

CERCHA

145 | JUNIO 2020

REVISTA DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA

INSTITUT DE RECERCA DEL
HOSPITAL SANT PAU I LA SANTA CREU

Edificación circular

SECTOR
Diagnos del edificio

REHABILITACIÓN
Mercado de Lanuza, en Zaragoza

URBANISMO
Claves de la ciudad futura



Bombas de calor aire-agua compactas

NOVEDAD

Lo que ahorran tus clientes, lo gana el planeta



Adelántate al futuro con la nueva aroTHERM plus

La bomba de calor más innovadora del mercado con exclusiva tecnología Vaillant de refrigerante natural:

- Máxima eficiencia energética Clase A+++.
- SCOP hasta 6,48 (Clima Cálido s/EN14825)
- Es la más silenciosa del mercado: 28 dB(A) a 3 metros.
- Logra temperaturas de hasta 75°C.
- Máxima eficiencia (Clase A+) y confort en ACS, 50% mayor volumen diario y duchas extra.

Ideal para obra nueva y rehabilitación, cumple con la normativa CTE y NZEB.

La solución perfecta con energía fotovoltaica.

¿Para qué esperar al futuro si ya podemos disfrutarlo?

Descúbrala en vaillant.es/arothersplus



Refrigerante
Natural
PCA 3

225 veces más sostenible



Confort para mi hogar

SUMARIO



30



52



78

5

Editorial

6

Agenda y noticias

8

Sector

Diagnosis y rehabilitación desde una visión europea.

14

En portada

Institut de Recerca de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, en Barcelona.

26

Profesión

26/ El CGATE publica la guía 'Estándares para la Dirección de Ejecución de Obras'.

28/ Puesta en marcha de un plan de rehabilitación que sirva de palanca para reactivar el sector de la construcción.

30/ El CGATE y Mutua de Propietarios elaboran un estudio

sobre cómo nos ha cambiado el confinamiento.

34/ PREMAAT celebra sus Asambleas Generales el 15 de julio.

36/ PREMAAT Accidentes Actúa, protección a medida para una vida activa, dinámica y segura.

38/ Planifica tus vacaciones con el Club de Ahorradores de PREMAAT.

40/ PREMAAT responde.

42/ MUSAAT celebra desayunos virtuales con sus colaboradores.

44/ Nuevas prestaciones de salud del Club MUSAAT.

46/ Se implanta la firma digital para nuevas altas del seguro de RC Profesional Aparejadores/AT/IE.

48/ Tu hogar, más seguro que nunca con el seguro Multirriesgo Hogar de MUSAAT.

50/ INDYCCE OCT estrena página web.

52/ Veinte años de luces y sombras en la Ley de Ordenación de la Edificación.

54/ Fichas Fundación MUSAAT: Durabilidad de las estructuras de hormigón.

62/ Área BS: La importancia de la formación en tiempos de crisis.

64

Rehabilitación

Mercado de Lanuza, en Zaragoza.

74

Procesos y materiales

Nuevos requerimientos del Código Técnico de la Edificación.

78

Urbanismo

Claves para una ciudad del futuro.

84

Cultura

Arquitectura y música: entre ladrillos y corcheas.

88

Firma invitada

Jacobo Armero.

90

A mano alzada

Romeu.

Seguro Multirriesgo Hogar



Incluye asistencia 24 h
los 365 días del año

Asistencia informática, jurídica y "servicio manitas"

Protege tu hogar con el
plan de protección de MUSAAT

Si eres mutualista, **ahorra** en tus pólizas de Hogar y Responsabilidad Civil, contratándolas con **MUSAAT**

Contrata las pólizas de hogar de amigos y familiares en **MUSAAT** y benefíciate de **importantes descuentos** en tu póliza de RC (*consulta condiciones*)

Una oferta única en el mercado

Infórmate: **91 384 11 11**
musaat@musaat.es





UN NUEVO SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN PARA IMPULSAR EL CRECIMIENTO ECONÓMICO VERDE

Llegó el momento de la “nueva normalidad”. Tras varios meses encerrados en nuestras viviendas, sufriendo importantes restricciones de movilidad, parece que por fin la rutina vuelve a nuestras vidas. Una normalidad con mascarilla, distancia de seguridad, aforos reducidos y parcelas en las playas, pero, al fin y al cabo, normalidad. Sin embargo, la llamada “nueva normalidad” que abrazamos con optimismo, viene acompañada del fantasma de una nueva crisis económica. Una situación que sacude los cimientos de una Europa que todavía se recupera del varapalo económico de 2008. Se calcula que cerca de 20 millones de personas han perdido su empleo a causa de la crisis por la covid-19, afectando principalmente a las economías del Sur, donde se contabilizarían más del 50% de los trabajos perdidos. La Unión Europea quiere ponerle freno a esta sangría laboral y trabaja para ultimar un plan estratégico de recuperación enmarcado en la llamada economía verde, en el que los edificios son clave. Un plan con una importante partida presupuestaria y serios compromisos empresariales que, curiosamente, co-

menzó a fraguarse para hacer frente a la mayor amenaza del siglo XXI: el cambio climático.

El llamado *Green Deal*, o Pacto Verde Europeo, es una hoja de ruta que busca dotar a la UE de una economía sostenible, moderna y eficiente en el uso de los recursos, donde hayan dejado de producirse emisiones netas de gases de efecto invernadero en 2050, el crecimiento económico esté disociado del uso de recursos y nadie se quede atrás. Para lograrlo, se apuesta por la construcción como uno de los sectores estratégicos por su potencial para generar empleo. No se trata de construir más, sino de construir mejor. Y, sobre todo, de rehabilitar el actual parque edificado, responsable de más del 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Por ello, celebramos que el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana esté diseñando un Plan de Rehabilitación distinto del Plan de Vivienda, como así le solicitamos desde el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.

España, uno de los países más afectados por la crisis social y económica consecuencia del brote de coronavirus, no puede evitar mirar con esperanza a su sector de la construcción. No sería la primera

vez que el ladrillo nos “echa una mano” para levantar las cifras del paro. Sin embargo, parece que por primera vez hemos aprendido la lección -o nos la han hecho memorizar desde Europa- y lejos de confiar en la edificación sin freno de inicios del siglo XXI, esta vez se quiere apostar por la renovación del parque edificado. Una rehabilitación consciente, basada en criterios de sostenibilidad y eficiencia energética, que nos permita reducir las emisiones contaminantes, ganar en confort y habitabi-

res con otros ojos y ahora, lejos de pensar en ellos como un bien con el que especular, ve en ellos un refugio seguro donde cobijarse en tiempos de enfermedad.

También nosotros, los Aparejadores y Arquitectos Técnicos, debemos cambiar nuestra forma de ver no solo el edificio, sino también los espacios donde se ubican. Es tiempo de repensar las ciudades poniendo en valor los espacios personales y los comunes, y dando prioridad al individuo. Es el momento de apostar por la

LEJOS DE CONFIAR EN LA EDIFICACIÓN SIN FRENO, ESTA VEZ SE QUIERE APOSTAR POR LA RENOVACIÓN DEL PARQUE EDIFICADO, BASADA EN CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD

lidad y generar nuevos puestos de trabajo estables y de calidad.

No deja de ser irónico que el sector que más acusó la crisis de 2008 vaya a ser el mismo que nos ayude a tomar impulso para salir de la de 2020, pero es cierto que el escenario poco tiene que ver y parece que, por primera vez, hemos aprendido la lección. La ciudadanía, que ha pasado meses encerrada en sus viviendas, ha aprendido a mirar sus hoga-

sostenibilidad, construyendo con criterios de economía circular, creando edificios resistentes, resilientes y medioambientalmente responsables. Dicen que crisis es sinónimo de oportunidad. Pues bien: esta es nuestra oportunidad para darle un impulso nuevo al sector, convirtiéndolo en una excelente oportunidad de negocio, en un generador de empleo de calidad y en uno de los pilares de la nueva economía verde europea.

CERCHA es el órgano de expresión del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE).

Edita: MUSAAT-PREMAAT Agrupación de Interés Económico y Consejo General de Colegios de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de España.

Consejo Editorial: Alfredo Sanz Corma, Jesús Manuel González Juez y Jesús María Sos Arizu. **Consejo de Redacción:** Melchor Izquierdo Matilla, Jorge Pérez Estopiñá, Aarón Sanz Redondo, Juan López-Asiain y Alejandro Payán de Tejada Alonso. **Gabinete de prensa PREMAAT:** Eva Quintanilla. **Gabinete de prensa MUSAAT:** Blanca García. **Gabinete de prensa CGATE:** Helena Platas. **Secretaría del Consejo de Redacción:** Lola Ballesteros. Pº de la Castellana, 155; 1ª planta. 28046 Madrid. cercha@arquitectura-tecnica.com

Realiza: Factoría Prisa Noticias

Factoría Prisa Noticias Valentín Beato, 44. 28037 Madrid. correo@prisarevistas.com Tel. 915 38 61 04. Directora de La Factoría: Virginia Lavín. Subdirector: Javier Olivares.

Dirección y coordinación departamento de arte: Andrés Vázquez / avazquez@prisarevistas.com. Redacción: Carmen Otto (coordinación) / cotto@prisarevistas.com. Maquetación: Pedro Ángel Díaz Ayala (jefe).

Edición gráfica: Rosa García Villarrubia. Producción: ASIP. Publicidad: 687 680 699 / 910 17 93 10. cercha.publicidad@prisarevistas.com. Imprime: Rivadeneyra.

Depósito legal: M-18.993-1990. Tirada: 57.053 ejemplares. SOMETIDO A CONTROL DE LA OJD.

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

Agenda Noticias

España

HOSTELCO

Del 14 al 17 de septiembre
Barcelona

Muchos profesionales de la construcción reciben encargos para intervenir en edificios con uso de hotel. La Fira de Barcelona, con la Confederación Española de Hoteles y Alojamientos Turísticos (CEHAT) y el Instituto Tecnológico Hotelero (ITH), organizan este evento en el que se cederán espacios de hotel para que los expertos propongan sus soluciones innovadoras.

hostelco.com/hostelco-live-hotel/

VI CONGRESO DE CIUDADES INTELITENTES

15 de septiembre
Madrid

En este foro se debatirán las novedades que nos traen las ciudades del futuro desde todos los puntos de vista: Gobierno, Participación Ciudadana e Innovación Social; Diseño Urbano y Accesibilidad; Transporte y Movilidad; Eficiencia Energética, Redes Eléctricas Inteligentes y Energías Renovables; Medioambiente Urbano, Economía Circular y Calidad de Vida; Transformación Digital y Servicios Públicos 4.0; Seguridad y Servicios a las Personas; Destinos Turísticos Inteligentes; Territorios Rurales Inteligentes, e Islas Inteligentes. Además, será posible la asistencia virtual al evento: mediante la inscripción *online*, el participante podrá disfrutar de una experiencia completa y una participación interactiva.

www.congreso-ciudades-inteligentes.es/

REHABEND 2020

28 de septiembre
Granada

Este congreso internacional trae, de la mano de expertos, las principales

novedades y avances en patologías de edificios, tecnología en trabajos de rehabilitación y gestión de patrimonio.

www.rehabend.unican.es/2020/

REBUILD

Del 29 de septiembre al 1 de octubre
Barcelona

Rebuild es una plataforma de innovación que quiere dinamizar el sector de la edificación, proporcionando un lugar de encuentro, en un entorno especializado, donde encontrar los últimos productos, materiales, soluciones y servicios. Además, acoge el Congreso Nacional de Arquitectura Avanzada y Construcción 4.0, en el que está previsto abordar el diseño y construcción de nuevos espacios con realidad virtual, las novedades del Código Técnico de la Edificación, 3D y fabricación aditiva aplicada a la rehabilitación, el IoT en la gestión del edificio o los nuevos perfiles de capacitación profesional para un renovado sector, entre otros muchos temas.

www.rebuildexpo.com/

SIMA

Del 12 al 15 de noviembre
Madrid

Público general en búsqueda de bienes inmobiliarios y profesionales del sector se encontrarán en este evento, que cuenta en su programación con una serie de actividades como SIMA Academy, un ciclo de conferencias divulgativas para conocer las cuestiones clave del proceso de compra de una vivienda. Además, los profesionales que acuden a SIMA pueden asesorarte y facilitarte la elección de la mejor vivienda.

simaexpo.com/

Noticias

20 años de la ley que regula el proceso de la edificación (LOE)

El pasado 9 de junio, alrededor de 250 profesionales de la Arquitectura Técnica de toda España debatieron por videoconferencia sobre la dirección que ha tomado su responsabilidad civil, 20 años después de la entrada en vigor de la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE). El Colegio de Aparejadores de Barcelona (CAATEEB) y la Mutua de seguros MUSAAT fueron los encargados de organizar esta sesión, con la colaboración y participación del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE).

El presidente del CAATEEB, Celestí Ventura, recordó que uno de los efectos de la LOE ha sido la definición del papel de los diferentes agentes del proceso constructivo, así como la exigencia al promotor de la contratación de un seguro decenal “que modificó el coste de la falta de calidad”. El presidente de MUSAAT, Jesús María Sos, coincidió en señalar que la ley exige controles que garantizan una mayor calidad de los edificios, y sostuvo que, para él, se trata de una ley “proteccionista respecto a los consumidores y los usuarios de los edificios, muy especialmente los propietarios”.

