

de la construcción

PREMIOS CONSTRUMAT-87



Foto: Ditéfo

Los Premios Construmat han sido entregados el 6 de abril de 1987, en el transcurso de un acto que ha tenido lugar en Barcelona, bajo la presidencia del Presidente de la Generalitat, don Jordi Pujol, al que acompañaba el titular del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, don Javier Sáez de Cosculluela.

El Premio a la **Mejor Obra de Ingeniería Civil** ha recaído en la obra Puente Fernando Reig sobre el río Bixerell por "la calidad general de su tratamiento como elemento integrante del entorno urbano, por la calidad de su ejecución, materiales y acabados, así como por la innovación que representa el sistema de prefabricación utilizado para el tablero de hormigón, que permite la construcción de este tipo de puentes con medios constructivos superiores a los usuales para tal tipología". El puente ha sido construido por la Empresa Dragados y Construcciones. Los ingenieros de Caminos, Canales y Puertos que han intervenido en el proyecto y dirección de obra son: José Antonio Fernández Ordoñez, Julio Martínez Calzón, Angel Ortiz Bonet, Manuel Burón Maestro, Francisco Millanes Mato y Javier Marco Ventura. La obra ha sido promovida por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU).

El jurado ha otorgado, asimismo, una mención al Puente de Acceso a la Isla de Arosa, por "la racionalidad del proceso de ejecución utilizado, que ha permitido la construcción de una obra de tal longitud y con un coste espectacularmente reducido", así como por "la acertada resolución de los problemas técnicos planteados por la eliminación de juntas de dilatación intermedias en el tablero". El puente ha sido construido por la empresa Ferroviaria, participando en la elaboración del proyecto y dirección de obra los ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Ramón Vidal de Artaza, Santiago Pérez Fadon, Crescenciano Esteban del Valle y José Luis García Santiago. La promoción de la obra ha correspondido al Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU) y la Xunta de Galicia.

El Premio a la **Mejor Obra de Edificación de Viviendas** se ha otorgado al edificio situado en la calle Bertrán 113, de Barcelona, "por la eficaz e ingeniosa manera de resolver una pequeña agrupación de viviendas en un difícil solar entre medianeras, con una buena relación coste-calidad, un buen nivel de prestaciones de confort y un cuidado tratamiento de diseño". Han participado en la obra como técnicos el arquitecto Carlos Ferraté y el

aparejador Jordi Domingo. La promoción y Construcción ha estado a cargo de la empresa Bertrán 113 S. A.

La mención ha sido concedida al grupo de 36 viviendas unifamiliares de Cervera (Lérida) por "el logrado desarrollo de una promoción de viviendas urbanas en un medio rural, aportando a la vez la singularidad de edificar en el límite del casco urbano". Esta obra ha sido construida por Hispano Alemana de Construcciones, con la participación de los técnicos Miguel Espinet y Antoni Ubach, como arquitectos, y Rafael Panadés, como aparejador. La promoción la ha llevado a cabo el Institut Català del Sol.

Por su parte, el **Premio de Rehabilitación de Edificios** se ha concedido al Edificio de Viviendas de la calle Navarro Reverter, de Valldorera (Barcelona), "por la exacta adecuación de la obra propuesta al espíritu de la convocatoria, valorando tanto los aspectos de recuperación y promoción como la calidad propia de la actuación". Han participado en la rehabilitación la empresa Ornamentos y Servicios, S.A. y los técnicos Joan Llongueras y M.^a Rosa Clotet, como arquitectos, y Mariano Llongueras y David Soria, como arquitectos técnicos.

Asimismo, el jurado ha concedido una mención al edificio sede de S.G.V. "por la calidad a la concepción global de la intervención, unida al respeto por el edificio". La rehabilitación ha sido realizada por Dragados y Construcciones y ha contado con José Ignacio González Pérez y Antonio Marín Herrera, como arquitectos, y José Luis Vizcaino, como aparejador.

La otra mención ha recaído en el Casal Sant Jordi, sede de la Conselleria de Justicia de la Generalitat de Catalunya "por la capacidad de adecuación del espacio al nuevo uso, así como por la calidad y la interpretación del estilo propios del edificio y de la intervención". La rehabilitación la ha realizado Construcciones Roberto Durán, S. A. Los técnicos participantes han sido Ignasi Sánchez Domech, como arquitecto, y Fernando Antolín Clarasó, como arquitecto técnico.

El Premio al **Mejor Proceso** ha recaído en el denominado Transporte y amasado de morteros secos, de la empresa Pebresec, S. A., "que resuelve simultáneamente aspectos de productividad, de calidad y de uniformidad en la ejecución".

El jurado ha acordado, asimismo, otorgar una mención al proceso Laser Beacon 5000, de la empresa Remark "por su elevado nivel de innovación tecnológica".

