integrada en AUTOCAD para entornos MS-DOS y WINDOWS, dirigida a empresas y profesionales de la TOPOGRAFIA. Poligonales, Radiación, Editor de coordenadas, Triangulación y Curvado, Perfiles Longitudinales, Perfiles Transversales. Enlaces con PREYME y COSTOS, con programas de cartografía, CLIP, TRIVIUM, con AUTOVISION, 3D Estudio de AUTODESK.

DESEO RECIBIR MÁS INFORMACIÓN ACERCA DE LOS PROGRAMAS: [] PREYME IV [] COSTOS IV [] ESHEOP/PSHEOP [] INSTAWIN [] PROTOPO [] LICITADOR []

EMPRESA: DIRECCIÓN: PROVINCIA: TELEFONO: EMPRESA: micropgsa

NOMBRE: POBLACIÓN: CÓDIGO POSTAL: FAX: ENVIAR POR CORREO O FAX A: C/ JACOMETREZO, 15 - 2º C - 28013 MADRID TELÉFONOS: (91) 542 24 71 * - FAX: (91) 547 14 57

Colaboramos en sus proyectos



METAL GÓMEZ,

Murcia
Almería
Albacete
Alicante
Granada
Málaga
Valencia



La marca de sus
ventanas de aluminio

KL ALUMINIO - VALLADOLID

- SEVILLA
- ZARAGOZA
- MADRID
- NOROESTE

CATALANA DE PERFILES DE ALUMINIO - LA LLAGOSTA

- SAN BOI

Pida nuestra guía y/o CD.

Deseo recibir gratuitamente:

Guía KL del aluminio CD Sistemas KL

Nombre y apellidos

Empresa Cargo

Teléfono / Fax:

Población

Provincia C.P.

Envíe sus datos a:

Metales Extruidos, S.A.
Departamento de Marketing

Avda. de Burgos, 45
47009 Valladolid

Tels.: 902 330 611 - 983 330 722
Fax: 983 361 511

Apdo. correos 332 -C.P. 47080



MANUAL PARA LA DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS Y OBRAS

Autor: Faustino Merchán Gabaldón
 Edita: CiE Inversiones Editoriales
 Tfno: 91 359 10 90
 Precio: 6.500 pesetas



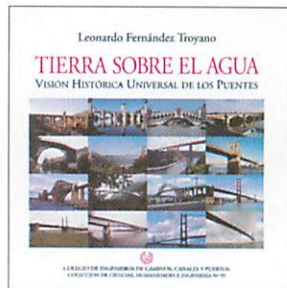
El libro pretende constituirse en un manual para la dirección facultativa y la Jefatura de obras, tanto en proyectos de obra civil como de edificación. Se estudia desde el ensayo de suelos para la determinación de la capacidad portante y la puesta en obra de los distintos materiales constructivos de la misma, hasta su control de calidad en todas las fases del proceso. Se hace una introducción al medio ambiente en la construcción para controlar el impacto ambiental de la obra y se incluye la calidad total, de manera sucinta, como materia determinante en una obra, por su trascendencia, tanto técnica como económica, e, igualmente, se hace referencia a la prevención de los riesgos laborales. El autor pretende con todo ello acercar a los profesionales vinculados a la ingeniería y a la arquitectura, así como a los estudiantes, las últimas tendencias en

la dirección de proyectos y obras, lo que en la terminología inglesa se denomina Project Management, una figura que coordina toda la cadena del proceso.

TIERRA SOBRE EL AGUA. VISIÓN HISTÓRICA UNIVERSAL DE LOS PUENTES

Autor: Leonardo Fernández Troyano
 Edita: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
 Tfno: 91 308 19 88
 Precio: 12.000 pesetas

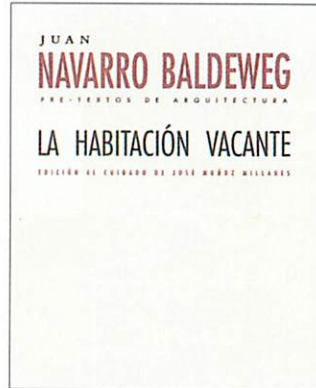
El título que edita el Colegio de Ingenieros de Caminos pretende ofrecer una visión general de la construcción de los puentes, contemplándolos como una serie de historias superpuestas y huyendo de un estudio unitario que pudiera dejar fuera, por razones de escala, una gran parte de ellos. En base a los tipos y materiales utilizados, la historia de los puentes se puede dividir en dos grandes períodos. En el primero están comprendidos los puentes de piedra y de madera, y abarca desde los romanos hasta finales del XVIII. El segundo, que va desde principios del siglo XIX hasta



nuestros días, recoge el período de los puentes metálicos y de hormigón.

Los puentes del primer periodo son durables y se construyen con arcos de piedra o con madera. El se-

gundo período se caracteriza por la diversidad de estructuras y materiales y por la rapidez de su evolución y desarrollo.



LA HABITACIÓN VACANTE

Autor: Juan Navarro Baldeweg
 Edita: Pre-textos de Arquitectura
 Tfno: 96 333 32 26
 Precio: 2.000 pesetas (IVA incluido)

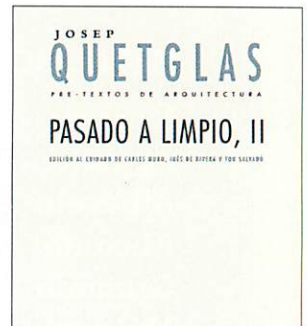
El arquitecto Juan Navarro Baldeweg inaugura, junto a Josep Quetglas, una nueva colección de la editorial Pre-textos de Arquitectura, dedicada a mostrar el pensamiento crítico de destacadas figuras de ese ámbito profesional.

Juan Navarro Baldeweg relaciona en su libro, cuya edición ha cuidado el escritor Juan Muñoz Millanes, sus dos principales intereses: la pintura y la arquitectura. Y al igual que un pintor insiste en un tema, pasando del cuadro a la serie, intentando captar alguna diferencia, los ensayos de Juan Navarro Baldeweg -se explica en el libro- siguen la circulación de una misma diferencia a través de una multiplicidad de prácticas y medios: no sólo en la arquitectura y la pintura, sino también en la litografía, la escultura o la instalación.