La primera intervención estuvo dedicada a la evolución de la responsabilidad civil de los agentes del proceso de la edificación en los últimos 20 años y la importancia del seguro, y estuvo a cargo de Elena López Quijada, directora de Siniestros y Asesoría Jurídica de MUSAAT. A continuación, se celebró la mesa de debate, moderada por Mònica Clemente, abogada de la Asesoría Jurídica del CAATEEB, que contó con la participación de los despachos de abogados colaboradores de MUSAAT. María Vilagut y Concha Vilar señalaron los defectos constructivos más reclamados a los Arquitectos Técnicos. Héctor Riera, del despacho de Sergi Mercé Klein, abordó el reparto de la responsabilidad entre los diferentes agentes del proceso constructivo. August González, del despacho Institut Qualitats, se centró en el cálculo de las indemnizaciones por los defectos constructivos. Y Joan Josep Monner habló de las diferencias en cuanto a la responsabilidad civil, entre el trabajo ejercido como liberal o como asalariado. La sesión fue clausurada por el presidente del CGATE, Alfredo Sanz, quien destacó que “la responsabilidad de las personas que representan la profesión es dar respuesta a las necesidades de la sociedad para poder ser útiles”.



Noticias

El CGATE edita guías informativas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

El Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), consciente del importante papel social y de actuación que tienen los Arquitectos Técnicos en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), ha editado una serie de guías informativas para su consecución a lo largo de la próxima década.

Estas fichas analizan de forma detallada los ODS que tienen una relación más estrecha con la Edificación y desde una visión de la Arquitectura Técnica: ODS 3 (Salud), ODS 5 (Igualdad), ODS 6 (Agua), ODS 7 (Energía), ODS 8 (Trabajo), ODS 9 (Industria), ODS 11 (Ciudades), ODS 12 (Consumo responsable), ODS 13 (Clima) y ODS 16 (Paz).

Ya el informe de Naciones Unidas *Responsabilidad compartida, solidaridad global: una respuesta a los impactos socioeconómicos de la covid-19* avisa sobre el impacto que tendrá la pandemia en la Agenda 2030. Aunque en



algunos casos, como en el referente al cambio climático, tendrá efectos positivos debido a la reducción de la contaminación, en otros casos, como la salud, registrará consecuencias negativas.

Esta acción divulgativa de las fichas, una por mes, que se inició el pasado mes de mayo con la ODS 3 (Salud), es la continuación de la labor que está realizando el CGATE para buscar las mejores prácticas de salud y bienestar para los usuarios de los edificios.

Alerta sobre los riesgos de instalar piscinas en terrazas y azoteas sin criterio técnico

A lo largo de los dos últimos meses y con la llegada de las temperaturas más altas el CGATE ha constatado un repunte en la venta de piscinas hinchables y prefabricadas. Ante el riesgo que puede implicar su instalación en terrazas, balcones y azoteas de los edificios, sin un criterio técnico que lo avale, el CGATE, junto al Consejo General de los Colegios de Administradores de Fincas de España (CGCAFE) y el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (CSCAE), lanzó un comunicado conjunto alertando del peligro. Las tres instituciones recuerdan que, antes de adquirir una piscina, los usuarios deben ponerse en contacto con un arquitecto o un Arquitecto Técnico para que compruebe el peso que es capaz de soportar la estructura de la terraza de su vivienda. De esta manera, sabrá si es viable instalar una piscina y el volumen de agua que puede soportar. En concreto, una cubierta que inicialmente no estaba calculada para este sobrepeso puede soportar entre 100 y 200 kilos por metro cuadrado, lo que equivale a una lámina de agua entre 10 y 20 centímetros de altura, según se

indica en el comunicado. El forjado que sustenta esa estructura es un elemento común del edificio. Por lo tanto, el deseo de instalar una piscina en la azotea debe comunicarse a la comunidad de propietarios desde el primer momento, junto con el informe técnico correspondiente. Además, en aquellas piscinas que pudieran ser objeto de uso comunitario, este informe técnico contará con las especificaciones propias sobre las limitaciones de uso, aforo y sanitarias.



© GETTY IMAGES

La Arquitectura Técnica asesora a los hosteleros que han tenido que adaptar sus negocios por el coronavirus

Muchos colegios profesionales se han sumado a la iniciativa del CGATE para apoyar a la hostelería, habilitando un servicio de asesoramiento gratuito para facilitar la adaptación de locales (comercios, bares, restaurantes, hoteles, etc.) a las nuevas exigencias impuestas por las autoridades sanitarias. Este asesoramiento se ha facilitado en función de las necesidades de cada solicitante y ha estado encaminado a responder cuestiones sobre el aforo permitido, las distancias de seguridad o los posibles recorridos de circulación y condiciones de evacuación. Los Arquitectos Técnicos que así lo han querido se han inscrito en un registro voluntario para atender de forma telefónica, *online* o presencial, las dudas relativas a la aplicación de normas técnicas.



Inseguridad jurídica con la generalización de las declaraciones responsables en edificación y urbanismo

Los Consejos Generales de Arquitectos Técnicos y Arquitectos, CGATE y CSCAE, han lanzado un comunicado conjunto para alertar sobre las iniciativas legales adoptadas por varias comunidades autónomas en relación a la relajación de los controles administrativos establecidos en sus leyes del suelo a fin de reactivar la economía. El texto advierte de que la generalización de las declaraciones responsables y las comunicaciones previas, como sustitutorias de las licencias en el ámbito de la edificación y el urbanismo, provocarán inseguridad jurídica, quedando gravemente afectados intereses generales como la seguridad de las personas, el patrimonio cultural y el medio ambiente. Según ambos organismos, el motivo son las "múltiples deficiencias" en la regulación de estos instrumentos de control a posteriori.

DIAGNOSIS Y REHABILITACIÓN DESDE UNA VISIÓN EUROPEA. ERASMUS+

Los expertos coinciden en que la rehabilitación será el gran motor del sector de la edificación en los próximos años. Se van a necesitar profesionales expertos en la materia, de modo que las universidades van a tener un papel protagonista.

texto Montserrat Bosch, Xavier Casanovas, Toni Floriach y Joan Ramon Rosell (Arquitectos Técnicos)

Todos conocemos a estudiantes de Erasmus (*European Community Action Scheme for the Mobility of University Students*), participantes en el programa europeo que promueve el intercambio de alumnos entre universidades del Viejo Continente.

Sin lugar a duda, se trata del programa que ha conseguido una mayor movilidad entre nuestros jóvenes, con una experiencia vital en su etapa formativa y la mayor integración europea jamás imaginada. Este mismo programa tiene otras líneas de europeización y una de ellas se centra en promover las asociaciones estratégicas en el ámbito de la educación superior, en la que diversas universidades europeas trabajan juntas en la innovación, la mejora y la homogeneización de su formación.

En este marco, RehabiMed y la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), juntamente con otras universidades italianas, polacas, chipriotas y lituanas, y otras organizaciones internacionales del sector decidieron desarrollar dos proyectos: Diagnosis y Smart Rehabilitation 3.0, dado que uno de los campos con mayor potencial en Europa en los próximos años es el de la rehabilitación y la mejora energética del parque construido, como motor de actividad económica verde, de la economía circular y para la creación de empleo.

Diagnosis. El primer proyecto, desarrollado entre 2017 y 2019, se centró en el hecho de que la pieza clave de todo proceso de rehabilitación es disponer de una buena diagnosis del estado del edificio y detectar las posibles mejoras para ofrecer las prestaciones que corresponden a los edificios del siglo XXI. En este sentido, se detectó la falta de un perfil profesional específico como Experto en Diagnosis de Edificios, capaz de dialogar con los propietarios y usuarios de los mismos y, a la vez, de ser interlocutor y coordinar a los especialistas necesarios para desarrollar una diagnosis detallada, con el uso de las tecnologías más innovadoras para



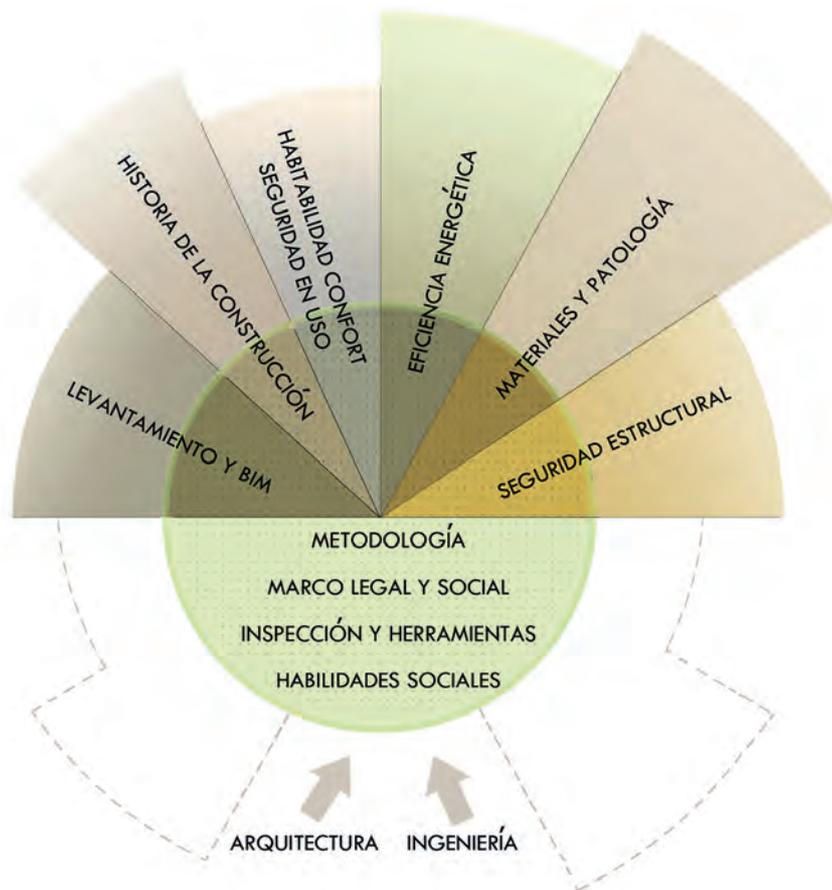
determinar las intervenciones necesarias para que el edificio rehabilitado ofrezca las mejores prestaciones en eficiencia energética, confort, seguridad estructural y otros requerimientos reglamentarios.

Para ello, el programa se centró en la definición del perfil profesional del Experto en Diagnóstico de Edificios; en la actualización de los programas de formación universitaria existentes referidos a herramientas, tecnologías y metodologías para la evaluación y diagnóstico de edificios; en potenciar el uso de tecnologías innovadoras, de forma integrada, con un enfoque de trabajo en equipos multidisciplinares y de desarrollo personal, y, finalmente, en reforzar la cooperación entre las universidades, organizaciones y empresas del sector, con la firma de 150 convenios para implementar una formación práctica y mejorar la empleabilidad y movilidad profesional a nivel europeo. Una primera concreción, consecuencia de este trabajo, ha sido el *Máster Universitario en Diagnóstico y*

EL CGATE PARTICIPA DE ESTE PROYECTO A TRAVÉS DE LA ASOCIACIÓN EUROPEA AEEBC, ENCARGADA DE AYUDAR EN LA DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Técnicas de Intervención en Edificación Existente, que se impartirá a partir de septiembre de 2020 en Barcelona, en la Escuela de la Edificación de la UPC.

Smart Rehabilitation 3.0. El siguiente proyecto (2019-2021) se ha planteado como una segunda etapa, orientándolo a la fase de proyecto y ejecución de la rehabilitación, ya que son pocas las universidades europeas que han hecho una apuesta decidida por la rehabilitación y, lamentablemente, no se están formando los profesionales expertos en rehabilitación de edificios que requiere el mercado laboral y el sector de la construcción, si bien existe una cierta oferta de posgrado orientada a la restauración patrimonial. En este caso, se trabaja en un perfil de Experto en Rehabilitación al que hay que formar y dotar de herramientas de nueva generación introduciendo cambios en el sector educativo, desde la innovación, con currículos que incorporen las últimas tecnologías, tanto en lo referente a las técnicas y herramientas formativas y de desarrollo profesional, como en el conocimiento de los materiales y sistemas constructivos más innovadores a aplicar en los proyectos y obras de rehabilitación. Para ello, se consideran las oportunidades que ofrece el mundo digital tanto en la etapa formativa, con los MOOC (*Masive Open Online Courser*), como en la profesional, con el uso decidido de los sistemas de gestión de la información BIM o >



REQUISITOS

Este esquema sintetiza los requisitos que se van a exigir al perfil profesional del Experto en Diagnóstico de Edificios.

EN MARCHA

Visita de los participantes en el curso organizado por el proyecto Diagnóstico en Ferrara (Italia) a los trabajos de rehabilitación del Palazzo Gulinelli.