El premio al **Mejor producto** industrial expuesto en el salón Internacional de la Construcción, Construmat, ha sido otorgado al Sistema de Anclaje HFS, de la empresa Mecanotubo, "porque con los otros sistemas de su misma serie configura un conjunto de productos de alta calidad de diseño y gran sentido de la oportunidad en los nuevos sistemas de construcción multicapa".

El jurado ha acordado conceder dos menciones al mejor producto. Una ha recaído en el producto Europlaque, de la empresa Uralita "por su práctica y hábil combinación de materiales en un solo producto, que puede simplificar la ejecución, incrementando la calidad de las cubiertas en la construcción cotidiana". La otra mención ha sido para el Sistema de Perfiles J3-F, de la empresa J3-F, "por su ingeniosa adecuación de un sistema de elementos estructurales metálicos ligeros y clavables".

Por su parte, el jurado ha decidido también en relación con las dos versiones de los **Premios de Periodismo**. Así, el Premio al Mejor Trabajo Periodístico ha sido para el artículo "Vivienda-cambio de planes", de Jaime Velasco Kindelán y José Antonio Roca, publicado en el semanario La Actualidad Económica, del 27 de octubre de 1986. El jurado ha tenido en cuenta en este caso el "haber tratado con gran acierto un tema de absoluta actualidad para el sector dentro de un marco de profesionalidad periodística y en un medio tan especializado en economía".

El Premio al Mejor Conjunto de Trabajos Periodísticos ha recaído en María Favá, por el conjunto de 30 artículos publicados en el diario Avui, de Barcelona entre el 15 de febrero de 1986 y el 27 de febrero de 1987. El jurado ha considerado en este caso "la calidad y rigor periodísticos y la labor de aproximar al usuario el conocimiento de la problemática del entorno construido".

Asimismo, el jurado ha querido hacer mención especial a la labor realizada por Francisco Javier Vázquez Teja, a

través de un conjunto de programas de radio emitidos por Radio cordoba, de la cadena SER, así como por 11 artículos publicados en el Diario de Córdoba. En ambos casos se realiza, en opinión del jurado, "una buena aproximación al mundo de la construcción en sus diversas vertientes".

El jurado de este premio también ha hecho mención de la labor realizada por Ignasi Solá-Morales, por su conjunto de 15 artículos publicados en el diario La Vanguardia, de Barcelona desde el 19 de marzo de 1985 al 30 de enero de 1987, en los cuales se realiza una buena labor de difusión de "la vertiente cultural del mundo de la construcción".

* * *

CEE

La Comisión de las Comunidades Europeas contribuye mediante un apoyo financiero a la realización de proyectos piloto que tengan como objeto la conservación del patrimonio arquitectónico comunitario.

La intervención de la Comisión se aplica a monumentos y parajes dignos de renombre europeo que constituya un **ejemplo del patrimonio arquitectónico regional o nacional** en la Comunidad, especialmente en función de su **importancia artística** o de su **carácter histórico** como testimonio de las condiciones de vida y de trabajo de una población.

La Comisión contempla apoyar un máximo de 15 proyectos piloto, y la decisión acerca de la concesión del apoyo financiero se adoptará por la Comisión, tras haber recibido un dictamen de expertos en la materia, antes del **15 de octubre de 1987**

Para más información dirigirse a: Ministerio de Cultura
D. Antonio Fernández Alba
Plaza del Rey 1
28071 MADRID

* * *

CEB

Durante los días 8 al 16 de mayo de 1987 se celebró en Treviso (Italia) la 25 Sesión Plenaria del Comité Eurointernacional del Hormigón (CEB), a la que asistieron un total de 180 especialistas de 29 países pertenecientes a Europa, Asia y América.

Por parte española asistieron, como miembros de la Delegación, la Señora Andrade (Presidenta de la Delegación

y Directora en funciones del Instituto Eduardo Torroja del CSIC) y los Sres. Calavera (INTEMAC), Rodríguez Santiago (DyC), Morán (IETcc), Rui-Wamba (ESTEYCO), Guitart (MOPU) y De Miguel (MOPU). También asistieron los Sres. Antón (ETSI Agrónomos, Madrid), Corres (ETSICCPM), Delibes (INTEMAC), García Meseguer (IETcc), Recuero (IETcc), Sra. Río (IETcc), Sr. Ríos Berrazueta (DyC) y Sr. Romano (IETcc).