PASADO A LIMPIO

Autor: Josep Quetglas
 Edita: Pre-textos de Arquitectura
 Tfno: 96 333 32 26
 Precio: 2.000 pesetas (IVA incluido)

Los editores Carles Muro, Ton Salvadó e Inés de Rivera han recopilado artículos y programas de los cursos que el profesor de la Universitat Politècnica de Catalunya, Josep Quetglas, ha impartido en los años ochenta y noventa. El primero de los volúmenes -correspondiente a la época más lejana en el tiempo- no ha sido aún publicado, pero sí ha visto la luz la segunda parte, en la que queda patente el marcado carácter crítico del autor hacia la enseñanza impartida por las escuelas de Arquitectura. En la contraportada del libro, el profesor Quetglas exhorta a los jóvenes alumnos a dejar las aulas vacías y acudir a la biblioteca,



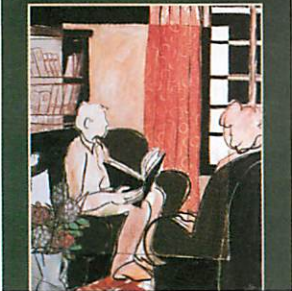
donde les esperan los libros de Le Corbusier, Aalto, Siza, Wright, Mies, Loos, Ruskin... "sí: te están esperando en la biblioteca -dice- para darte clases particulares".

SOBRADO

Autor: Ana María Arias de Cossío
 Edita: COAAT de Cantabria
 Tfno: 942 21 23 96
 Precio: 5.000 pesetas (IVA incluido)

La Junta de Gobierno del COAAT de Cantabria ha

SOBRADO



promovido la edición de esta obra en la que se pretende reflejar la trayectoria pictórica de Pedro Sobrado (1936). El COAAT de Cantabria ha contado, para este proyecto, con la colaboración de la Comisión del Centenario de Caja Cantabria.

REGLAMENTO PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS

Edita: Paraninfo
Tfno: 91 446 33 50
Precio: 995 pesetas

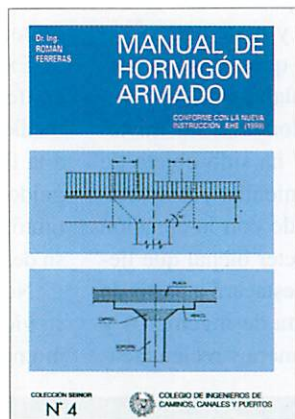
El manual recoge el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicación para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y las normas técnicas que lo de-



sarrollan. El Reglamento tiene como objetivo regular la normativa técnica con el fin de garantizar el acceso a los servicios de telecomunicación, el paso a las redes de distintos operadores y su funcionamiento eficiente.

MANUAL DE HORMIGÓN ARMADO

Autor: Román Ferreras
Edita: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Tfno: 91 308 19 88
Precio: 4.000 pesetas (IVA incluido)



La aprobación en enero de este año de la nueva norma sobre hormigón estructural, que sustituye a la EH-91, ha propiciado una nueva edición -la séptima- del Manual de hormigón armado. La EHE supone una profunda modificación de la anterior normativa y su articulado correspondiente tanto al hormigón armado como pretensado.

El Manual presenta en su primera parte un resumen de la instrucción, conteniendo solamente los datos más importantes en la práctica del hormigón armado. En una segunda parte, se incluyen las tablas de utilización directa, mientras que la última se destina a presentar una colección de ejemplos.



TRABAJAMOS SOBRE SEGURO

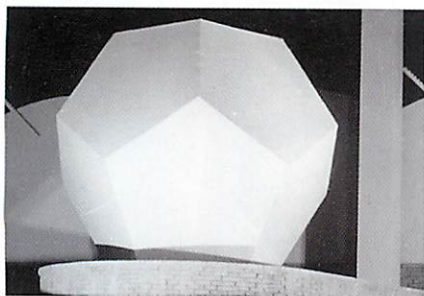
- Responsabilidad Civil
- Accidentes Individuales
- Multirriesgos: Hogar, Edificios Viviendas y Oficinas, Comercios y Oficinas
- Todo Riesgo para Construcción
- Seguro decenal de daños en la Construcción



MUSAAT

Mutua de Seguros a prima fija

EDIFICIO SEDE SOCIAL
Jazmín, 66. 28033 MADRID
Tel. 766 31 44 - Fax 3838007



El ingeniero que participó en el Plan Director de la Ciudad Universitaria madrileña o diseñó el arco del puente sobre el río Esla y el ‘arquitecto’ que creó volúmenes tan innovadores como el Frontón Recoletos o el Hipódromo de la Zarzuela funden en una sola identidad a Eduardo Torroja, la figura más importante de la construcción de la época republicana. Imaginativo y creador, inventor de esas estructuras laminares de hormigón que caracterizan sus obras, fue, también y además, un exacto matemático y un riguroso calculista. Porque bajo sus cubiertas y bóvedas, prácticamente colgadas del cielo, quebradas y sin apoyos -como las describe magistralmente José Antonio Fernández Ordóñez-, hay una compleja realidad estructural velada que apenas se adivina.