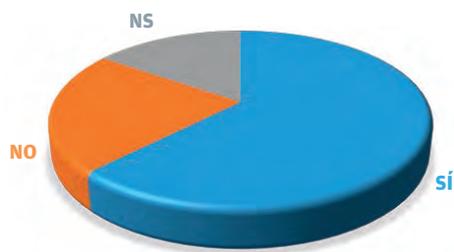
➤ con la creación de repositorios digitales de técnicas y de experiencias en diagnóstico y en rehabilitación. Como resultado de los trabajos realizados, se ha constatado la idoneidad de los Arquitectos Técnicos / Ingenieros de Edificación para las labores de diagnóstico y rehabilitación de edificios. Los resultados completos del proyecto están accesibles en las páginas web: www.erasmus-diagnosis.eu, www.smart-rehabilitation.eu y www.rehabimed.net.

Uno de los resultados del Proyecto Diagnosis es la publicación *Experto en Diagnóstico de Edificios. Un nuevo perfil profesional para el sector de la edificación y de la construcción en Europa*. En ella se realiza un estudio comparado sobre el tema entre los diferentes países participantes y los resultados de unas encuestas realizadas entre los profesionales del sector en Europa, de las cuales se pueden extraer algunas conclusiones interesantes. Respecto al perfil de Experto en Diagnóstico de Edificios, se focaliza en los profesionales de la arquitectura e ingeniería como los más idóneos, con matices según el país. En la formación de estos profesionales, si bien en la mayoría de los países hay contenidos relacionados con la diagnosis y la rehabilitación, estos están muy orientados a los aspectos con la construcción tradicional y la edificación histórica, resultando bastante diferentes las orientaciones según cada uno de los países.

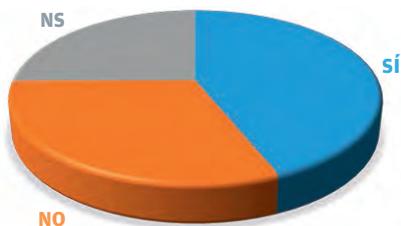


© GETTY IMAGES

ENCUESTA SOBRE EL PERFIL PROFESIONAL DEL EXPERTO EN DIAGNOSIS A NIVEL EUROPEO



■ PRESENCIA DE LA REHABILITACIÓN Y LA DIAGNOSIS EN LOS ESTUDIOS DE GRADO DE LOS PROFESIONALES DEL SECTOR



■ EXISTENCIA DE ESTUDIOS DE MASTER Y POSTGRADO RELACIONADOS CON LA REHABILITACIÓN Y LA DIAGNOSIS DE LOS EDIFICIOS, EN LOS DIFERENTES PAÍSES.

■ PRESENCIA DE TEMAS RELACIONADOS CON LA REHABILITACIÓN Y LA DIAGNOSIS EN LOS ESTUDIOS DE GRADO.



¿Como Tripomant? Entonces no es ...

tripomant

El aislamiento de última generación

Toda la gama Tripomant tiene:

Aluminio con un 98,5 % de pureza,

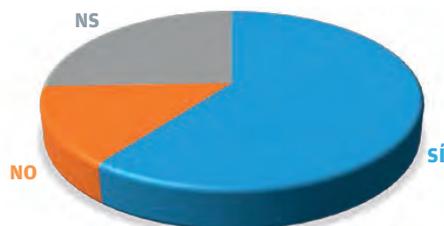
Marcado CE nº: 09-0099

Evaluación Técnica Europea: ETE 09-0099

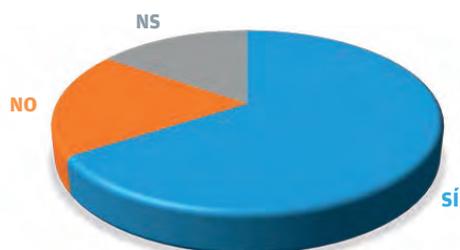
Producto Certificado de acuerdo a la norma EN-16012



ENCUESTA SOBRE LA INSPECCIÓN TÉCNICA DE LOS EDIFICIOS A NIVEL EUROPEO



■ EXISTENCIA DE UN SISTEMA DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE LOS EDIFICIOS (ITE).



■ ACREDITACIÓN OBLIGATORIA DE LOS PROFESIONALES QUE REDACTAN LAS ITE, EN LOS DIFERENTES PAÍSES.



■ FORMAS Y PROCEDIMIENTOS PARA ACREDITAR A LOS PROFESIONALES QUE REALIZAN LAS ITE.

Respecto a la existencia de un Informe de Inspección de Edificios en los diferentes países, resulta claro que en todos ellos existen, con periodicidades diversas y realizados por profesionales con diferentes formaciones. En general, estos profesionales están acreditados por alguna institución, si bien el planteamiento es muy diferente entre países, en algunos con previo examen de aptitudes o con experiencia justificada. Mayoritariamente, se considera que se necesitan entre dos y cuatro horas para inspeccionar una vivienda unifamiliar y un día para un edificio de 10 viviendas, lo que supone unos costes de entre unos 300 € y 1.500 €. Para la mayoría de los casos, se dispone de formularios o programas informáticos, y las inspecciones son visuales o con herramientas sencillas. ■

tripomant®



EOTA MEMBER



Approved and notified according to Article 10 of the Council Directive of 21 December 1988 in the approximation of laws, regulations and administrative provisions of Member States relating to construction products (89/105/EEC)

Certificado ETA 09/0099. European Technical Assessment.

Cumple con la EN 13984. Láminas flexibles para impermeabilización y barrera de vapor.

Plan | Profesional

Para ejercer por cuenta propia la Arquitectura Técnica de la forma más económica y segura

▶ **Alternativo** al R.E.T.A. de la Seguridad Social

▶ Cuota más **económica** que la de "Autónomos"

▶ Desde **48 €/mes**

▶ Coberturas completas y **adaptables**

Salud

Ahorro

Incapacidad temporal

Infórmate sin compromiso en profesional.premaat.es
o en el **915 720 812**





1 / 6

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1 / 6 indicativo de menor riesgo y 6 / 6 de mayor riesgo

 El cobro de la prestación o el ejercicio del derecho de rescate sólo es posible en caso de acaecimiento de alguna de las contingencias o supuestos excepcionales de liquidez regulados en la normativa de planes y fondos de pensiones.

Si no lo necesitas para ejercer, se puede contratar **por módulos**, cubriendo aquello que más te interese.

Vida

Accidentes

Dependencia



PREMAAT
SEGUROS Y AHORRO

Institut de Recerca de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau

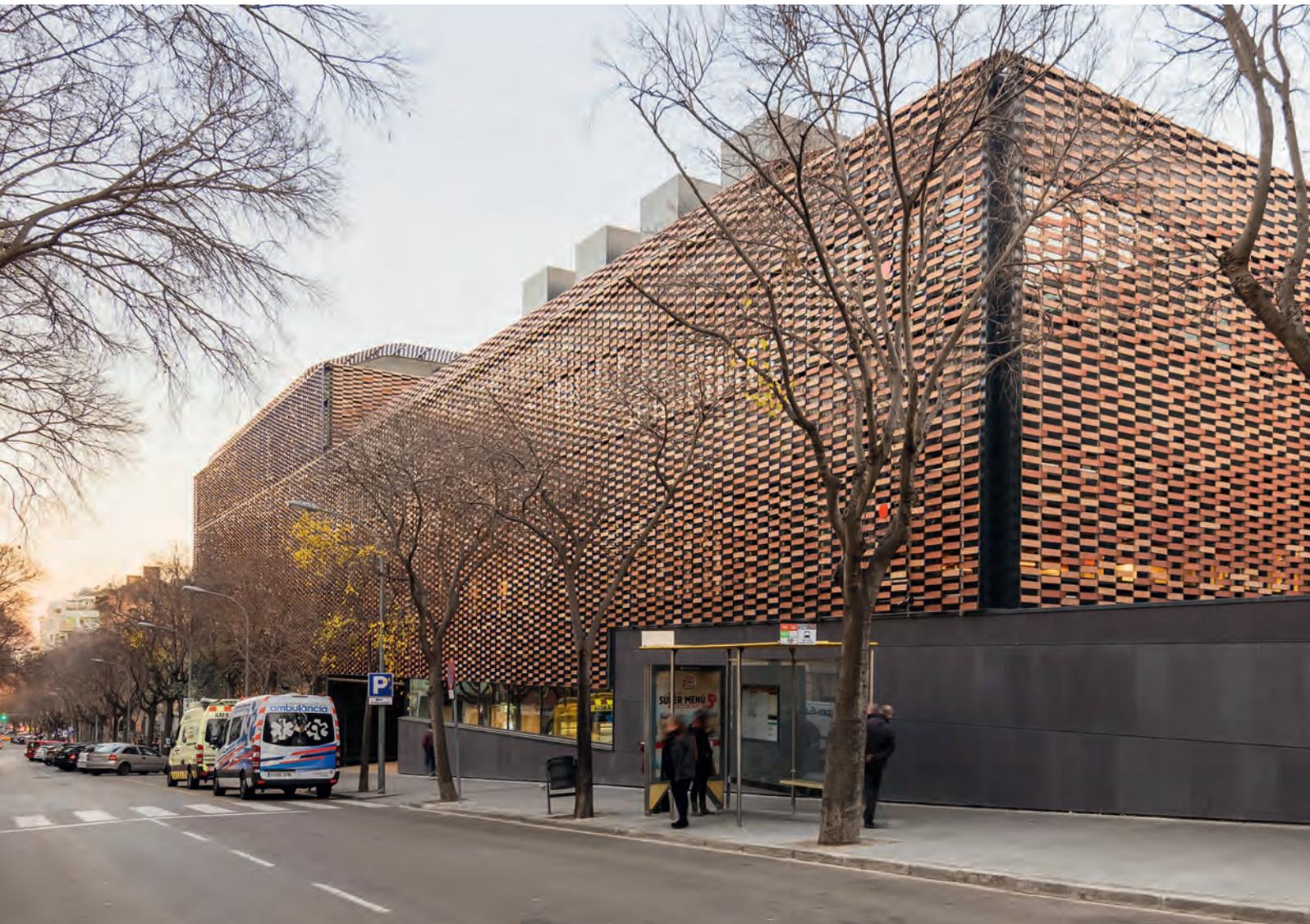
MÁXIMA EFICACIA, MÍNIMO COSTE

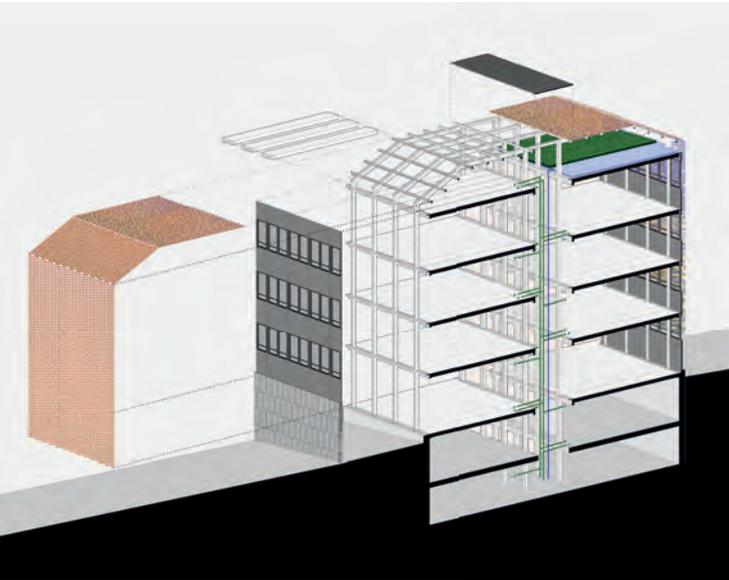
Cuando la investigación y la tecnología se conjugan y se incorporan a los procesos de diseño y de construcción dan como resultado un edificio con las máximas prestaciones y con el mínimo coste ambiental, material y económico. Así se ha hecho realidad este nuevo centro al servicio de la salud.

texto Jordi Altés (G3) y Carme Grau (FONTGRAU) (Arquitectos Técnicos)
Jordi París (PICH-AGUILERA) y Carles Gelpí (2BMFG) (arquitectos)

fotos Aldo Amoretti

Este nuevo edificio, de 9.700 m², tiene dos sótanos, una planta baja y tres plantas piso. Se sitúa en el recinto del Hospital de Sant Pau, cercano a los pabellones modernistas de Domènech i Muntaner. La integración con los edificios del recinto modernista se produce a través de una celosía translúcida de cerámica que cambia de apariencia constantemente a lo largo del día, tanto desde el exterior como desde el interior. Por la cara exterior, las piezas cerámicas tienen el color de las fachadas del recinto histórico. En el interior, se ha utilizado un acabado vitrificado con los mismos colores de las piezas originales de las cúpulas modernistas, a





CONSTRUCCIÓN EN SECO

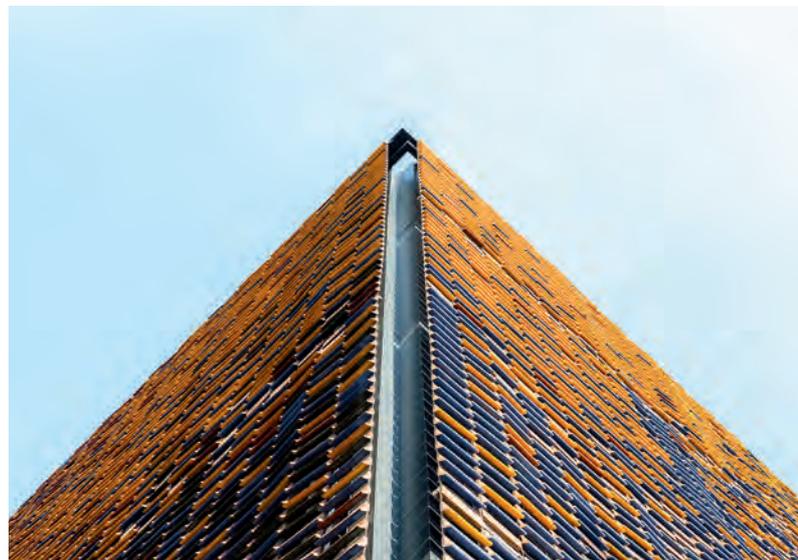
Este nuevo edificio se compone de sistemas de construcción en seco, montado *in situ* y desmontable, diseñado con parámetros de economía circular y sostenibilidad.

modo de mosaico, que rodea el nuevo edificio. Las piezas cerámicas proporcionan privacidad a los investigadores y tienen unos pliegues que protegen el edificio de la radiación solar.