La Sesión estuvo dedicada al proceso de revisión del Código Modelo con vistas a la futura edición prevista para 1990. Tuvieron reuniones las siguientes Comisiones y Grupos de Trabajo del CEB:

- PC I Fiabilidad y Garantía de Calidad
- PC III Pandeo e Inestabilidad
- PC IV Dimensionamiento de Piezas y Secciones
- PC VII Armado
- GTG 17 Dimensionamiento de Estructuras Pretensadas
- GTG 18 Estructuras Prefabricadas
- GTG 21 Redimensionamiento de Estructuras de Hormigón
- GTG 22 Hormigón bajo acciones alternas
- GTG 24 Estados de tensión multiaxial
- TG 6/1 Zonas de anclaje
- TG 7/5 Requisitos de Ductilidad
- TG 7/6 Sistemas de empalme de armaduras

Además de estas reuniones, reservadas a los miembros de las Comisiones y Grupos de Trabajo, se celebraron las siguientes sesiones plenarias:

Sesión 1, dedicada a temas de carácter general, como "Formato del Código" y "Principios y Bases de Diseño", así como a datos e hipótesis básicas sobre "Hormigón", "Acero" y "Pretensado".

Sesión 2, dedicada al "Análisis Estructural" y a la "Serviciabilidad".

Sesión 3, dedicada al "Dimensionamiento" y al "Armado".

Sesión 4, dedicada al "Hormigón en masa o débilmente armado" y a la "Fatiga".

Sesión 5, dedicada a "Ejecución", "Control de Calidad", "Durabilidad", "Diseño frente al fuego", "Estructuras prefabricadas", "Zonas de anclaje" y "Cortante en hormigón pretensado".

Como documentación para las discusiones durante las sesiones plenarias se utilizaron los siguientes Boletines, preparados por el Grupo de Revisión del Código Modelo:

Boletín n.º 172/173, conteniendo la "Recopilación preliminar de las observaciones enviadas al Código Modelo"

Boletín n.º 174, conteniendo un primer borrador del Código Modelo para Diseño de Estructuras frente al Fuego.

Boletines n.º 175, 176 y 177, conteniendo las partes A, B y C, respectivamente, del "Resumen y Análisis de las Observaciones" correspondientes a la revisión del Código Modelo.

Boletín n.º 180, conteniendo un informe sobre la situación actual del tema "Cortante en Elementos de Hormigón Pretensado".

Boletín n.º 181, conteniendo un informe sobre la situación actual del tema "Zonas de anclaje de elementos de hormigón pretensado".

El día 15 se celebró la Asamblea General Técnica, en la que se debatieron y aprobaron las Resoluciones Técnicas de la Sesión, y la Asamblea General Administrativa, en la que se aprobaron los presupuestos y se eligieron el nuevo Consejo de Administración y el nuevo Presidente del CEB para el período mayo 87 a mayo 90, re cayendo la elección en los siguientes señores:

Consejo de administración: Mathieu (Francia), Rowe (Reino Unido), Stiller (RFA), Lenkei (Hungría), Macchi (Italia), García Meseguer (España), Monnier (Holanda), Motteu (Bélgica), Thiel en (RFA), Favre (Suiza) y Rostam (Dinamarca).

Presidente: R. Rowe (Reino Unido).

El Presidente saliente, Sr. Tassios (Grecia), fue nombrado Presidente de Honor del CEB.

La próxima Sesión Plenaria está prevista para octubre de 1988 en Dubrovnik (Yugoslavia).

* * *

INTERBUILD 87

Durante los días **22 a 28 de noviembre 1987**, tendrá lugar en el National Exhibition Centre de Birmingham (Reino Unido) la 42 Exposición Internacional de Edificación y Construcción.

Este certamen, el mayor en su especialidad en países de habla inglesa acoge visitantes de los 5 continentes y en 1985 recibió la visita de 134.000 interesados que recorrieron los 1.200 puestos de exposición.

Para mayor información dirigirse a las Cámaras de Comercio Británicas o a:

INTERBUILD (Juliet Bray)
11 Manchester Square
LONDON W1M 5AB (Reino Unido)
Tel.: (441) 486 19 51/487 58 31

* * *

BÁTIMAT

Este Salón Internacional de la Construcción y de las Industrias Auxiliares, celebrará su 16.ª edición del **martes 8 al domingo 15 de diciembre de 1987** en el Parque de Exposiciones de la Porte de Versailles de París que, junto con INTERCLIMA, ocupará en su totalidad.

Salón líder tanto nacional como internacionalmente, una vez más ha recibido el apoyo unánime de los expositores: un año antes de su celebración ya estaba completo y, el 1 de marzo, se habían registrado 2.308 solicitudes de participación. Entre ellas, 431 están en lista de espera. El incremento del número de candidaturas es pues notable: + 15% con respecto a la anterior edición del Salón, que ya no pudo acoger a todos los que lo deseaban.

1987 confirmará su notoriedad internacional: sin contar a las empresas extranjeras representadas por sus filiales francesas, 322 sociedades de varios países extranjeros expondrán directamente en el Salón. Los europeos están a la cabeza: 98 italianos, 66 alemanes, 53 belgas, 33 ingleses, 20 españoles y 16 holandeses. Además, numerosas firmas norteamericanas y japonesas darán a conocer sus nuevos productos.