Javier Pimentel

Fotografía: Instituto Eduardo Torroja

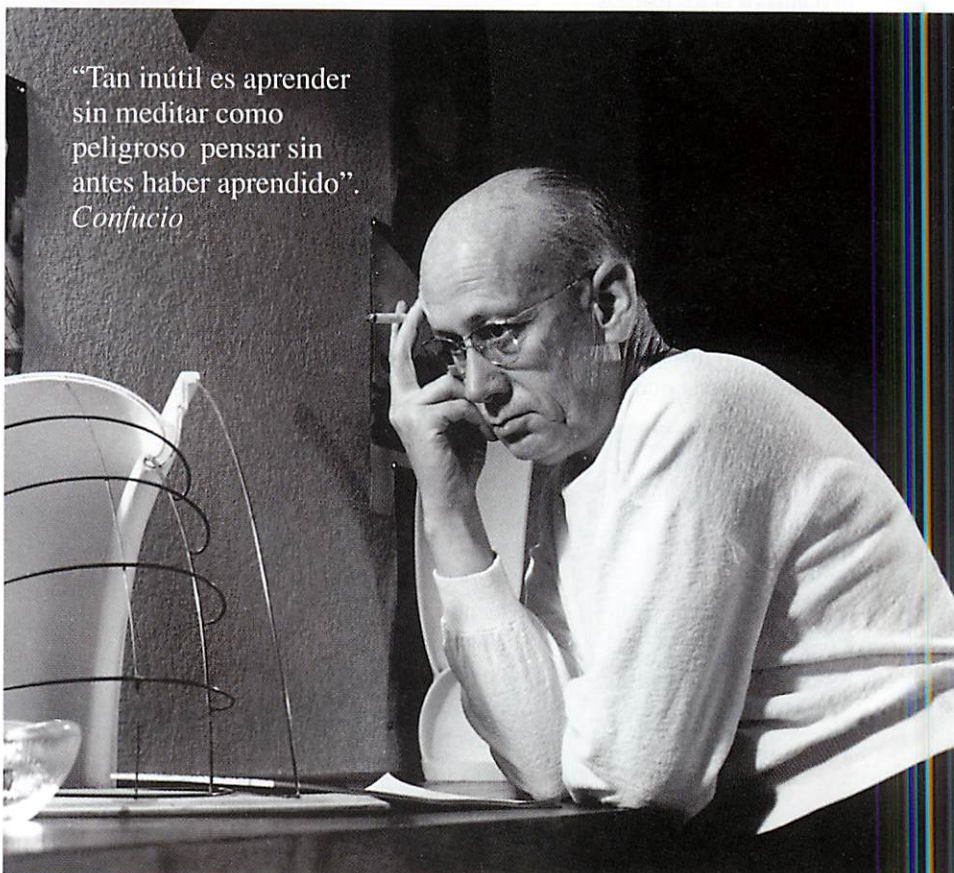
La mano de la imaginación

Al cumplirse el centenario del nacimiento de Eduardo Torroja y Miret, su nombre ha recobrado una merecida actualidad. Nacido el 27 de agosto de 1899 en Madrid, en el seno de una familia de tradición científica -su padre, Torroja Caballé, fue arquitecto y matemático-, el reconocido ingeniero que “elevó el hormigón armado -en palabras de José Antonio Fernández Ordóñez- a las misteriosas cotas del arte” ha sido objeto de numerosos reconocimientos y homenajes, que han culminado con la creación de un premio de carácter bienal que lleva su nombre y que destacará a partir de ahora la obra conjunta de ingenieros y arquitectos. En su primera y recién crea-

da edición, el premio Eduardo Torroja -fallado el 26 de octubre, en la sede del Instituto de Ciencias de la Construcción- se otorgó al Estadio Olímpico de Sevilla, porque, en palabras de los miembros del jurado “la filosofía de la obra deriva prácticamente en una solución indisoluble entre la ingeniería y la arquitectura”.

Exposiciones, jornadas científicas, conferencias y numerosos artículos en medios informativos nos han aproximado a la figura de ‘doneduardo’, así, todo seguido, como siguen llamándole en el Instituto, donde murió, mientras trabajaba en su despacho, un día de junio de 1961.

No ha faltado en la aproximación a su vida y a su obra el resurgimiento, como no podría ser de otro modo, de algu-



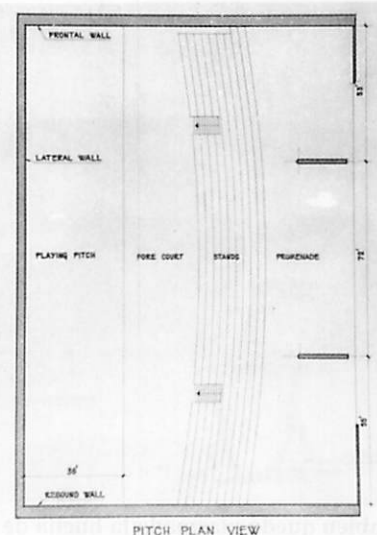
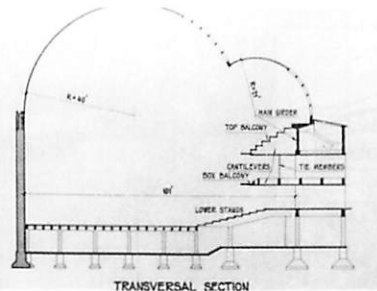


nas cuestiones marcadas por una cierta polémica. ¿Republicano o franquista? ¿Madrileño por nacimiento o catalán por deseo? ¿Ingeniero por titulación o arquitecto por vocación?

“El centenario de Eduardo Torroja -afirma Luis Fernández-Galiano- insuflará oxígeno a interrogantes estériles y ajados. Como la estatura gigantesca del que fue uno de los grandes ingenieros del siglo difícilmente reclama revisión, la calderilla argumental de la conmemoración tintineará en los bolsillos de los que intentan secuestrar al santo para su devoción particular”.

Racionalismo

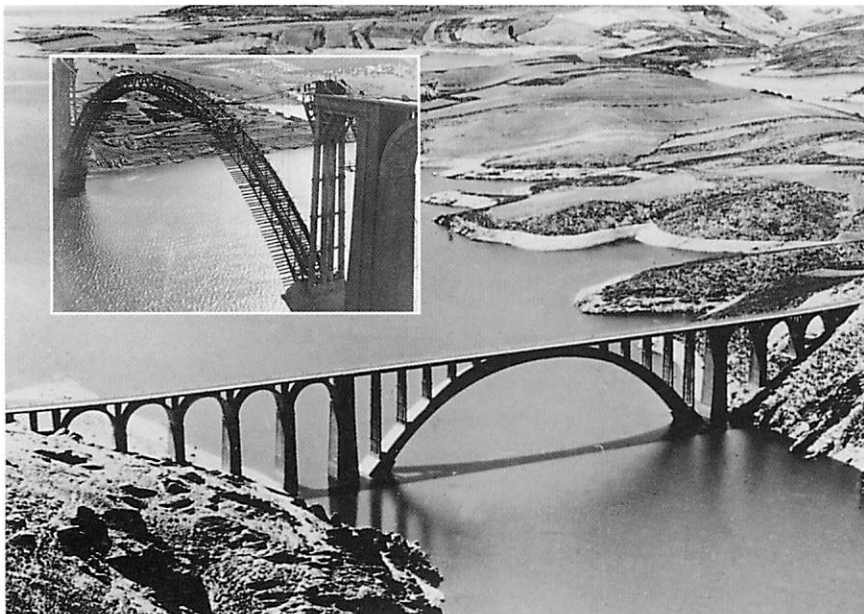
El hecho de que las principales obras de Torroja daten de la época republicana, unido a que tras la victoria de Franco se procurase un alejamiento de las huellas arquitectónicas marcadas por el racionalismo imperante antes de la guerra civil, hizo suponer a algunos en aquel momento que Eduardo Torroja había abandonado España para proseguir su