Construcción circular. Compuesto por sistemas de construcción en seco, montado *in situ* y desmontable, con parámetros de economía circular y sostenibilidad, este edificio se ha diseñado para evitar al máximo su futura obsolescencia. Se compone de espacios de 80x11 m, sin ningún elemento estructural ni bajantes de instalaciones, totalmente flexibles a nivel de distribución y futuras modificaciones para ampliar su vida útil. Con elementos como la celosía cerámica y un gran aislamiento, unidos al uso de energías renovables, se reduce drásticamente la demanda energética (un 35%) respecto a un edificio equivalente que cumpla con la normativa vigente. También es un edificio con un bajo impacto de materiales, tanto en su consumo como

en su impacto ambiental. Un aljibe de 40 cm de profundidad ocupa la superficie de cubierta, de modo que el edificio utiliza el agua de lluvia para sus jardines y los inodoros.

Además, es un edificio saludable, con materiales con un mínimo contenido en compuestos orgánicos volátiles (COV) que reducen los contaminantes del aire interior. El edificio regenera el aire de la ciudad gracias al zócalo que lo rodea, que tiene un acabado con partículas fotocatalíticas. Este sistema descompone las partículas de contaminación emitidas por tráfico rodado. Por otra parte, la cubierta vegetal aljibe y la cerámica en cubierta reducen el efecto isla de calor, disminuyendo la temperatura del entorno del edificio. Y, por supuesto, es un edificio asequible. El coste ha sido de 1.300 €/m², claramente en la franja baja en este tipo de edificios. Ello ha sido posible gracias al concepto de sostenibilidad global con el que se ha desarrollado. Ha obtenido la certificación ambiental Leed Gold, una certificación energética A, ha sido seleccionado como finalista a los premios MIPIM Awards 2019, en el ámbito de Arquitectura Sanitaria, y a la mejor Estructura de 2018 por parte de la Asociación de Consultores de Estructuras (ACE). G3 colaboró en este proyecto desde sus inicios, elaborando los presu- ➤

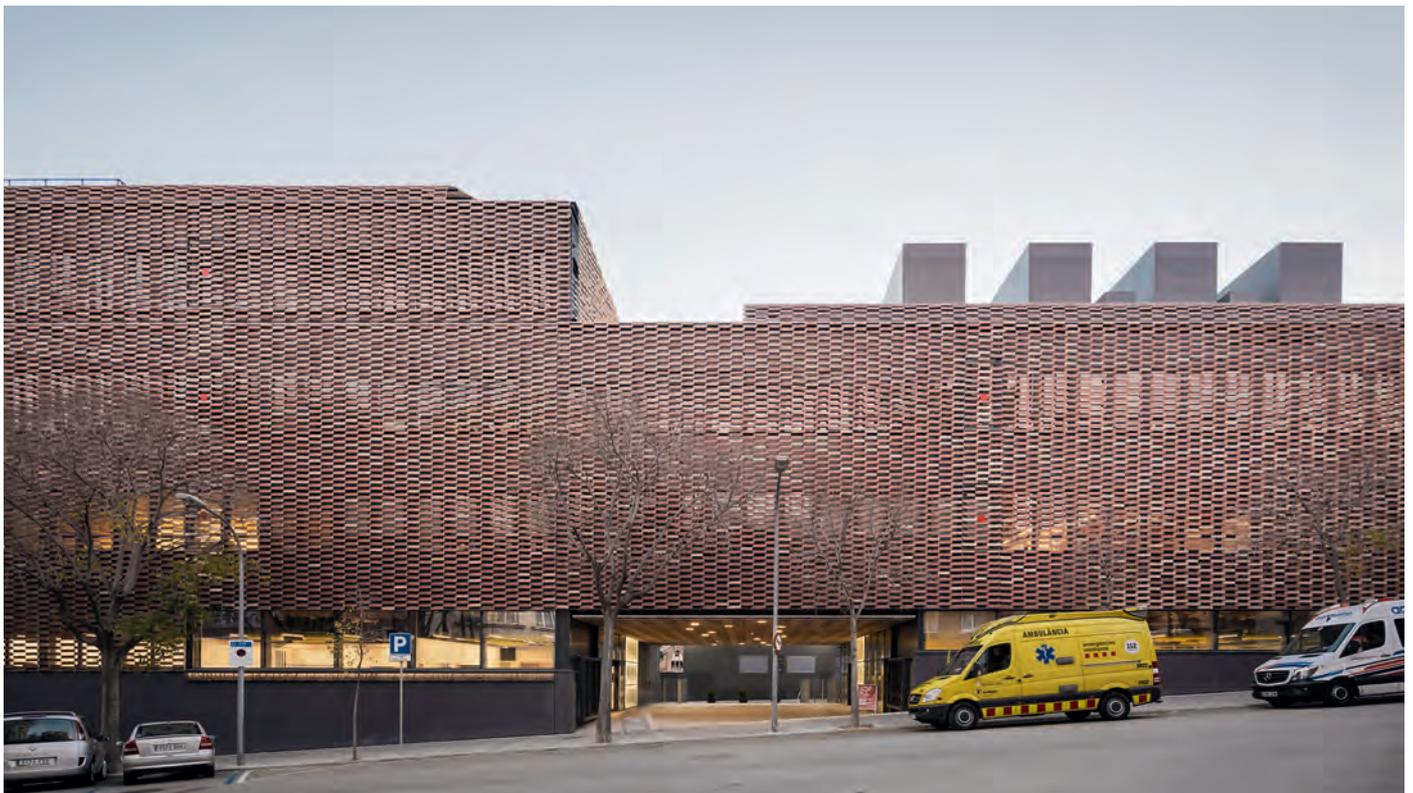


➤ puestos estimativos, cuando se estaba preparando la documentación para concursar con el equipo de Pich-Aguilera (que se presentaba al concurso del proyecto, en UTE con 2BMFG). Estamos hablando de mediados de 2012, en plena crisis de la construcción. Entonces se estaba barajando un programa más ambicioso, que consistía en una superficie construida de 38.000 m² y un presupuesto de 57 millones de euros (PEC sin IVA), con varios edificios y fases a desarrollar. Desde el anteproyecto hasta el ejecutivo final, elaboramos 10 versiones de presupuesto hasta encontrar el encaje a las necesidades de espacio y usos que planteaba el promotor. En la última versión del proyecto ejecutivo llegamos a la cifra de 13,7 millones de euros. El promotor decidió fragmentar el proyecto en tres grandes paquetes, para sacarlo a licitación escalonadamente en el tiempo: primero, los muros pantalla, después, el resto de obra civil y, finalmente, las instalaciones, adjudicándose los tres

paquetes por un valor total de 11,3 millones de euros. La adjudicación del primer paquete (muros pantallas) se realizó a finales de 2014 y la del último (instalaciones) a finales del 2015. Visto con suficiente perspectiva e inmersos actualmente en otro tipo de crisis, se aprecia lo importante que resultan los momentos económicos en la evolución de un proyecto de construcción, cómo ajustan sus ofertas los licitantes dependiendo de sus necesidades de contratación, cómo cambian sus peticiones a medida que van cerrando los contratos con las subcontratas y cómo se acaba liquidando la obra.

La estructura del Institut de Recerca se sitúa en el perímetro del edificio y en la espina de servicios central. Esta disposición estructural permite liberar al máximo el espacio interior para su uso como laboratorios y dotarlo de la flexibilidad necesaria para afrontar posibles cambios de distribución o de programa funcional en un futuro.

ESTA INFRAESTRUCTURA GARANTIZA LA EFICACIA FUNCIONAL, LA MÁXIMA FLEXIBILIDAD DE LOS ESPACIOS, LA REDUCCIÓN DE CONSUMOS DE ENERGÍA Y UN MÍNIMO IMPACTO AMBIENTAL





La cimentación de este edificio queda situada en su perímetro, donde los muros pantalla realizan la doble función -contención y cimentación- y con la espina central, que se resolvió con pilotes. Ambas cimentaciones, perimetral y central, están trabadas superiormente mediante vigas de coronación, encepados y vigas riostras respectivamente. Además, los muros pantalla perimetrales se construyeron con anclajes provisionales al terreno, facilitando el rebaje del mismo y, por tanto, la construcción del edificio.

La estructura principal está formada por cuatro pórticos metálicos, paralelos a la directriz del edificio, dos de ellos situados en las fachadas y los otros dos en la espina central. Cada pórtico está

CIMENTACIÓN Y CRUJÍAS

Arriba, cimentación trabada superiormente mediante vigas de coronación, encepados y vigas riostras. Abajo, llegada a obra, colocación y soldadura de los pilares de las crujiás.

compuesto por 35 pilares tubulares de acero laminado situados cada 2,50 m, y por vigas elaboradas con pletinas de acero en forma de Z, para facilitar el apoyo de las placas alveolares de 10,50 m de longitud. La estabilización horizontal de la estructura se resuelve mediante la rigidez que aportan las triangulaciones metálicas situadas en los tramos opacos del núcleo central, y por la traba horizontal sobre los pórticos de fachada que ejercen los forjados de placas alveolares.

Las medidas totales de la estructura en planta son 82,50 m de longitud por 24,60 m de ancho, con una junta de dilatación en el centro de la planta del edificio aprovechando el cambio de altura.

El hecho de utilizar placas alveolares de grandes dimensiones (de 10,50 m de largo por 1,20 m de ancho cada una de ellas) facilitó, además de la flexibilidad de la planta ya comentada, una construcción rápida y casi en seco. Estas placas, autoportantes y simplemente apoyadas en la estructura metálica, no necesitaban apuntalamiento inferior, permitiendo optimizar los recursos de medios auxiliares.

En la crujiá intermedia de menor luz -en concreto, de 3,60 m-, que contiene todos los núcleos de comunicación, pasos de instalaciones y patios de ventilación, se optó por la utilización de la chapa grecada armada, permitiendo la cobertura horizontal de esta zona con mucho menos espe- ➤



Otra singularidad de la estructura es la conexión del nuevo edificio con el hospital existente. Dicha conexión se realiza con un túnel elevado de 16 m de longitud, resuelto con una estructura cilíndrica tipo Diagrid formada por una malla simple de perfiles tubulares de acero laminado y nudos rígidos. Esta estructura, que recuerda la configuración de una molécula de ADN, contiene en su interior la pasarela de comunicación entre ambos edificios. Está unida rígidamente a nuestro edificio en su extremo norte, mientras que, en el lado opuesto, correspondiente al edificio existente, se encuentra simplemente apoyada sobre una columna metálica con forma de V. Esta solución permite que este paso elevado sea independiente estructuralmente del hospital existente y facilita el tránsito de ambulancias por su paso inferior, ya que únicamente ha requerido la adición de un pilar en V.

► sor de canto, facilitando así el paso de las instalaciones en este ámbito.

El proceso de construcción. La mayoría de las obras avanzan en sentido vertical, de abajo arriba, con planos horizontales. En este caso se fue construyendo todo el edificio en el sentido longitudinal, avanzando crujía a crujía, completándolo en toda su altura, hasta terminar la dimensión total del solar. Esto se ha conseguido gracias a la optimización de la estructura: los forjados de placas alveolares, además de trabajar a flexión, también resolvían la estabilización transversal de los pórticos de fachada, por lo que

estas se debían colocar en todas las alturas de las fases ejecutadas. Los pilares de cada crujía llegaban a la obra con su altura total de dos plantas. Una vez ubicados en su sitio, se procedía a la colocación y soldadura de las triangulaciones y de las vigas armadas de acero laminado. Mientras la estructura metálica avanzaba en los siguientes tramos, se colocaban las placas alveolares, éstas sí de abajo arriba. Para finalizar las plantas, se procedió a la colocación del mallazo fijado a los conectores de las vigas y se hormigonó la capa de compresión, culminando el proceso de construcción y estabilización de la estructura.