BATIMAT presenta las nuevas tecnologías que modificarán el "hábitat" del futuro. Algunas de estas tecnologías ya son operativas, como lo demostrará el Concurso de la Innovación de BATIMAT 87.

Puesto que representan a un sector en evolución, por no decir en mutación, BATIMAT ha decidido poner al servicio de visitantes y expositores las técnicas más avanzadas en cuanto a la comunicación se refiere.

Para más información complementaria, les rogamos se dirijan a:

BÁTIMAT
141, Avenue de Wagram
75017 PARIS (Francia)
Tel.: 47 66 03 44
Télex: 640185 F

o a:

PROMOSALONS
Avda. General Perón, 26
28020 MADRID (España)
Tels.: 455 96 31 - 455 96 74
Télex: 44028 SSF E

* * *

ENERGIA SOLAR - ISES

Del **13 al 18 de septiembre de 1987**, expertos de 50 países se reunirán en Hamburgo (R. F. Alemana) para asistir al Congreso Mundial de la Sociedad Internacional de Energía Solar (ISES). Se espera la presencia de 2.000 participantes, entre ellos los más importantes especialistas en el uso de la Energía Solar.

El lema del Congreso es "Adelantos en Tecnología de la Energía Solar", y más de 700 contribuciones de los expertos formarán la más completa información. Para asegurar un intenso intercambio de experiencias se han organizado numerosos grupos de trabajo y sesiones plenarias relativas a los temas siguientes: energía fotovoltaica, conversión de la energía térmica solar, energía eólica, bombas de calor, tecnología de biomasa, el uso de la energía solar en los países en desarrollo, conversaciones solares y arquitectura solar (uso pasivo de la energía solar).

En paralelo con el desarrollo del Congreso ISES, tendrá lugar una Exposición en la que se presentarán productos y sistemas. Unas 35 universidades e institutos de investigación de Alemania y otros países mostrarán sus últimas investigaciones realizadas. Una serie de visitas técnicas y culturales completarán las actividades.

Para mayor información dirigirse a:

Relations and Opinion
Brigitta Neubert
Dorotheenstr. 54
D-2000 Hamburg 60 (R. F. Alemana)
Teléfono 040-27070410
Telefax 27070410
Teletex 403880

* * *

MEDIO AMBIENTE

Por sexta vez en Europa y cuarta en España, la institución inglesa "The Conservation Foundation" y la Compañía Ford, han convocado los Premios para la Conservación de la Naturaleza y el patrimonio Histórico-Artístico, en las siguientes categorías: **Conservación de la Naturaleza, del Patrimonio y Proyectos de Gente Joven.**

La convocatoria de 1987, al igual que en ediciones anteriores, admite tanto trabajos de reciente realización como proyectos en desarrollo o en fase de anteproyecto. Sus autores pueden ser grupos o individuos, instituciones y hasta empresas.

Los proyectos ganadores en el certámen nacional obtendrán un Trofeo y un cheque de 400.000 ptas. por cada una de las categorías citadas y entre todos ellos se elegirá al ganador nacional que, además, obtendrá un premio adicional de 700.000 ptas.

El Ganador Nacional participará en la final europea que precisamente este año se celebrará en España, donde competirá con los ganadores nacionales del resto de los países citados. El Ganador Europeo obtendrá el Trofeo Ford a la Conservación de la Naturaleza y el Patrimonio Histórico-Artístico y un cheque por valor de 10.000 dólares.

Los proyectos participantes en este concurso han cosechado importantes éxitos, tanto a nivel nacional como internacional. Así, el ganador de la primera edición, la Asociación Amigos del Serrablo, de Sabiñánigo, obtuvo la Medalla de Oro de Bellas Artes por su labor de restauración de iglesias mozárabes. A nivel europeo, los ganadores de la fase nacional de las dos últimas convocatorias, la Asociación Amigos de la Malvasía, de Córdoba, y el Fondo Asturiano para la Protección de los Animales Salvajes, alcanzaron el primer premio internacional del concurso, compitiendo con representantes de los países de Europa Occidental, por sus trabajos en pro de dos especies en peligro de extinción: el pato Malvasía de las zonas húmedas del sur de la península y los osos pardos de la Cordillera Cantábrica.

El plazo de inscripción quedará cerrado el 30 de septiembre y el fallo del jurado se hará público en el transcurso de un acto que se celebrará a finales de noviembre. La Secretaría de los Premios tiene la dirección en: **Avenida Diagonal, 437, 2.º - 08036 Barcelona (Tel. 93/209 50 88).**

* * *

AISLAMIENTO TERMICO

En el Centro de Rehabilitación de Drogadictos de Aoslós, a 4 kilómetros de Buitrago de Lozoya, provincia de Madrid, como parte de la obra de remodelación y para mejorar el confort térmico de dicho centro, se están aislando térmicamente muros y techo con planchas aislantes de espuma de po-

liestireno extruido. Las planchas, dado el fin benéfico de la institución, han sido donadas por Dow Chemical Ibérica.