El Frontón Recoletos, una de sus obras más emblemáticas.

carrera profesional en Méjico. Nada más lejos de la realidad, como lo prueba su labor en la reconstrucción de nuestro país desde la jefatura de Puentes del Ministerio de Obras Públicas, o el hecho de que fuese premiado durante el franquismo con numerosas distinciones -Caballero de la Gran Cruz de Alfonso X el Sabio y de la del Mérito Civil, entre otras-, que culminaron con la concesión a título póstumo del marquesado que lleva su nombre.

A Eduardo Torroja “se le ha buscado asimismo -en palabras de Fernández-Galiano- una filiación catalana, que lo emparentaría con el ingenio constructivo de Gaudí y que haría sus láminas descendientes de la bóveda cerámica catalana, vinculándolo de paso al valenciano Guastavino, que difundió esas estructuras en Estados Unidos...”. La realidad es que Torroja, “nacido y muerto en Madrid, en Madrid estudió y enseñó,



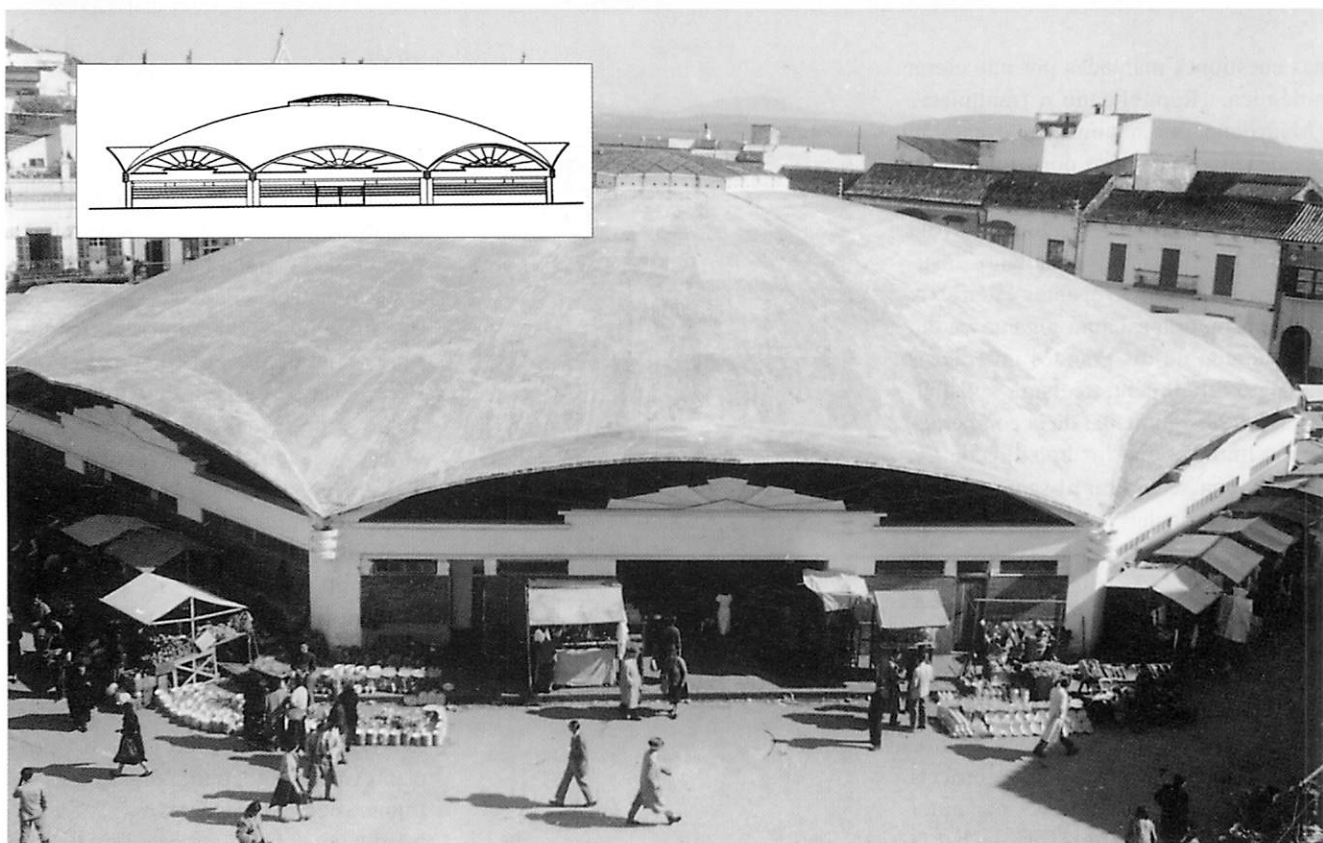
Gran arco del viaducto sobre el río Esla, una de sus más importantes obras.

en Madrid desarrolló toda su carrera profesional y en Madrid construyó lo mejor de su obra; y aún así, sería mezquino describirlo codiciosamente como madrileño, porque Torroja pertenece al amplio continente de la ingeniería y,

dentro de él, a una patria menor que alternativamente domina la 'forma' o 'la idea' y que tiene como médula una deslumbrante intuición geométrica".