CONEXIÓN

La conexión entre el hospital existente y el nuevo edificio se realiza con un túnel elevado de 16 m, resuelto con una estructura cilíndrica formada por una malla simple de perfiles de acero laminado y nudos rígidos.

Resto de obra. Desde su concepción, el proyecto está desnudo de artificios y revestimientos no necesarios con la intención de reducir los costes no productivos respecto al uso previsto del edificio: la investigación. La premisa de facilitar el mantenimiento y la versatilidad de los espacios está presente en todos los rincones, posibilitando variaciones de distribución según las necesidades del explotador, concentrándose todas las



VERSATILIDAD
El uso de tabiques Hydropanel, con una resistencia superior a la de las placas de yeso convencionales, permite que los espacios interiores sean más flexibles en su concepción.



instalaciones, comunicación vertical, escaleras, ascensores y núcleos de aseos en su espina dorsal y dejando dos alas laterales, de 80x11 m, totalmente libres de pilares e instalaciones. La estructura metálica es visible desde el interior y el exterior, no existen falsos techos en la mayoría de los espacios, dejándose a la vista las instalaciones de climatización, así como los recorridos principales de líneas eléctricas, iluminación y señales débiles, utilizando el suelo técnico solo para el recorrido final de las instalaciones y para equipar los puntos de trabajo previstos. Esta desnudez obligó, ya desde la finalización de la estructura, a solicitar a la constructora un nivel de calidad con el acabado de la pintura, no muy habitual en esta fase de obra. La estructura se acabó directamente con la pintura intumescente, sin ningún revestimiento posterior. Se realizó un trabajo de seguimiento del acabado, hasta conseguir un nivel óptimo de

calidad asumible por el promotor. Similar problemática nos encontramos con las escaleras metálicas. Dos núcleos de escalera comunican todas las plantas desde la planta sótano -2 a planta tercera y cubierta. Las escaleras fueron concebidas de chapa lisa, con zancas de chapa doblada y barandillas interiores y exteriores con chapa lisa, con la particularidad de que tanto la zanca como las barandillas (premontadas en tramos rectos en taller) forman la estructura resistente de la escalera. Para realizar estas escaleras, los tramos se introdujeron por la cubierta, uniéndose *in situ* los tramos de los descansillos entre plantas. Al tener las chapas al desnudo, solo con el acabado de la pintura ignífuga, además del vinilo de recubrimiento del pavimento que se colocó posteriormente, requerían conseguir la máxima planicidad de la chapa, sobre todo en los tramos largos de barandillas con la luz rasante, así como >

LA OBRA SE FUE ENTREGANDO POR PLANTAS PARA INICIAR SU EQUIPAMIENTO FINAL CON EL MOBILIARIO DE OFICINA Y LABORATORIOS



La obra, paso a paso



- 1 La estructura metálica del nuevo edificio, en su extremo sur, está apoyada en una columna metálica en forma de V.



- 2 El túnel elevado que conecta el hospital existente con el nuevo edificio es una estructura independiente.



- 3 Las cubiertas forman aljibes para recuperar el agua de lluvia. De este modo, el edificio tiene un gasto menor y es más sostenible.



- 4 Las mallas de Flexbrick llegaban en palés a obra. Se desplegaron y se colocaban atornilladas en la fachada con la ayuda de una grúa móvil.



ALGUNAS CIFRAS

El edificio, de **9.700 m²**, tiene **2 sótanos, 1 planta baja y 3 plantas piso**

El edificio reduce un **35%** los consumos de energía respecto a un edificio convencional

El coste ha sido de **1.300 €/m²**

La estructura está formada por **4 pórticos metálicos**

Cada pórtico está compuesto por **35 pilares** tubulares de acero laminado

Un túnel elevado de **16 m** comunica el nuevo edificio con el hospital existente

DESARROLLO DE LA OBRA

En el sentido de las agujas del reloj, visitas a obra para el replanteo de instalaciones, cerramiento de cubierta, colocación del zócalo de Breinco, realización de la pasarela y detalle de los paneles sándwich sobre subestructura metálica. Junto a estas líneas, detalle del panel sándwich de la parte opaca de la fachada de planta baja.



► especial atención en el acabado de la soldadura de las esquinas.

Una inversión notable fue el uso de tabiques Hydropanel. Se trata de un panel semicomprimido de cemento, reforzado con fibras naturales, con resistencias muy superiores en cuanto a la humedad, rayaduras y a las cargas suspendidas respecto a las placas comunes de yeso y, además, con menores gruesos. Unas características que, para esta tipología de edificios que requieren de una modificación constante de instalaciones, son fundamentales por su versatilidad y resistencia, no siendo necesario ningún tipo de refuerzo extra para colgar elementos en las divisiones. La utilización del Hydropanel fue general, hasta el punto de que no se utilizó ningún elemento cerámico en todo el edificio, ni para la formación de los patios de los ascensores ni para los patios de instalaciones (se realizaron pruebas y ensayos específicos de carga para sustentar los conductos, alcanzando -según el sistema de sustentación- hasta los 500 kg antes de producirse el desgarro de la placa). También tuvimos episodios de lluvia con viento antes de tener totalmente cerrada la fachada, pero en ningún caso se tuvieron que cambiar placas, ya que no se deterioraron.

Se dedicaron varias visitas de obra al replanteo de las instalaciones vistas de aquellas estancias más repetitivas, consiguiendo que los recorridos y las entregas hasta los elementos terminales (cajas de distribución, luminarias, deflectores, cajas de impulsión...) se organizaran de la forma más ordenada posible por el techo, colgadas de las losas alveolares de los forjados. Otra solución ingeniosa fue la colocación de los rodillos de atenuación acústica, enrasados con la iluminación lineal colgada del techo, tanto en los pasillos como en las grandes salas. Este elemento acaba definiendo un plano de falso techo sin tenerlo, disimulando, en parte, el recorrido de las instalaciones superiores.

El propósito del proyecto para conseguir la economía circular y el reaprovechamiento de los materiales llegó al punto máximo al lograr que los antepechos para la formación de

todas las paredes de cerramiento de las cubiertas se realizaran con dobles paneles sándwich sobre subestructura metálica, rematados superiormente con chapa de aluminio como vierteaguas. El reto era considerable, ya que las cubiertas forman aljibes para la recuperación de agua pluvial, añadiendo así una presión lateral de 40 cm de lámina de agua al conjunto. Los cerramientos opacos de fachada se ejecutaron mediante plafones de chapa de acero lacado RAL 7016, con núcleo de lana de roca de 100 mm, E1120 y anclados a la subestructura que formaban las franjas horizontales de las ventanas de chapa metálica, entre el dintel superior de la ventana y el antepecho de la planta superior. El cerramiento de los patios interiores también se realizó con la misma tipología de placas, RAL 9010, y ancladas mediante subestructura al esqueleto de la estructura metálica principal vista y, en algunos casos, a los antepechos de las ventanas de chapa metálica.

En cuanto a los exteriores, los elementos particulares a destacar son la pasarela que une el nuevo edificio con el hospital existente y el zócalo de piezas prefabricadas de Breinco. La pasarela está formada por una estructura tridimensional de tubos de acero, formando un cilindro de trayectoria curva, un pavimento de religa, las barandillas metálicas con cables de acero trenzado y un recubrimiento con tela. El zócalo de Breinco, de gran formato, se colocó colgado a la subestructura metálica soportada a los pilares de la estructura principal. Previamente, se realizaron los cierres de las partes opacas de la fachada de planta baja mediante panel sándwich, de la misma tipología que el resto de fachada.

Un reto llamado Flexbrick. Si bien los retos descritos se pueden considerar relativamente fáciles, el siguiente puso a prueba a todos los integrantes del equipo (Dirección Facultativa, constructora, Project Manager y promotor). El sistema Flexbrick es un sistema constructivo ligero de revestimiento de fachada, formado por una malla trenzada de alambres de acero, entre los cuales se insertan piezas extrui-

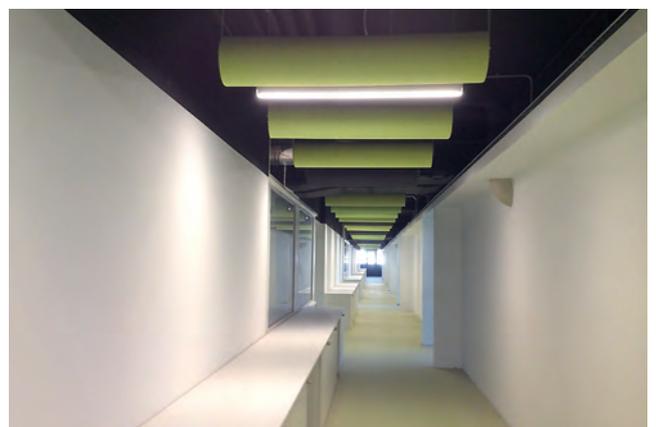
LA ESTRUCTURA METÁLICA ES VISIBLE EN EL EXTERIOR Y EN EL INTERIOR Y LA MAYORÍA DE LOS ESPACIOS CARECE DE FALSOS TECHOS, DEJANDO A LA VISTA LAS INSTALACIONES

SIMULAR UN FALSO TECHO

Rodillos de atenuación acústica enrasados con la iluminación lineal colgada del techo colocados en pasillos y grandes salas.

das de arcilla cocida, constituyendo así una lámina flexible. Las piezas de arcilla cocida disponen de un biselado y ranurado en sus cantos para permitir el paso y posicionamiento de los alambres de la malla durante su proceso de fabricación. La malla se forma por un trenzado de alambres ondulados de acero, formando una retícula ortogonal, que se coloca en la fachada mediante un dispositivo de sustentación superior, quedando toda la malla colgada por su parte superior. Para asegurar la resistencia a la succión del viento se ajusta la malla sobre pletinas laterales de anclaje y grapas de retención al viento.

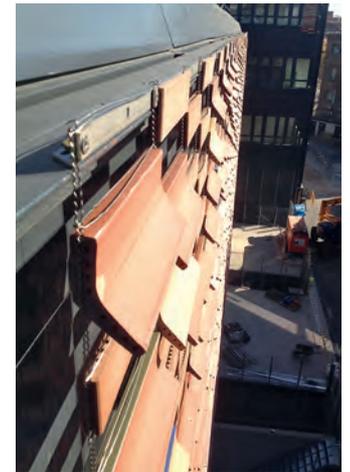
Por lo novedoso del producto, el principal reto fue que la empresa fabricante del Flexbrick no disponía de sello de calidad CE, de idoneidad técnica ni de una red de instaladores homologados para su puesta en obra. A esto se añadió la propuesta del proyecto, que incluía la realización de tres tipologías de piezas cerámicas de formas especiales y únicas, no estandarizadas hasta la fecha por el fabricante. Además, cada una de ellas iría acabada con



➤ tres colores de esmaltado diferentes (amarillo, marrón y malva), visibles al exterior gracias a las pestañas de las piezas. Otra dificultad fue que la malla cerámica no solo se colocaba en toda la fachada de forma vertical, sino también en la cubierta, dando continuidad a la fachada curva hasta colocarse horizontalmente sobre la estructura metálica de la cubierta. Y también se debía colocar en el porche de entrada del edificio, formando un falso techo. El proceso se inició conociendo el producto en las instalaciones del fabricante y realizando y revisando pequeñas muestras de las mallas, a través de piezas cerámicas rectangulares estándar, emulando las formas curvas de la cubierta y la colocación como falso techo, para comprobar que la malla quedaba correctamente sustentada, sin crearse bolsas, descuelgues de piezas o irregularidades en su ortogonalidad. En paralelo, se fue escogiendo la arcilla de base de las piezas cerámicas y los colores del esmaltado, ya que tenían que conjugar sus tonalidades con las piezas cerámicas de los edificios del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Además, se fueron desarrollando los detalles de sustentación de las mallas en sus diferentes posiciones.

En vertical, alrededor de las fachadas, se diseñó un soporte de pletina horizontal soldado a la estructura principal que atraviesa los paneles de cerramiento de las mismas. Se solucionaron las posibles entradas de agua mediante unas caperuchas con forma de U invertida, que impiden la entrada de la misma por gravedad. Se desarrolló también la estructura de soporte especial de las ventanas de acceso de los bomberos, formando unas ventanas practicables para incorporar piezas cerámicas en su interior. En cubierta se dimensionó la subestructura de soporte de la malla, para conseguir la curvatura adecuada, y los perfiles rigidizadores, para evitar descolgamientos. Para el porche, se calcularon los tirantes de sujeción de la subestructura colgados del techo de las losas pretensadas.