La vivienda, construida por los propios habitantes y perteneciente a la comunidad cristiana de Siloé, está dedicada a la recogida y rehabilitación de drogadictos, de manera totalmente altruista y desinteresada. Desde hace ya tres años conviven en ella hasta 15 personas entre enfermos y cuidadores, en precarias condiciones ya que, durante el invierno, el frío en la sierra madrileña puede alcanzar temperaturas de 14 grados centígrados bajo cero.

* * *

CONSTRUCCION POR HABITANTE

España es el país de Europa que menos dinero gastó en construcción por habitante el año pasado, 79.185 pesetas, menos de la mitad que las 165.634 de media comunitaria. Según un reciente informe de la Federación Internacional de Empresas Constructoras, el desfase es todavía mayor si nos comparamos uno por uno al resto de los países europeos. La República Federal Alemana, por ejemplo, invirtió el año pasado por habitante 233.000 pesetas en el sector de la construcción, mientras que Francia e Inglaterra se gastaban 133.000 y 108.000, respectivamente. Italia, por su parte, 115.000 pesetas y Bélgica 153.000.

Nuestro país, por otro lado, invirtió el año pasado 6.022 pesetas por kilómetro cuadrado en este mismo sector: la media europea, sin embargo alcanza las 20.433, con lo que España se coloca tan sólo por encima de Suecia y Noruega, naciones en las que está poblada una escasa parte del territorio.

Mientras nosotros superábamos por un pequeño margen las seis mil pesetas, Alemania Occidental invertía más de 57.000, Bélgica 49.000, Francia 13.000 e Italia casi 22.000.

Los países que más se gastaron en construcción el año pasado, independientemente de la extensión de su territorio y el volumen de su población, fueron RFA (14,3 billones de pesetas), Francia (7,3), Italia (6,6) y Reino Unido (6,1). Tras estas naciones vendría España, cuyas inversiones públicas y privadas en el sector supusieron el año pasado tres billones de pesetas.

* * *

RESTAURACION DE LA ALHAMBRA

El patronato de la Alhambra de Granada, ha restaurado y abierto al público la Alhambra, que ahora se puede visitar íntegramente por primera vez en la historia. Los últimos trabajos han eliminado las restauraciones decimonónicas que afeaban el conjunto, se ha hecho visitable el gigantesco aljibe y se ha dado accesibilidad a un tercio de la alcazaba árabe que hasta ahora permanecía oculta. El conjunto que ha sido declarado por la Unesco patrimonio de la humanidad, bien merecería este esfuerzo.

* * *

REHABILITACION DE VIVIENDAS EN 1987

Las previsiones de crédito realizadas por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU) para la rehabilitación durante el presente año son algo más de 42.000 millones de pesetas, lo que supone el 10 por ciento del conjunto de financiación total prevista en este año para el sector de la vivienda, que contará con 425.000 millones de pesetas.

* * *

MAYOR IGLESIA DEL MUNDO

La iglesia tendrá 90 metros más de longitud que la basílica de San Pedro (la mayor del mundo), destacando, en el aspecto arquitectónico, su fachada de cristal y acero. El conjunto edificado tendrá 274 m de longitud por 125 de anchura con cinco niveles y un atrio de nueve plantas. Se construirá en Fort Mill (USA), con cabida para 30.000 personas sentadas.

El presupuesto de la obra está calculado en unos 13.000 millones de pesetas.

* * *

SIDERURGIA

El Ministerio de Industria y Energía estima que el excedente laboral en los sectores de siderurgia integral y aceros especiales, que recibirán ayudas por 200.000 millones de pesetas y reducirán su capacidad productiva en 870.000 toneladas, se sitúa entre 4.500 y 4.900 trabajadores, de acuerdo con un informe remitido al Congreso de los Diputados.

INNOVACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Antonio Comyn, IETcc/CSIC

Bajo este título la Comisión Económica Europea ha creado el grupo de trabajo RAO8, que se ocupa del tema en relación con la Construcción y especialmente en cuanto afecta a la Pequeña y Mediana Empresa.

Por el momento están trabajando delegaciones de Bélgica, Francia, Italia y Portugal, que junto con España llevan adelante la programación convenida para 1987. Los Institutos de Investigación que intervienen son: Centre Scientifique et Technique de la Construction, de Bruselas; Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, de Paris; Instituto Cooperativo per l'Innovazione de Bolonia; Laboratorio Nacional de Ingeniería Civil, de Lisboa y el Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento, de Madrid.

En esta línea incluimos en INFORMES DE LA CONSTRUCCION unas consideraciones como apertura a un tema que se contemplará frecuentemente en esta revista.