Ni republicano ni catalán, tampoco fue, en opinión de Fernández-Galiano,

un arquitecto en el sentido restrictivo que podría entenderse. Defensor de un arte si arteificio, Torroja irrumpió en el mundo de la arquitectura para realizar en él transformaciones fundamentales, relativas tanto a los procesos constructivos como a los materiales, sobre los que investigó intensa y profundamente. Y se centró en el estudio de un material concreto, el hormigón, y la forma de hacerlo más ligero y dúctil a través de sus láminas, que definen las principales obras de Eduardo Torroja: el Frontón Recoletos, la cubierta del Mercado de Algeciras o el madrileño Hipódromo de la Zarzuela. "Frente al hierro y al acero -señala en un recentísimo ensayo José Antonio Fernández Ordoñez-, el hormigón es el material del siglo XX, pero esencialmente sólo lo es el de las láminas y el pretensado, el hormigón que levita, vencedor de la gravedad. Gracias a la búsqueda de la ligereza -utópica e inconsciente- la técnica del hormigón dio un salto de gigante en las cercanías de los años treinta. Torroja es, en estos tiempos, un funcionalista peculiar y exquisito



En la cubierta del Mercado de Algeciras también quedó plasmada la huella de Torroja.



Datos biográficos

Nacido en Madrid el 27 de agosto de 1899, Eduardo Torroja obtiene el título de ingeniero de Caminos, Canales y Puertos en 1923. Trabaja desde el comienzo de su vida profesional en la Compañía de Construcciones Hidráulicas Civiles (Hidrocivil), que abandona en 1927 para crear su propio estudio desde el que proyecta y construye sus obras más importantes y significativas.

Participa en el equipo que redactó y proyectó el Plan Director de la Ciudad Universitaria de Madrid, junto con un buen número de arquitectos e ingenieros de gran prestigio. Con algunos de ellos -López Otero, Peña Boeuf, Sánchez Arcas, Aguirre Gonzalo o José Petrirena- funda el Instituto Técnico de la Construcción y la Edificación, entidad de carácter privado que se incorpora posteriormente al Consejo Super-

rior de Investigaciones Científicas. Profesor de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Torroja participó activamente en la creación del Comité Europeo del Hormigón (CEB), de la Asociación Internacional de Estructuras Laminares (IASS) y de la Unión Europea de Idoneidad Técnica en la Construcción (UEATC).

Miembro -entre otras- de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Matemáticas, de la de Ciencias y Artes de Barcelona y de la de Ciencias, Letras y Nobles Artes de Córdoba, fue distinguido con la Gran Cruz de Alfonso X el Sabio y la del Mérito Civil. Eduardo Torroja murió trabajando en su despacho del Instituto de Ciencias de la Construcción que hoy lleva su nombre el 15 de junio de 1961, siéndole otorgado el título de marqués de Torroja en octubre de ese mismo año.

Además de los anegares de Cuatro Vientos (en la foto), construyó los de Torrejón-Barajas.

to, que siente que sólo por medio de sus láminas puede alcanzar el alto objetivo que se propone. Busca la belleza en la más profunda racionalidad de sus estructuras, para las que desea que den sensación de poderío, de fuerza y, al mismo tiempo, de ligereza, de gracia y sencillez, con la graciosa potencialidad tensional de que son capaces, reflejo del triunfo de la técnica, semejante a la originalidad y la soltura de los atletas que saltan los grandes vanos sin apariencia alguna de penoso esfuerzo ni de trabajada técnica, como si el límite de sus posibilidades estuviese más allá todavía”.

Filiación profesional

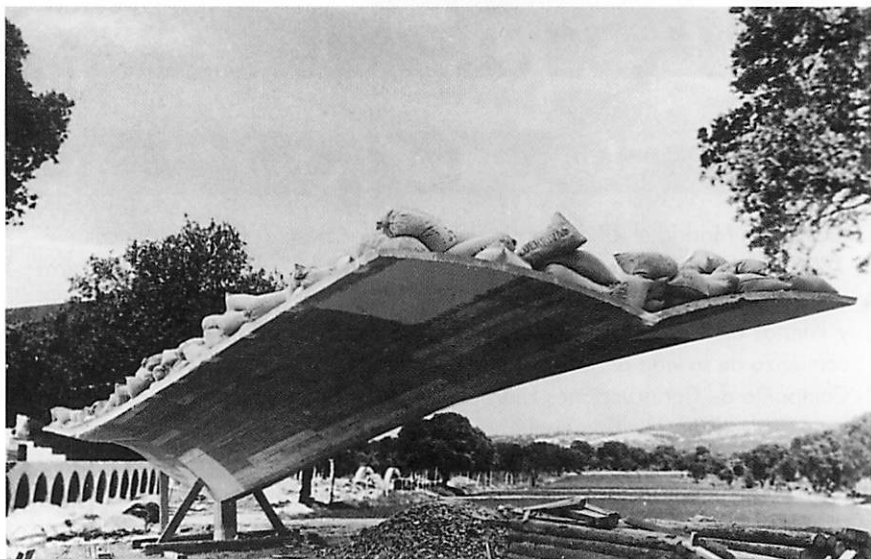
Es precisamente en este párrafo donde queda aclarada definitivamente la filiación profesional de Torroja, que conjugó en una única realidad estructural la belleza inherente a las obras de arquitectu-



Las láminas de hormigón del madrileño Hipódromo de La Zarzuela expresan tanta técnica como arte.

ra con la técnica matemática de las de ingeniería.