Desde el inicio, la preocupación fue cómo garantizar la calidad del producto



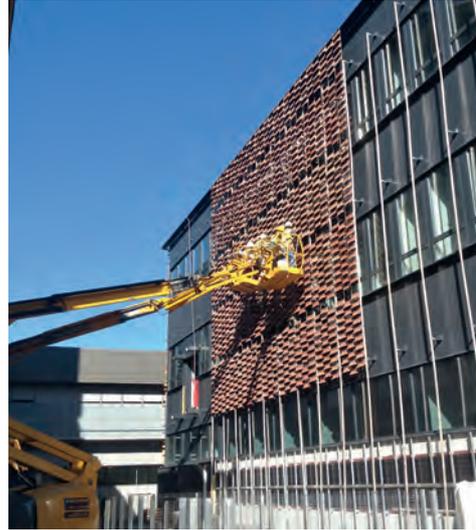
EL PROYECTO INCLUÍA LA REALIZACIÓN DE TRES TIPOLOGÍAS DE PIEZAS CERÁMICAS, DE FORMAS ESPECIALES Y ÚNICAS PARA LA MALLA DE FLEXBRICK

desde su fabricación hasta la puesta en obra. Se marcaron unas pautas exigentes, elevando el nivel de control de todos sus componentes -cerámica, mallas y premontaje- en fábrica. Se realizaron ensayos hasta la rotura de las tres piezas específicas de este proyecto, obteniéndose la tensión de rotura del corte y comprobando que los valores eran similares a las piezas estándar utilizadas para las hipótesis de cálculo.

En cuanto al proceso de ejecución y puesta en obra de cada uno de los sistemas de colocación de las mallas (en fachada, en cubierta y en el porche), fue el siguiente: las mallas salían de fábrica en palés, identificadas y acabadas, con las cerámicas colocadas en la malla, dobladas en capas y separadas con poliestireno expandido.

En obra, antes de su llegada, se colocaron los pasamanos de rigidización verticales donde se cosían las grapas de retención al viento para dejar fija

la malla. Cuando llegaban, las mallas se desplegaban mediante grúa móvil y se colocaban en la posición final. Con el apoyo de elevadores, dos operarios atornillaban las mallas a la estructura de cubierta o intermedia. Para asegurar su colocación, se realizaron comprobaciones del par de apriete de la tornillería de sustentación del total de los tornillos con un laboratorio externo de validación. Una vez colgadas las mallas, se cosían perimetralmente colocando las grapas de retención al viento, y se acababan de colocar las piezas cerámicas entre tramos de malla. Al tener una altura muy superior al máximo permitido por tramo de malla, se tuvo que dividir la puesta de mallas en tramos, debiéndose completar en obra los espacios entre mallas. Después de finalizar cada tramo de fachada, se realizaba la emisión de los certificados de instalación de Ferrovial, que aportaban los



montadores, verificándose por cada tramo colocado que:

- El fabricante había controlado los planos de codificación y los colores de cada malla.
- Se aportaba la etiqueta de codificación en cada palé suministrado.
- No se había estropeado durante el transporte ni el desembalaje, habiéndose instalado las mallas en las mismas condiciones que se entregaron en obra.
- Se habían situado las pletinas de fijación al viento.
- Se habían colocado las varillas de alineación mediante casquillos.

El suministrador Flexbrick realizó el certificado de posinstalación, fachada por fachada, conforme las mallas se habían montado según el procedimiento establecido.

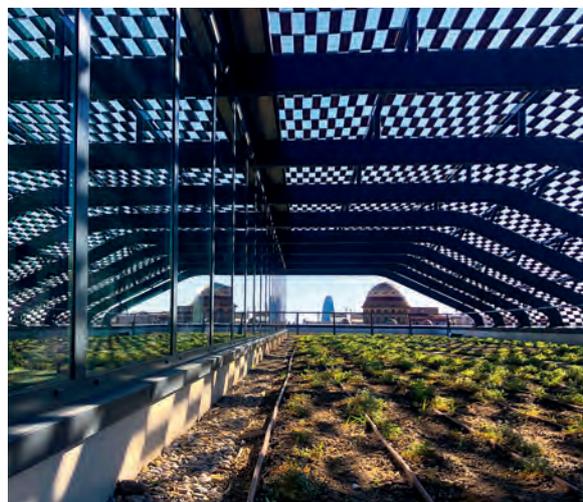
La obra se fue entregando por plantas al promotor, para iniciar su equipamiento final con el mobiliario de oficina y laboratorios, organizándose la lista de repasos con el mismo orden. La realización de los mismos conllevó un par de meses de revisiones y contrarrevisiones, obteniéndose un resultado final satisfactorio, sobre todo por la poca existencia de acabados finales ya comentados con anterioridad.

El resultado final de este proyecto ha sido lograr una integración perfecta con el resto de edificios, tarea que no era nada sencilla. ■



ELEMENTOS CERÁMICOS

En estas dos páginas se pueden observar con detalle la formación y colocación de las mallas de Flexbrick en la fachada del nuevo edificio, y que han sido fundamentales a la hora de conseguir un alto estándar sostenible a lo largo del proceso de construcción.



Ficha técnica

INSTITUT DE RECERCA DE L'HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU

PROMOTOR

Fundació Privada Hospital de la Santa Creu i Sant Pau

PROYECTISTA/DIRECCIÓN DE LA OBRA

UTE PICH-AGUILERA y 2BMFG.
 Felip Pich-Aguilera, Jordi París (PICH-AGUILERA)
 Carles Gelpí (2BMFG)
 Instalaciones JG Ingeniería (colaboradores)

DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Jordi Altés, Josep María Forteza, Víctor Forteza (G3)
 Carme Grau, Vicens Font (FONTGRAU)

COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

Elvira Altadill (AM-Tecnics)

PROJECT MANAGEMENT

Àlex Figuera, Dídac Xifreu (Ingenieros)

EMPRESA CONSTRUCTORA

PANTALLAS: Dragados
 Jefe de Obra: Oriol Marco
OBRA CIVIL: Ferroviari Agroman
 Jefe de Obra: Juan Pumar
INSTALACIONES: UTE Sogesa- Elecnor
 Jefe de Obra: Juan Méndez

SUPERFICIE 9.700 m²

PRESUPUESTO

12.773.522,55 € (PEC sin IVA)
 Costes de liquidación fragmentados en los tres paquetes contratados:
Pantallas: 827.316,68 €
Resto obra civil: 6.277.472,33 €
Instalaciones: 5.668.733,54 €

INICIO Y FIN DE LAS OBRAS

PANTALLAS:
 del 28/11/2014 al 14/9/2018
OBRA CIVIL:
 del 28/11/2014 al 16/3/2015
INSTALACIONES:
 del 23/12/2015 al 14/9/2018

EMPRESAS COLABORADORAS

Estructura metálica: Oxícorte Goded
 Placas alveolares: Hormipresa
 Piel de cerámica exterior: Flexbrick
 Carpintería aluminio: Nexometal
 Aplacado zócalo fachada: Breinco
 Divisorias Hydropanel: Divinter

En tiempos convulsos, necesitas tranquilidad y protección.
Y eso es lo que mejor sabemos hacer.
Estamos cerca de ti y permanecemos atentos a tus necesidades.
Te acompañamos en todo momento.

Te damos **SEGURIDAD**
Somos TU MUTUA





Plan de medidas COVID 19

#MUSAATCONTIGO

Un compromiso con doble propósito:

- Proteger la salud y el bienestar de todos.
- Apoyar a nuestros mutualistas y colaboradores, ante los cambios en nuestro entorno de actividad.



Teletrabajo



Aplazamos el recibo de tu seguro de RC Profesional de A/AT/IE



Cobertura en el seguro TRC durante el periodo de paralización de obras



Teléfono de información, orientación y seguimiento médico Covid-19



Aumentamos la cobertura del seguro de RC Profesional de A/AT/IE



Seguro RC por obra para promotores y constructores en obras visadas/registradas por mutualistas con seguro de RC Profesional A/AT/IE



Teléfono de asistencia jurídica



Fraccionamiento en 6 plazos del segundo recibo del seguro de RC Profesional de A/AT/IE

Queremos estar a tu lado más que nunca



MUSAAT
MUTUA DE SEGUROS A PRIMA FIJA

Más información:

917 667 511

www.musaat.es



Ayuda a los técnicos

ESTÁNDARES PARA LA DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRAS

El Consejo General de la Arquitectura Técnica de España viene trabajando durante el último año en la elaboración de una guía de ayuda a los técnicos en sus trabajos en la Dirección de Ejecución de Obras.

SI BIEN ES CIERTO que, por antonomasia, esta labor es la principal para los Arquitectos Técnicos y, por ello, parece casi innecesaria la elaboración de cualquier tipo de guía o estándar que pueda mejorar lo que venimos haciendo desde hace tanto tiempo, no menos cierto es que la irrupción, en los últimos años, de nuevas tecnologías y el cambio de paradigma con nuevas metodologías de trabajo y gestión de los proyectos ha provocado en nuestro sector la necesidad de actualizarse de manera continua. En este sentido, el propio Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana nos felicita en el prólogo del documento por “el compromiso en la difusión de herramientas útiles que favorecen el buen hacer de los profesionales”.

Con este objetivo y siguiendo la máxima de este Consejo, apostando por la importancia del desarrollo profesional de nuestros Colegiados, se ha trabajado junto con un grupo de expertos en la creación de estos *Estándares*. Asimismo, este conjunto de cuestiones de interés y recomendaciones se ha elaborado como una herramienta de orientación a los recién egresados que se encuen-

tran en los inicios de su carrera profesional. Comenzar correctamente y con garantías nuestra actividad laboral, así como poder ampliar nuestros conocimientos en nuevas tecnologías o formas de trabajo, nos permite mejorar nuestros servicios e inspirar mayor confianza al cliente. Dicho de otro modo, en palabras del presidente del Consejo, Alfredo Sanz, esta guía está orientada “para ampliar conocimientos y conceptos tan importantes hoy en día como el Desarrollo Profesional Continuo o la Deontología Profesional que inspiran

LA GUÍA SE
ESTRUCTURA EN
CUATRO CAPÍTULOS,
QUE SIGUEN LA LÍNEA
TEMPORAL DE LA
EJECUCIÓN DE UNA
OBRA



confianza en el técnico y en la profesión que representan”.

Con esta intención, en otoño de 2018 se propuso a un grupo de expertos iniciar este reto, el cual acogieron con gran interés. A comienzos de 2019 tuvieron lugar las primeras reuniones de trabajo, priorizando la versión telemática a la presencial, debido a la variedad de demarcaciones de los colaboradores. Cabe destacar su grado de implicación en la realización de cada uno de los capítulos del documento, ya que, durante las reuniones de control, se pudo observar una gran cantidad de modificaciones y nuevas incorporaciones, fruto de unos provechosos debates que propiciaron los diferentes puntos de vista de los componentes del grupo.

Visión plural. Dada la variabilidad de los perfiles, este documento se ve enriquecido con distintas perspectivas, desde una más global que puede tener el Gabinete Técnico de este Consejo, a una más local que han aportado los integrantes de los Gabinetes de los Colegios, pasando por visiones más jurídicas, tecnológicas o del desempeño de un profesio-



FOTOS: © GETTY IMAGES

nal liberal aportando, por ejemplo, el valor del *marketing* y la marca personal en la profesión.

El Consejo General, de la mano del vocal de la Comisión Ejecutiva, Rafael Luna González, promovió y coordinó este grupo de trabajo, formado, en primer lugar, por el Gabinete Técnico y Jurídico de la propia entidad. Junto a ellos, contaron con la experiencia de los profesionales Enrique Alario Catalá, Jerónimo Alonso Martín, David Arias Arranz y Mateo Moyá Borrás. Ha sido el esfuerzo aportado por estos compañeros, ofreciendo su tiempo y su experiencia, lo que ha servido para realizar un trabajo de gran interés para la profesión.

ESTE CONJUNTO
DE CUESTIONES
DE INTERÉS Y
RECOMENDACIONES
SE HA ELABORADO
COMO UNA
HERRAMIENTA DE
ORIENTACIÓN A LOS
RECIÉN EGRESADOS
QUE SE ENCUENTRAN
EN LOS INICIOS
DE SU CARRERA
PROFESIONAL

Este documento viene estructurado en cuatro capítulos, que siguen la línea temporal de la ejecución de una obra. El primero de todos, “Inicio de la actividad como Dirección de Ejecución de Obra”, con una clara orientación hacia los profesionales noveles, contempla todos aquellos temas necesarios para comenzar nuestra vida profesional con garantías. En segundo lugar, se trata de esclarecer varias cuestiones acerca de las gestiones “Antes del inicio de la obra”, como pueden ser la revisión del proyecto, los trámites administrativos necesarios o la programación en el control de la obra. Siguiendo la línea temporal establecida, el tercer capítulo,

“Durante la ejecución de la obra”, marca las labores fundamentales de la actividad profesional del Director de Ejecución de la Obra, mientras que el último, “Finalización de obra”, nos da las pautas para cerrar nuestros trabajos atendiendo siempre a nuestras obligaciones tanto profesionales como legales.