INNOVACION EN CONSTRUCCION

Hay opiniones que pretenden asegurar que la Industria de la Construcción muestra una reserva extremada con respecto a la innovación. Es desde algún punto de vista relativamente cierto, pero totalmente falso desde otros.

No puede sorprender que la Construcción tenga hábitos tradicionales. Nada más natural si se advierte que la técnica de la construcción es sin duda una de las más antiguas ejercitada por la humanidad. Protegerse de la lluvia, el viento y el sol es una necesidad primera del hombre. Antiguas civilizaciones como Egipto, Grecia y Roma han practicado el arte de construir a la perfección. La albañilería no está descalificada y se pueden construir edificios de veinte pisos con ladrillo sin estructura de acero o de hormigón.

No se puede decir que los Estados Unidos sean refractarios al progreso. Sin embargo la madera ha sido y será para ellos siempre el material más económico y básico para la construcción de viviendas, incluso si algunos se esfuerzan por sustituir los muros de madera por hormigón prefabricado, por plásticos, metales o incluso cartón ondulado. Estas sustituciones son por otro lado lentas de imponer. La madera es un material que posee cartas de nobleza muy antiguas.

Se fabrican calculadoras desde hace 25 años, televisores desde hace 40 años, aviones desde hace 75 años, desde hace 100 años se construyen automóviles, pero se construyen edificios desde hace millares de años. Se puede afirmar sin temor a equivocación que las industrias de las calculadoras, los televisores, los aviones y los automóviles están aún en la infancia si se les compara con la industria de la cons-

trucción. Es perfectamente normal que ramas industriales todavía no adultas conozcan desarrollos fulminantes. No pretendo medir a estas industrias calificándolas de aún no adultas. Se aprecia además que los progresos de la técnica del Automóvil son hoy más lentos que hace 50 años.

Existe otra razón mayor por la que las novedades se nos imponen muy rápidamente en la industria de la construcción: es la duración de la vida de las obras y la importancia de las inversiones. Una calculadora de bolsillo o un electrodoméstico más o menos sofisticado duran solamente algunos años y no suponen más que gastos modestos. Si no funcionan a la perfección, no es un drama, se los sustituye con facilidad. En revancha si se trata de un edificio o de una obra de arte, se cuenta con que producen satisfacción durante más de 50 años, incluso 100 años de preferencia y no cesarán nunca de representar un capital apreciable. En estas condiciones el técnico no es proclive a someterse a riesgos y servir de cobaya para el empleo de materiales, componentes o equipos que no hayan sufrido aún la prueba de la práctica. El especialista quiere soluciones en las que la fiabilidad y la durabilidad hayan sido plenamente probadas; esto naturalmente pone trabas a la innovación. Si las construcciones móviles no han sido de conocido auge en Europa, la explicación se encuentra en la exigencia de durabilidad.

Puede ocurrir que un producto nuevo parece satisfacer todos los deseos cuando se le somete a una serie de ensayos clásicos, pero que revela con el uso defectos que se manifiestan solamente después de transcurrido cierto número de años. A finales de los años cincuenta, se ha constatado que revestimientos cerámicos de fachada no resistirán a una sucesión de periodos de helada y deshielo, era por tanto evidente que los métodos de ensayo de habitabilidad de la cerámica no justificaban el comportamiento real del material. Se ha visto que vidrieras dobles han perdido su transparencia al cabo de diez años. El hormigón armado de fibras de vidrio ha mostrado inconvenientes en diferentes partes, debido a que elementos realizados con este material pierden a lo largo cerca de la mitad de su resistencia a la tracción. Las propiedades de numerosos materiales evolucionan con el tiempo; el caucho y los materiales plásticos empleados para la impermeabilización en cubiertas, los metales pierden también una parte de su elasticidad, e incluso pueden volverse frágiles y comenzar entonces a mostrar fisuras.

No resulta fácil determinar en un plazo corto cómo los materiales o productos de construcción han de comportarse a largo plazo. El tiempo no es comprensible. En ese caso, se somete habitualmente a las probetas a un proceso de envejecimiento acelerado, pero es difícil comprobar si el envejecimiento artificial ejerce sobre las

propiedades de los materiales los mismos efectos que un envejecimiento natural que se extiende a lo largo de años.

Otra consideración: estudiar a fondo y optimizar una inversión es mejor a nuestro alcance técnico y económico, cuando se puede seguidamente explotar una gran serie industrial. Esto es pocas veces el caso para obras de construcción que son de ordinario prototipos realizados en un solo ejemplar. Se podrá imaginar que en la Unión Soviética las autoridades decidirán construir docenas de millares de apartamentos completamente idénticos. Esto es impensable para muchos países en que el individualismo impediría que dos propietarios vecinos situaran el desagüe de su casa al mismo nivel. La fuerza de las preferencias individuales explican que las fábricas que fabrican apartamentos llave en mano han tenido que cerrar sus puertas en la Europa occidental.