Nada mejor para corroborar la doble esencia de Eduardo Torroja que dos de sus afirmaciones, que no son en ningún caso, aunque puedan parecerlo en una primera lectura, contradictorias. “La obra mejor -dice- es la que se sostiene por su forma y no por la resistencia oculta de su material: esta última es siempre fácil; es la primera, por el contrario, la que es difícil. En ella reside el mérito, la fascinación de la búsqueda y la satisfacción por el descubrimiento”. La estética de las formas parece que se impone, parece primar en sus palabras, pero entonces, como en un guiño, Torroja nos saca del error aparente cuando afirma que “por más bella que pueda parecer la forma sobre el plano, o aún en la realidad, en arquitectura no se conseguirá nunca la perfección prescindiendo de las condiciones funcionales o contra las leyes fundamentales de la estabilidad y la resistencia”. Como colofón, algunas



palabras de su discurso de ingreso en la Real Academia de las Ciencias, en 1944, corrobora lo anteriormente expresado: “...en eso que se ha dado en llamar, y no sin fundamento, el arte de la construcción existe siempre un fondo especialmente científico y, más particularmente, matemático, sin el que hoy no puede vivir el técnico”

La dualidad del Torroja ingeniero - Torroja arquitecto se completa con su

vertiente de investigador. “Entendía -comenta Carmen Andrade, directora del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja- que antes de acometer la concepción de una estructura es esencial el conocimiento profundo de las propiedades intrínsecas del material e insistía en que la técnica de la construcción no progresaría si no se desarrollaban nuevos materiales o se mejoraban las propiedades de los existentes. Para la



mente científica de Torroja, cada material determina las formas fundamentales de la estructura, implica volúmenes y proporciones, obliga a métodos de análisis específicos, impone procesos constructivos e influye en el comportamiento de la estructura con el paso del tiempo. Tal vez por ello, sus estructuras presentan una durabilidad mucho mayor que la de otras obras contemporáneas”.

Seguridad estructural

Además de la reología, los conceptos sobre la seguridad estructural fueron motivo de estudio y preocupación para Torroja, un campo en el que sus investigaciones brillaron a nivel internacional.

Si hasta después de la II Guerra Mundial -explica la directora del Instituto Eduardo Torroja- la seguridad estructural se abordaba comprobando que las tensiones no superaban las máximas admisibles, Torroja se da cuenta, al asistir a reuniones internacionales con los mejores investigadores de la época, que es necesario establecer un camino completamente nuevo: calcular previamente las cargas que pueden sufrir las estructuras a lo largo de su vida para sustituir

posteriormente los tradicionales conceptos deterministas por un cálculo probabilista, “proponiendo el uso de dos coeficientes de seguridad: uno que mayor las cargas, igual para todas las estructuras, cualquiera que sea su materia, y otro que minor las resistencias, distinto para los diferentes materiales”.

Sus estudios “establecen también -señala Carmen Andrade- la relación entre los coeficientes de seguridad y la probabilidad de ruina de las estructuras. Todavía hoy sus aportaciones subyacen en toda la normativa nacional del hormigón de todos los códigos del mundo. En su época, estas aportaciones revolucionaron el cálculo en rotura del hormigón y le valieron a Torroja ser nombrado presidente de la mayoría de las aso-

ciaciones internacionales que entonces estaban formándose”.

Fue precisamente la vocación investigadora de Torroja la que impulsó la creación del Instituto Técnico de la Construcción y la Edificación, nacido en el año 34 como una asociación privada y cuyo objetivo era desarrollar la ciencia de la construcción y el conocimiento de sus materiales con los criterios más modernos. Secretario del Comité Ejecutivo de la entidad, Eduardo Torroja fue el verdadero motor del Instituto, que pasó a formar parte del Consejo Superior de Investigaciones cuando éste fue creado, en 1939. En 1946, el Instituto se adhiere al Patronato Juan de la Cierva y en 1949 se fusiona con el Instituto del Cemento, creado por el Patronato, pasando a llamarse Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento. Al fallecer Eduardo Torroja, y en su homenaje, la entidad incorpora el nombre del profesor a su denominación oficial.

Organismos respetados

“Eduardo Torroja demostró -señala la directora del Instituto, Carmen Andrade- que en España fue posible crear organizaciones respetadas en todos los países por sus aportaciones científicas, por la calidad y originalidad de los proyectos de los ingenieros y arquitectos que en ellas trabajaban, por el elevado nivel de los cursos que promovían y por su imbricación en el tejido productivo e industrial, de tal forma que los desarrollos del laboratorio pasaban a formar parte de la práctica industrial o de la normativa en muy breve plazo”.

No es fácil compendiar una figura de tan múltiples facetas como la de Eduardo Torroja. Calificado como ‘genio’, ‘mago’ y ‘poeta’ de las superficies y las formas, la mejor definición de Torroja nos la ha dejado él mismo, sin saberlo, al describir con sencillez su trabajo en el madrileño Frontón Recoletos, hoy desaparecido: “...una vez desechadas estas ideas... la mano de la imaginación trazó instintivamente dos arcos, cuya asimetría concuerda con la de la propia sala que cubren”. Eduardo Torroja, la mano de la imaginación. ■

Principales obras

Puente de Tordera (1930)

Carretera gral. Gerona-Barcelona.

Mercado de Algeciras (1933)

Algeciras. Cádiz.

Viaducto del Aire (1933)

Ciudad Universitaria. Madrid.

Viaducto de Quince Ojos (1933)

Ciudad Universitaria. Madrid.

Hipódromo de la Zarzuela (1935)

Cuesta de las Perdices. Madrid.

Frontón Recoletos (1935)

Calle Villanueva. Madrid.

Gran Arco del Viaducto sobre el río Esla (1939)

Ferrocarril de Zamora a A Coruña.

Puente del Pedrido (1940)

Ría de Betanzos. A Coruña.

Hangares de Torrejón-Barajas (1942-1945)

Madrid.

Cubierta laminar de los talleres del Instituto Torroja (1948)

Calle Serrano Galvache. Madrid.

Hangar de Cuatro Vientos (1949)

Madrid.

Iglesia de Pont de Suert (1952)