Estos *Estándares* tienen una vocación actualizable, de tal manera que puedan ser un documento vivo que se nutra poco a poco de nuevas ideas, propuestas y herramientas, que faciliten nuestro trabajo y aporten ese valor añadido que garantiza la confianza de nuestros clientes y de la sociedad en general. ■

Para mejorar la conservación y la eficiencia energética

EL CGATE CELEBRA LA PUESTA EN MARCHA DE UN PLAN DE REHABILITACIÓN QUE SIRVA DE PALANCA PARA REACTIVAR EL SECTOR

El 75% de los edificios se construyeron antes de la entrada en vigor de las primeras directivas europeas sobre eficiencia energética, y, de estos, el 80% seguirán en pie en 2050, fecha fijada por la Unión Europea para llegar a cero emisiones netas de carbono. Cifras de la Comisión Europea que ponen de manifiesto la necesidad de rehabilitar el parque inmobiliario.

PARA CONSEGUIR que la rehabilitación y renovación de los edificios sirvan de motor para la deseada recuperación económica planificada por el Gobierno, el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) con el apoyo del Consejo Superior de Arquitectos (CSCAE) reclamaron a mediados de mayo al Ejecutivo un Plan de Rehabilitación diferenciado del

propuesto en el Plan de Vivienda. Una solicitud que fue bien acogida por el Gobierno ya que, semanas después, confirmaba la puesta en marcha de un plan para impulsar la rehabilitación de viviendas de dos años.

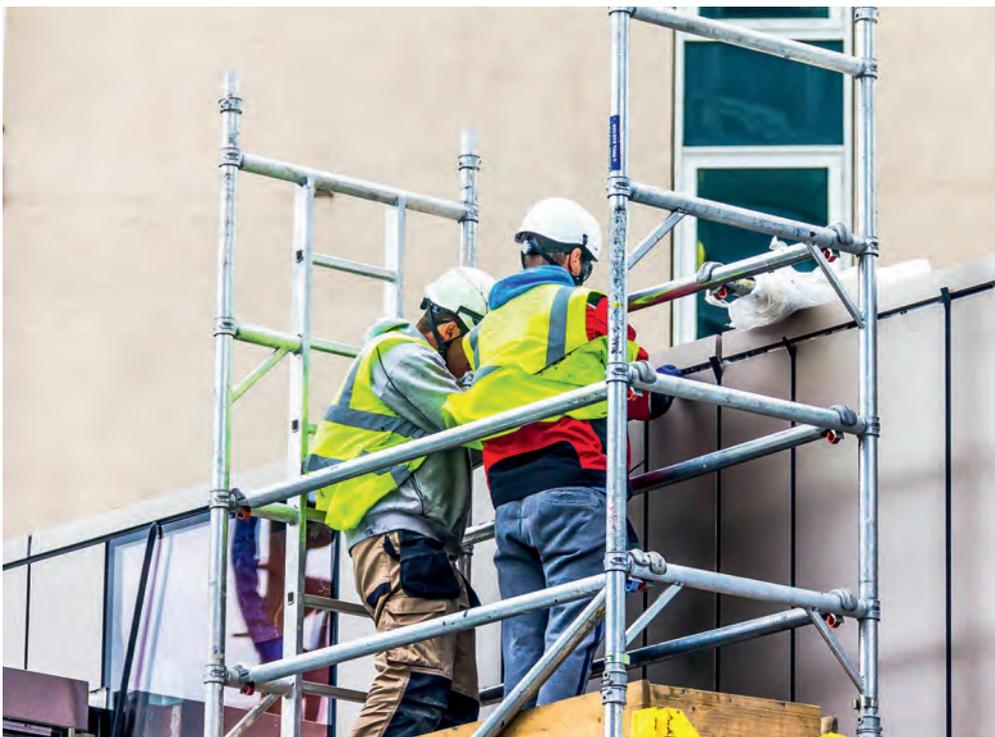
La rehabilitación será el eje de uno de los programas del Plan de Inversiones y Reformas 2020-2022 que el Ejecutivo central está diseñando y

Con este plan de rehabilitación, el Gobierno prevé que se multiplicará por cuatro el número de viviendas que se reforman.

que supondrá la movilización de unos 2.000 millones de euros de inversión de los fondos públicos europeos y de la colaboración privada, así como la creación de 221.000 empleos, según sus estimaciones. El objetivo es mejorar la conservación y eficiencia energética de un parque inmobiliario envejecido, al tiempo que se reactiva uno de los subsectores económicos y de generación de empleo más importantes del sector de la construcción.

Melchor Izquierdo, vicepresidente del CGATE, ha mostrado su satisfacción por la postura adoptada por el Gobierno. “La petición de impulsar un Plan de Rehabilitación nació en el seno de un grupo de trabajo creado para hacer unas propuestas a la Administración para la reactivación del sector. El Consejo ha apostado decididamente por separar la rehabilitación de la obra nueva, con el objetivo de mejorar y simplificar todo el proceso administrativo desde el inicio, para posibilitar la rápida creación de puestos de trabajo y la implementación de recomendaciones de la Comisión Europea en materias como eficiencia energética, accesibilidad, estado de conservación, salubridad, etc.”, argumenta.

“La separación de los planes debería conseguir que la rehabilitación ni condicione ni esté condicionada por la obra nueva, que, por supuesto, debe seguir teniendo un peso importante en el sector”, reconoce Izquierdo.



De 30.000 a 120.000 viviendas rehabilitadas. El CGATE entiende que la rehabilitación es uno de los pilares productivos que debe servir de palanca para la recuperación económica de la Unión Europea tras la crisis provocada por la covid-19, tal como ya prevé el Pacto Verde Europeo, y porque sabe que una apuesta adecuada, potente y decidida tendrá un efecto expansivo en empresas y trabajadores del sector. El propio Gobierno español, en su Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, establece como

objetivo la rehabilitación de 1,2 millones de viviendas hasta el año 2030, objetivo que, según Alfredo Sanz, presidente del CGATE, “se antoja poco ambicioso, y necesitará de un fuerte impulso para conseguir la tasa de crecimiento deseada”. Antes de la crisis de la covid-19, se llegaron a rehabilitar 30.000 viviendas al año, según el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, antes Fomento. Con el Plan de Rehabilitación el Gobierno prevé que se multiplicará por cuatro el número de viviendas que se

LA REHABILITACIÓN
ES UNO DE
LOS PILARES
PRODUCTIVOS QUE
DEBE SERVIR DE
PALANCA PARA
LA RECUPERACIÓN
ECONÓMICA TRAS LA
CRISIS PROVOCADA
POR LA COVID-19

reforman anualmente en nuestro país, pasando de esas 30.000 anuales a más de 120.000. “Es un primer paso importante, pero estas cifras siguen lejos de la media europea, por lo que sería necesario seguir avanzando”, opina Izquierdo.

A la zaga en inversión para rehabilitación. “Tradicionalmente España ha estado y sigue estando muy por debajo de la media de los países europeos en materia de rehabilitación, probablemente por falta de políticas incentivadoras; y esta actividad tiene un indudable margen de crecimiento, que en términos de mano de obra se puede estimar en la creación de alrededor de 500.000 puestos de trabajo anuales”, cree Alfredo Sanz. En este sentido, la estimación de generación de empleo del Gobierno es menor: 221.000 nuevos empleos.

El CGATE propone también una simplificación administrativa para agilizar las licencias y defiende que los Colegios Profesionales, como corporaciones de derecho público, son el mejor ejemplo de la simbiosis de colaboración público-privada, y ponen a disposición de las administraciones todo su potencial con plenas garantías jurídicas, para la agilización de trámites administrativos. Desde el CGATE recuerdan que, para el desarrollo del Plan de Rehabilitación, será necesario que España implemente, de forma urgente, las recomendaciones establecidas por la propia Comisión Europea: mejorar la accesibilidad, la eficiencia energética, la salubridad y el estado de conservación de los edificios.

Cinco son las líneas que debería abordar el Gobierno en este programa, según el vicepresidente del CGATE, Melchor Izquierdo: facilitar la toma de decisiones de las comunidades de propietarios con los cambios legislativos necesarios (por ejemplo, de la Ley de Propiedad Horizontal), desarrollar una política de subvenciones clara y simplificada, aportar seguridad jurídica para captar inversión privada, adoptar tratamientos fiscales adecuados y, finalmente, contar con los colegios profesionales para agilizar los trámites administrativos. ■





© GETTY IMAGES

Estudio ‘La salud de tu hogar en tiempos de confinamiento’, elaborado por el CGATE y Mutua de Propietarios

ASÍ NOS HA CAMBIADO EL CONFINAMIENTO

Con la “nueva normalidad” recién estrenada y cuando toda España va conquistando día tras día una situación similar a la que vivíamos antes de la pandemia, ha quedado claro que muchos de los cambios realizados durante este periodo han llegado para quedarse.

EL MIEDO A LOS REBROTOS y a perder parte de la libertad conquistada hace que todos los españoles extremen las precauciones para protegerse de una nueva oleada de la covid-19 que podría dar al traste con todas nuestras esperanzas. Uso de mascarillas, distancia social, medidas de higiene, pero también muchos otros hábitos que hemos adquirido durante el confinamiento

y que ya forman parte de nuestras rutinas habituales. Así lo pone de manifiesto el estudio *La salud de tu hogar en tiempos de confinamiento*, realizado por el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) y el Grupo Mutua de Propietarios, que ha permitido conocer la percepción de los españoles sobre su vida en cuarentena.

En general, los ciudadanos aseguran haberse adaptado bastante bien o muy bien (74%) a vivir confinados, aunque esta percepción varía de forma considerable en función de la edad, los habitantes de una casa y sus metros cuadrados. Sin embargo, el informe desvela también que se han cometido algunos errores que pueden influir de forma negativa en nuestra salud,

especialmente en los hogares con personas de más de 70 años.

Ventilación. El estudio constata que, aunque el número de veces que se ventila ha sido prácticamente el mismo antes y durante el periodo de confinamiento -ha pasado de 1,3 a 1,5 veces al día-, sí se ha incrementado en 17 minutos la ventilación del hogar. Las personas mayores son las

que menos han variado sus hábitos de ventilación respecto a antes del confinamiento: 23% frente al 62% de los hogares de 18 a 35 años.

En relación al grado de adaptación al estado de confinamiento, el informe destaca que, en general, las personas mayores (76%), las viviendas con mayor número de personas (81% si viven más de seis) y los que viven en casas unifamiliares o con más metros cuadrados (95% si es superior a 150 m²) son las que en mayor proporción se han adaptado mejor a vivir en esta situación.

Adaptación de la vivienda.

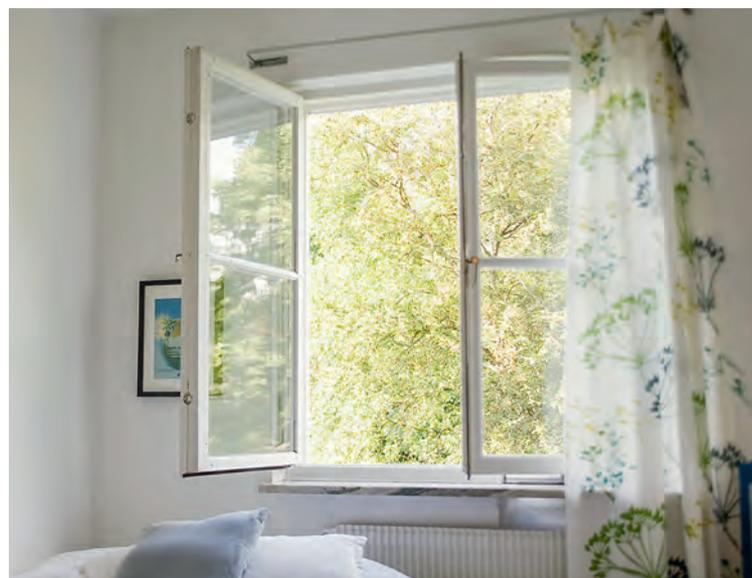
Aunque el informe recoge un alto grado de adaptación, no todas las viviendas gozan de una adecuada salubridad. De hecho, el número de viviendas construidas en España está cerca de los 26 millones y, de ellas, más de 8 millones son absolutamente ineficientes energéticamente, debido a que se construyeron bajo unas normativas y estándares anteriores a la primera normativa que reguló el aislamiento

y la eficiencia energética de los edificios, la NBE-CT-97.

Para adaptarse al estado de confinamiento, un 10% de los españoles ha realizado modificaciones o adaptaciones en sus viviendas para poder cubrir las nuevas necesidades. Los dormitorios (50%) y los comedores (45%) son los espacios más polivalentes para acoger nuevas funciones, entre las que destaca el teletrabajo (65%), seguido de los estudios (36%) y la práctica de deporte (31%).

El presidente del CGATE, Alfredo Sanz, señalaba al respecto que, aunque el nivel de satisfacción con el hogar parece elevado, "la realidad de las viviendas en España no es buena, ya que cuentan con grandes deficiencias como que, más del 50% del parque construido es ineficiente energéticamente hablando, casi el 100% presenta incumplimientos en cuanto a la accesibilidad universal y más de un 10% se considera en un estado de conservación deficiente, malo y/o ruinoso".