La construcción evoluciona como otras industrias

Hemos explicado en qué y porqué la industria de la construcción se muestra reservada en cuanto a la innovación. Quisiera establecer qué realidad presenta al menos tanto espíritu de progreso como en las otras ramas industriales.

El progreso se manifiesta de formas diferentes en el mundo de la construcción. Al lado del ladrillo y de la piedra, muy antiguos materiales portantes, al lado de la madera y el hormigón sin armar que los Romanos ya conocían, han aparecido el acero y el hormigón armado que han desencadenado una revolución en el arte de construir. Los ascensores han dado origen a los rascacielos. La calefacción central se ha popularizado e incluso el aire acondicionado se ha extendido notablemente. Se construyen cubiertas con ayuda de estructuras tridimensionales. Las carreteras en hormigón armado continuo han hecho su aparición, con resultados satisfactorios. Se abren pasos bajo los ríos o los canales sumergiendo secciones de túneles prefabricados... No son más que algunos ejemplos elegidos arbitrariamente de una gama infinitamente extendida.

En este punto de la exposición, el lector juzgará evidentemente que no parece razonable citar técnicas que datan de principios de siglo y que por ello difícilmente pueden pasar por nuevas. La objeción no sirve sin embargo si se considera a la escala del tiempo como un dato absoluto, lo que no es. Es más lógico adoptar un patrón cronológico que dependa de la duración de vida respectiva de los productos de las industrias que se compara. El hormigón armado existe desde hace un siglo, ciertamente, pero también un siglo es la duración de la vida media de los edificios y las obras de arte.

Se amortiza ordinariamente un automóvil en seis u ocho años; ahora bien, consideramos normal que una innovación en la técnica automovilista que tenga 6 u 8 años hoy en día es una novedad. Lo mismo se justifica que un progreso realizado hace medio siglo, la aparición del hormigón pretensado, sea considerado hoy como un acontecimiento reciente en la evolución de la edificación o la ingeniería civil.

Por ello se muestra un atento al principio de la relatividad y que se mide el ritmo de evolución de los diferentes sectores de la técnica tomando por unidad de medida de tiempo la duración de la vida media de sus productos respectivos, demostrándose que la velocidad de progreso de la construcción no es inferior al de otras ramas. No hay por consecuencia ningún motivo para que la industria de la construcción sufra complejo de inferioridad.

Evolución futura de las preferencias

Las ciencias que están lejos de ser exactas, como la Sociología, deberían aclarar a los que han de ensayar, el que es preciso prever la evolución futura de las preferencias y de las necesidades individuales y colectivas de los hombres relativos a su vivienda, a su lugar de trabajo, llegado el caso a la integración de ambos, a las comunicaciones y a los transportes que son la base de grandes obras de ingeniería civil, redes de carreteras, ferroviarias, fluviales, marítimas y aéreas, los edificios públicos, escuelas, hospitales, instalaciones deportivas, teatros, museos. Resulta trabajoso definir estas múltiples necesidades y preferencias. ¿Continuará por ejemplo el público abandonando los edificios con muchos pisos y apartamentos, para preferir viviendas unifamiliares o pequeñas casas multifamiliares? Es quizás posible responder a la pregunta sobre bases que no sean totalmente intuitivas.

Como el destino de un edificio no-residencial es susceptible de cambiar durante su larga existencia, parece cierto que será necesario encontrar buenas soluciones al problema de la adaptabilidad de las construcciones. La moda de las oficinas con plantas es una ilustración del deseo de facilitar las modificaciones de la distribución de espacio en el interior de los edificios.

Se habla incluso seriamente de las construcciones desmontables, aunque pueda producirse escepticismo.

Parece un hecho cierto que los usuarios de las construcciones serán cada vez más exigentes en cuanto a la calidad. La negligencia en la confección de proyectos, en la fabricación de componentes y en la ejecución de las obras se vengará sobre los negligentes. La innovación es ciertamente deseable, e incluso necesaria, pero no al precio de la calidad que implica la seguridad y la durabilidad. Será preciso convenir de la necesidad de la calidad a todos los que están asociados con la realización de un proyecto, en todos los campos y niveles.

Necesidades de innovación derivadas de las necesidades de los ciudadanos

Se puede clasificar entre las necesidades

de los ciudadanos la seguridad de su vivienda contra robo e incendios, falta de salubridad, bienestar térmico, acústico y visual, y calidades no técnicas que respondan a un deseo general de bienestar que es difícil de definir e imposible de medir.

La necesidad de seguridad contra robos se traducirá por la puesta a punto de cristales, puertas y cerrojos que contrarresten en lo posible los atracos y dispositivos de alarma menos vulnerables a la astucia de los criminales.