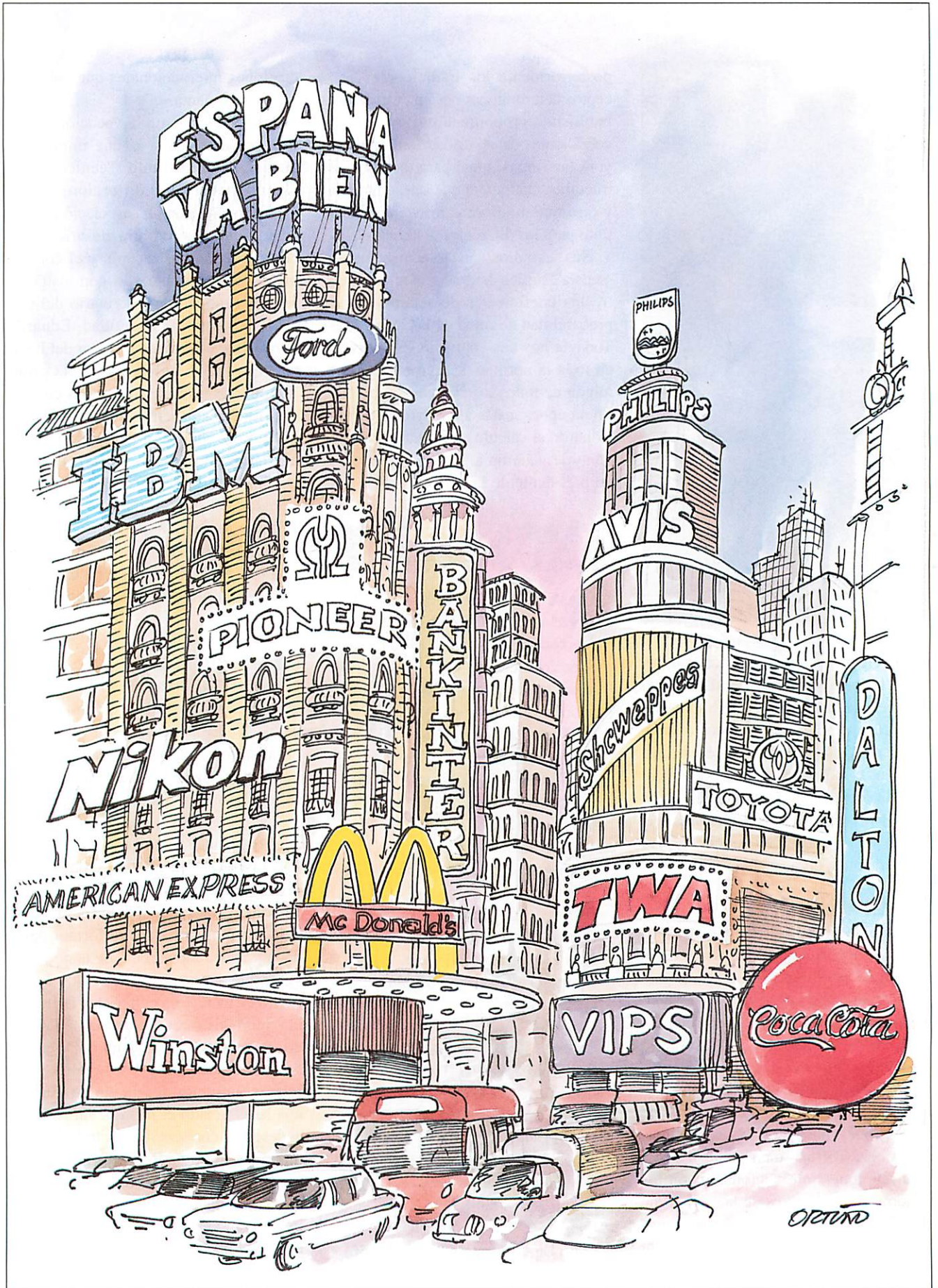
Pont de Suert. Lérida.

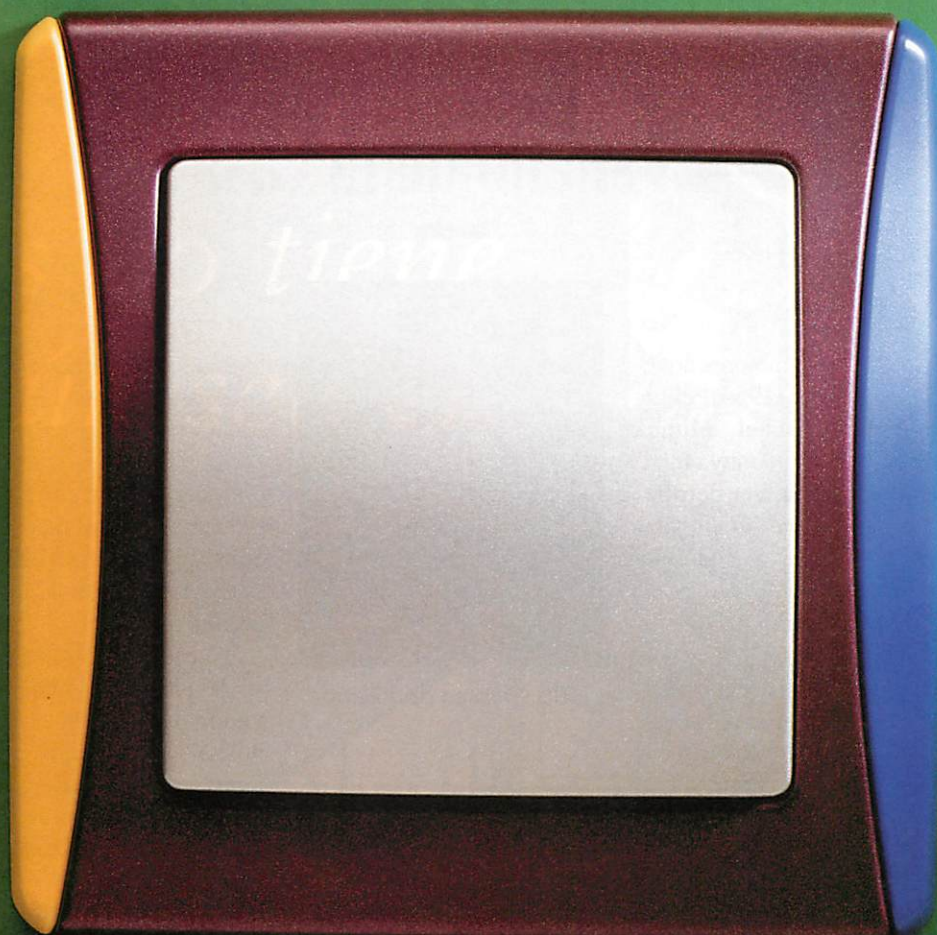
Iglesia Sancti Spirit (1953)

Valle de S. Nicolau. Lérida.

Cuba Hiperbólica de Fedala (1956)

Fedala. Marruecos.





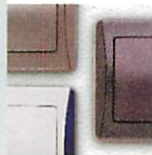
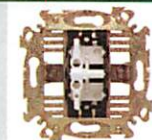
SOBRE GUSTOS NO HAY NADA
ESCRITO


EUNEA MERLIN GERIN

NUEVA SERIE **sm180** HASTA DONDE LLEGUE SU IMAGINACIÓN

Nosotros ponemos una gama ilimitada de colores y combinaciones.
En sus manos está elegirlos con buen gusto. O si lo prefiere no.

DI SE G N O D I
pininfarina



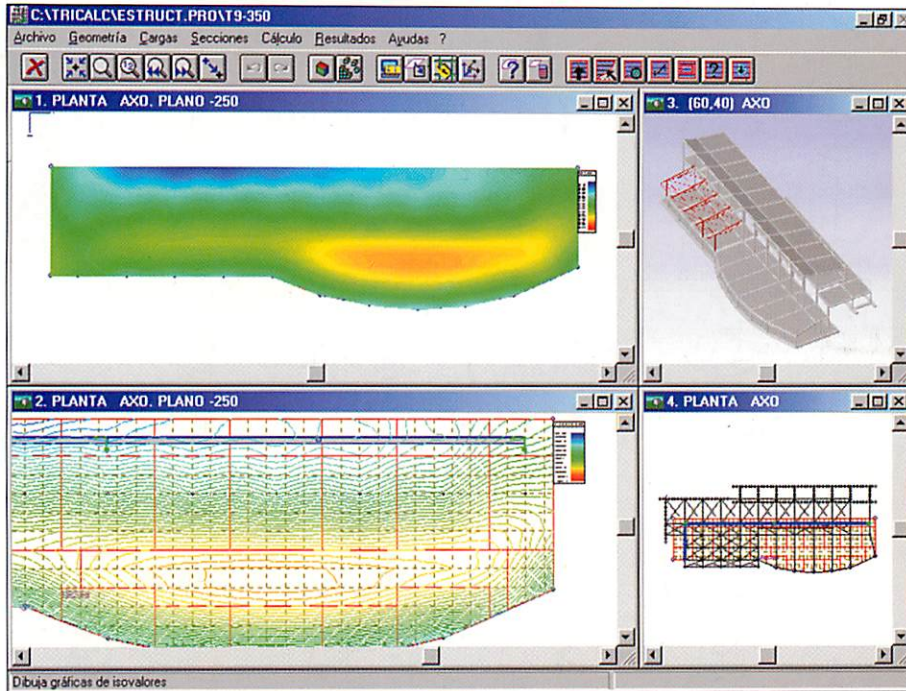
 EUNEA MERLIN GERIN

Merlin Gerin
Modicon
Square D
Telemecanique

Schneider
 **Electric**
¿Quién hace más con la electricidad?

Tricalc

Software de cálculo de estructuras tridimensionales



Líder en prestaciones con características del siglo XXI

Desarrollado por **Arktec**, casi treinta profesionales, la mitad arquitectos o ingenieros, dedicados exclusivamente al desarrollo, comercialización y soporte técnico de software para arquitectura, ingeniería y construcción.

Miles de usuarios en España, Portugal y América Latina: arquitectos e ingenieros, empresas constructoras y de ingeniería y departamentos de ingeniería de grandes empresas y organismos, lo que constituye su mejor garantía.

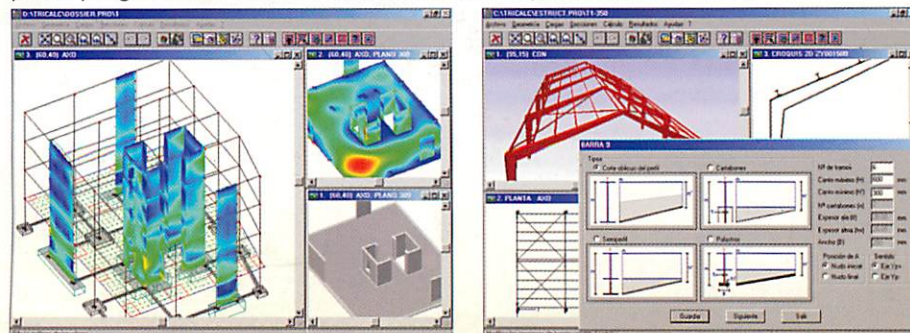
Un mismo programa con todas sus prestaciones para acero y para hormigón, sobre un entorno estándar **Windows** y con definición y visualización sobre cualquier plano, incluso inclinado, así como globalmente.

Cálculo avanzado y transparente, con predimensionado automático de barras de acero y de hormigón, ejes geométricos, cálculo dinámico de sismo y peritaje de armaduras, documentado con una amplia memoria de cálculo.

Forjados inclinados con definición y visualización en su verdadera posición y cálculo considerando la componente horizontal de las cargas y planos de armado de vigas inclinadas con armaduras despiezadas y encuentros.

Importación de estructuras en formato DXF 3D con generación automática de nudos y de barras e importación de plantas y de alzados en formato DXF 2D y en formato ráster, para su definición gráfica.

Editor de planos integrado - TricalcCad- para la modificación e introducción de información adicional en los planos generados y compuestos automáticamente por el programa de cálculo, alternativo a su exportación en formato DXF.



Arktec, S.A.

E-28020 Madrid (España)
Pl. Pablo Ruiz Picasso, s/n
Torre Picasso - Planta 19
Tel. (+34) 91 556 19 92
Fax (+34) 91 556 57 68
madrid@arktec.com

E-08010 Barcelona (España)
C/ Bailén, 7 - 1º A
Tel. (+34) 93 265 21 84
Fax (+34) 93 265 28 64
barcelona@arktec.com

Arktec México, S.A. de C.V.

06600 México, D.F.
Génova No. 2 - 208
Colonia Juárez
Tel. (+52) (5) 208 76 21
Fax (+52) (5) 208 72 01
mexico@arktec.com

Arktec Portugal, Lda.

P-1050-165 Lisboa (Portugal)
Av. Miguel Bombarda, 36
Edifício Presidente - 5º I
Tel. (+351) (1) 793 27 55
Fax (+351) (1) 793 81 83
lisboa@arktec.com

www.arktec.com

Arktec