Todo el mundo quiere naturalmente vivir en un ambiente saludable. Haciendo abstracción de las industrias particularmente contaminantes que tendrán que solucionar su problema dañino, se puede constatar que muchas comunidades nacionales no están a la cabeza del progreso en el campo de la protección del medio ambiente. Los estudios conducentes a convertir en eficaces las instalaciones de depuración de aguas residuales y el tratamiento de los residuos domésticos seguirán estando por tiempo de actualidad, habrá también ocasión de resolver problemas debidos a la producción de otras materias nocivas, entre otras las fibras de amianto.

El bienestar térmico ha de progresar en el sentido de una regulación rápida, habitación por habitación, de la calefacción o aire acondicionado, más aún cuando existen fuertes aislamientos.

El hombre tiene más que nunca necesidad de bienestar acústico para compensar el estrés y la agitación de la vida moderna. Son de esperar grandes progresos en la ciencia de los ruidos y vibraciones.

Para aumentar el bienestar visual, indudablemente se irá en la línea de vidrios con características ópticas y térmicas ajustables y capaces de absorber y reflejar el calor, y en el de las células fotoeléctricas que adaptan la luz emitida por las fuentes luminosas a las variaciones del medio exterior de forma que la intensidad de la iluminación permanezca constante.

Efectos de la crisis de la energía

La crisis de la energía ha estimado poderosamente la innovación en la construcción. Ha llevado a mejor aislamiento térmico, a la introducción de las bombas de calor, al desarrollo de las células solares. Ha producido intentos de captación de energía solar con elementos instalados en cubierta, sin pasar necesariamente por la electricidad. Igualmente ha ido hacia adelante la explotación del contenido calorífico de los combustibles en los generadores por condensación.

Innovación en los materiales

En la Construcción se emplean una multitud de materiales. El número de materiales disponible no cesa de crecer, lo cual complica el problema de la comprobación, de la gestión y del control de su calidad. Se puede preguntar si los materiales plásticos terminarán por suplantar también a los materiales resistentes, el hormigón, la albañilería, el acero. Por el momento se duda por qué los materiales clásicos son económicos, duraderos y disponibles en casi todo el mundo.

Se debe sin embargo evitar dejarse desorientar por los prejuicios. Si se pudiera poner a punto un material artificial ligero, impermeable, de suficiente resistencia mecánica, buen aislante desde los puntos de vista térmico y acústico, fácil de manipular y poner en obra, y además económico, se le podría predecir un porvenir glorioso.

Pero preveo más bien perfeccionamientos menos revolucionarios de los materiales existentes. Existen las potencialidades de los materiales compuestos, entre otros el hormigón armado con fibras de acero, de fibras de vidrio o de fibras de carbono. La investigación sobre nuevos conglomerantes continuará. Existe la posibilidad de deshacerse de enormes cantidades de cenizas volantes producidas a propósito y juiciosamente con el cemento. Se puede pensar en la fabricación de piedras reconstituidas con desechos de canteras. El «silica fume» es un polvo puzolánico extremadamente fino procedente de procesos metalúrgicos en la industria del silicio y que, mezclado con cemento, puede incrementar considerablemente la resistencia del hormigón y hacerlo más impermeable; pero hay oportunidad también de detectar sus inconvenientes potenciales.

Influencia de la informática

La informática, aunque no haya sido citada de forma explícita, está presente implícitamente en diversos temas tratados. Por ejemplo, la regulación del bienestar térmico, local por local, no se hará sin un micro-ordenador para tratamiento de datos.

Por otra parte si la crisis de la energía incita a los científicos a poner a prueba su ingenio, la informática les da la ocasión. No parece dudoso que penetre en todos los aspectos de la industria de la construcción. Los ordenadores permiten el cálculo del comportamiento estático y dinámico de estructuras, que por la complejidad los hacía más bien poco o casi inaccesibles al cálculo.

Toda clase de logicales técnicos permitirán no solamente controlar permanentemente el bienestar térmico y visual en las viviendas y lugares de trabajo, sino también automatizar parcial o totalmente la fabricación en serie de elementos constructivos más o menos complicados que no deberán ser obligatoriamente idénticos.

Conclusión

Deseo expresar la convicción que en un plazo más o menos lejano, los países se beneficiarán de las ocasiones de innovación en materia de construcción, mediante el esfuerzo conjunto de la industria y la investigación procedente de instituciones dedicadas a ello y de las facultades y escuelas de ingenieros y arquitectos.

Pero para tener éxito con la Innovación es preciso también que los técnicos y especialistas, públicos y privados, acepten la Innovación con el pequeño riesgo inherente a su naturaleza, a pesar de posibles serios estudios preliminares. Un país que hubiera perdido el gusto al riesgo hasta el punto de no atreverse a innovar, está condenado al inmovilismo y a la decadencia.