Entre los perfiles que han tenido que realizar modificaciones o adaptacio-



© GETTY IMAGES

La adaptación al confinamiento ha dependido de los metros cuadrados y el número de habitantes de la vivienda.

nes de espacios en mayor proporción destacan las personas más jóvenes (23% vs. 0 en el caso de los mayores de 70 años), los hogares con más de seis personas (26% vs. 5% si solo reside una persona) y las viviendas de menos de 30 m² (37% vs. 13% de las de más de 150 m²). Los hogares con alguna persona con problemas respiratorios también han sufrido modificaciones en un mayor porcentaje, en este caso por motivos más relacionados con la prevención de la covid-19 (22% vs. 7% si no hay personas con problemas respiratorios).

Modificación de hábitos de los españoles.

Pero el confinamiento no solo ha provocado cambios en los hogares de los ciudadanos. Según el informe *La salud de tu hogar en tiempos de confinamiento*, los españoles reconocen haber intensificado algunos hábitos durante este periodo, entre los que destacan los relacionados con la prevención de la covid-19: lavarse las manos (un 88% asegura hacerlo con más frecuencia); limpiar más (55%); ventilar las habitaciones (45%); los hábitos saludables como hacer ejercicio en casa (un 49% hace más ejercicio), y >



PARA ADAPTARSE
AL ESTADO DE
CONFINAMIENTO, UN
10% DE LOS ESPAÑOLES
HA REALIZADO
MODIFICACIONES EN
SUS VIVIENDAS

➤ aquellos consecuencia del confinamiento como pasar más tiempo en la cocina (48%).

Asimismo, el tiempo de sueño también ha variado, incrementándose en una media de 23 minutos, hasta alcanzar las 7 horas 45 minutos. Son las personas jóvenes las que admiten dormir mucho más en este periodo de confinamiento (42% frente al 15% de los mayores de 70 años). Asimismo, el tiempo que se pasa en el dormitorio sin dormir también crece hasta las 2 horas y 22 minutos.

Cambios económicos. Además de estos cambios sociales, el estudio también desvela cambios preocupantes en el ámbito económico. De hecho, un 35% de los españoles ha sufrido cambios económicos derivados de la crisis del coronavirus, y un 10% asegura que sus ingresos han disminuido entre un 50% y un 100%. El grupo de entre 18 y 35 años ha sido el más afectado –un 53% ha disminuido sus ingresos–, mientras que, por el contrario, solo un 6% de los mayores de 70 años admite haber visto afectada su capacidad económica.

“El nuevo escenario económico y social es un desafío para las empresas. Tenemos que identificar nuevas necesidades y moldear los productos y servicios para aportar valor añadido a los clientes en el nuevo entorno, en el que las viviendas serán aún más importantes por la fuerte implantación del teletrabajo en una parte muy significativa de las familias”, ha afirmado Christopher Bunzl, director general del Grupo Mutua de Propietarios. ■



© GETTY IMAGES

Datos técnicos del estudio

El trabajo de las dos entidades se ha elaborado a partir de un cuestionario para propietarios de viviendas, que ha permitido abordar este completo estudio de mercado sobre los hábitos de los ciudadanos en relación a sus hogares. El proyecto ha tenido una duración aproximada de tres meses y sus promotores confían en que sirva para detectar y solucionar las principales

carencias de las viviendas de los españoles. No es la primera vez que las dos entidades colaboran en la elaboración de un trabajo. La Fundación Mutua de Propietarios ya prestó su apoyo al CGATE para la elaboración de la guía *¿Cómo orientar la accesibilidad para Comunidades de Propietarios?*, realizada junto a la Fundación ONCE.

UNIVERSO	ÁMBITO GEOGRÁFICO	TRABAJO DE CAMPO
Hombres y mujeres residentes en España mayores de 18 años	España	Del 10 al 17 de abril de 2020
ERROR MUESTRAL	TAMAÑO DE LA MUESTRA	RECOGIDA DE INFORMACIÓN
El error muestral de $\pm 2,69\%$, los datos con un nivel de confianza del 95,5% y $p=q=0,5$	1.324 entrevistas repartidas proporcionalmente en cada comunidad autónoma	C.A.W.I. (entrevista autoadministrada <i>online</i>) en un panel de consumidores a menores de 50 años C.A.T.I. (entrevista telefónica) a mayores de 50 años

S-LIM: Conecta tus espacios con el exterior

Sistema de ventana corredera con rotura de puente térmico



Las carpinterías actuales se caracterizan por ofrecer una combinación óptima entre diseño y aislamiento, apostando cada vez más por dotar a los espacios de una mayor luminosidad. El **sistema S-LIM** cede el protagonismo al vidrio sin renunciar a unas excelentes prestaciones técnicas. Esta serie destaca por su estética minimalista, donde el **nudo central** cuenta con 35 mm vistos, y por su fabricación simple e intuitiva.

La **serie S-LIM** cuenta con una **DAP / EPD** con alcance Cradle to Grave, que la convierte en una opción excelente para la obtención de los certificados de edificación sostenible tipo BREEAM, LEED o VERDE.

- Dimensiones máximas por hoja: 2700x2700 mm
- Desplazamiento de hojas de hasta 300 kg
- Acristalamiento hasta 32 mm
- Valores AEV: 3 / 7A / CE2100
- Valor U_w hasta 1,4 W/m²K
- Marcos de 1, 2, 3 y 4 carriles
- Composiciones fijo-hoja y galandage



Se abordará el proyecto de fusión con hna

PREMAAT CELEBRA SUS ASAMBLEAS GENERALES EL 15 DE JULIO

Además de la Asamblea General Ordinaria, que como todos los años verá el informe de gestión y las cuentas anuales del anterior ejercicio, este año se celebrará a continuación una Asamblea General Extraordinaria, en la que se abordará el proyecto de fusión de Premaat con la Hermandad Nacional de Arquitectos, hna.



AL CIERRE de esta edición de CERCHA faltan pocos días para que Premaat avance un paso más en su historia, con la Asamblea General Extraordinaria en la que se espera, si así lo deciden los mutualistas, que se apruebe el proyecto de fusión con la Hermandad Nacional de Arquitectos (hna). Con este movimiento, la nueva entidad, en cuyo nombre se conservará la marca Premaat, pasará a tener cerca de

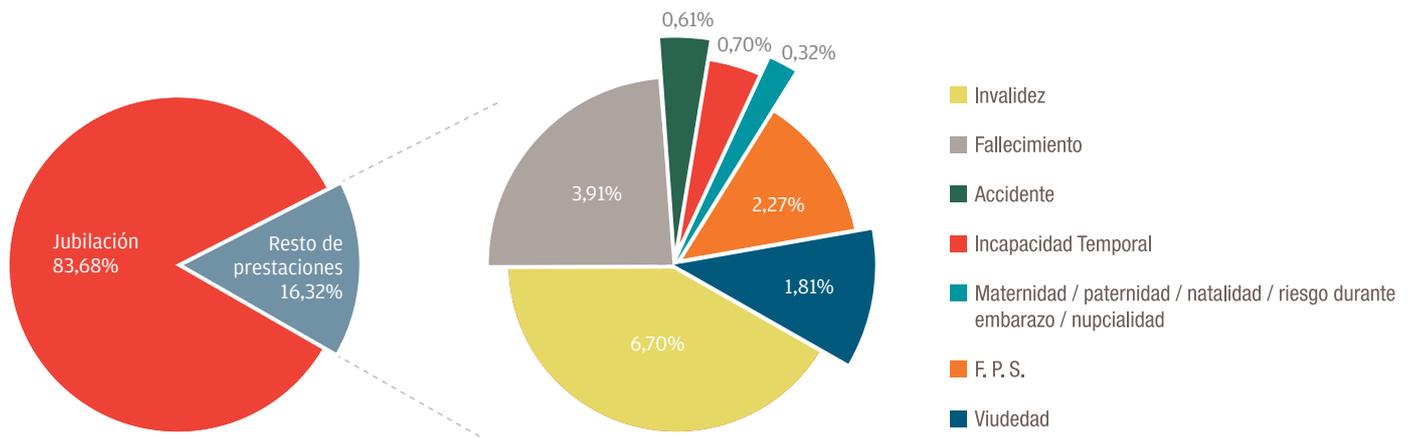
4.000 millones de euros en activos y una ratio de solvencia superior al 150%, según las previsiones. La mejora de la ratio de solvencia es importante porque en los últimos años se han destinado los beneficios a mejorar la solvencia para cumplir con la exigente normativa, sin poder otorgar Participación en Beneficios a los mutualistas. Con el nuevo movimiento corporativo, es de esperar que se retorne a la

ESTA FUSIÓN SE ENMARCA EN UNA TENDENCIA DEL SECTOR QUE HA VISTO COMO, ENTRE 2012 Y 2018, LAS ENTIDADES ASEGURADORAS SE HAN REDUCIDO EN 56

senda de otorgar Participación en Beneficios y, con ello, mejorar la rentabilidad.

Esta fusión se enmarca en una tendencia del sector asegurador y financiero, que ha visto como los bancos y cajas han pasado de más de 60 a 11 en una década o como las entidades aseguradoras se han reducido en 56 entre 2012 y 2018. Las negociaciones para la fusión comenzaron hace más de un año,

Prestaciones pagadas por Premaat en el ejercicio 2019 (48,43 M€ total)



como informábamos en el número de febrero de CERCHA.

“El futuro y el presente del sector asegurador requieren entidades grandes y fuertes capaces de mantenerse estables en un mundo volátil, con lo que hemos buscado el mejor aliado con el que seguir creciendo y mejorando”, explicó el presidente de Premaat, Jesús Manuel González Juez, en una de las dos charlas virtuales que ofreció a todos los mutualistas los pasados 15 y 18 de junio para explicarles de primera mano el proyecto de fusión.

La fusión, en la práctica. A efectos prácticos para el mutualista, además de la posibilidad del retorno de la Participación en Beneficios, cabe destacar que disminuirán los gastos de gestión en la mayoría de productos, aumentará la tipología de seguros a disposición de los mutualistas y también se mejorarán los servicios, con una mayor plantilla dedicada a la atención al cliente, entre otros aspectos.

En el caso de los mutualistas que ejercen las dos profesiones, podrán tener la alternatividad con un solo producto. En el caso de los mu-



El presidente de Premaat, Jesús Manuel González Juez, en un momento de una de las dos charlas virtuales que ofreció para que todos los mutualistas pudieran conocer de primera mano los detalles del proyecto de fusión de Premaat y hna.

tualistas del Plan Profesional, sus fondos serán traspasados al nuevo producto alternativo. El resto de seguros se mantienen invariables. La previsión es que la nueva entidad sea una realidad, si lo aprueban ambas Asambleas, la de Premaat y hna, antes de que acabe 2020.

Asamblea General Ordinaria. Previamente a la Asamblea General Extraordinaria, se celebrará la Asamblea General Ordinaria cuyo

punto principal será, como es habitual, el examen y aprobación si procede de las cuentas del ejercicio anterior y el informe de gestión.

En las cuentas del ejercicio, cabe destacar que se abonaron 48,43 millones de euros en prestaciones, el resultado neto de las inversiones financieras ascendió a 10,36 millones de euros y el resultado final del ejercicio, después de impuestos, fue de 1,09 millones de euros.

La ratio de Ratio de Fondos propios admisibles sobre requisito de capital de solvencia según la normativa Solvencia II se situó en el 130% (con fórmula estándar, con medida transitoria de provisiones técnicas). Los fondos propios superaron los 195,7 millones de euros. Los activos gestionados por la Entidad a 31 de diciembre de 2019 ascendían a 1.133.991 de euros a valor de mercado, lo que supone un incremento del 3,51% con respecto al ejercicio anterior.

La Asamblea también procederá a la elección y nombramiento o proclamación de los cargos que corresponde renovar de Junta de Gobierno, Comisión de Auditoría y Control y Comisión Arbitral. ■

Premaat Accidentes Actúa

PROTECCIÓN A MEDIDA PARA UNA VIDA ACTIVA, DINÁMICA Y SEGURA

Premaat Accidentes Actúa es el seguro más adaptado para ti y tu familia con una protección a la medida de cada estilo de vida y necesidades. Anticípate, asegura vuestro bienestar y protege a los tuyos económicamente ante los efectos derivados de cualquier accidente ocurrido tanto en la vida personal como en la laboral.

“LA NUEVA NORMALIDAD” nos ha llevado a cambiar muchas actitudes y costumbres. También a la hora de viajar. Ahora priorizamos la seguridad, y por eso este verano 2020 habrá más viajes de proximidad en nuestras vacaciones. Pero, aunque nos parezca que el riesgo es bajo por viajar cerca, los accidentes son imprevisibles. Por eso es mejor actuar antes de que las cosas sucedan y estar prevenido, para que nosotros y los nuestros estemos protegidos ante un mal adelantamiento con el coche o un resbalón en la playa.

Premaat Accidentes Actúa da respuesta a esa necesidad de estar preparado por si sucede un accidente durante nuestras vacaciones, o en cualquier otra circunstancia, ya que cubre cualquier clase de accidente. Sus coberturas principales son fallecimiento por accidente e incapacidad permanente absoluta como consecuencia de un accidente. Incapacidad permanente absoluta significa que el asegurado se quede imposibilitado por completo para realizar cualquier profesión u oficio, por lo que es im-

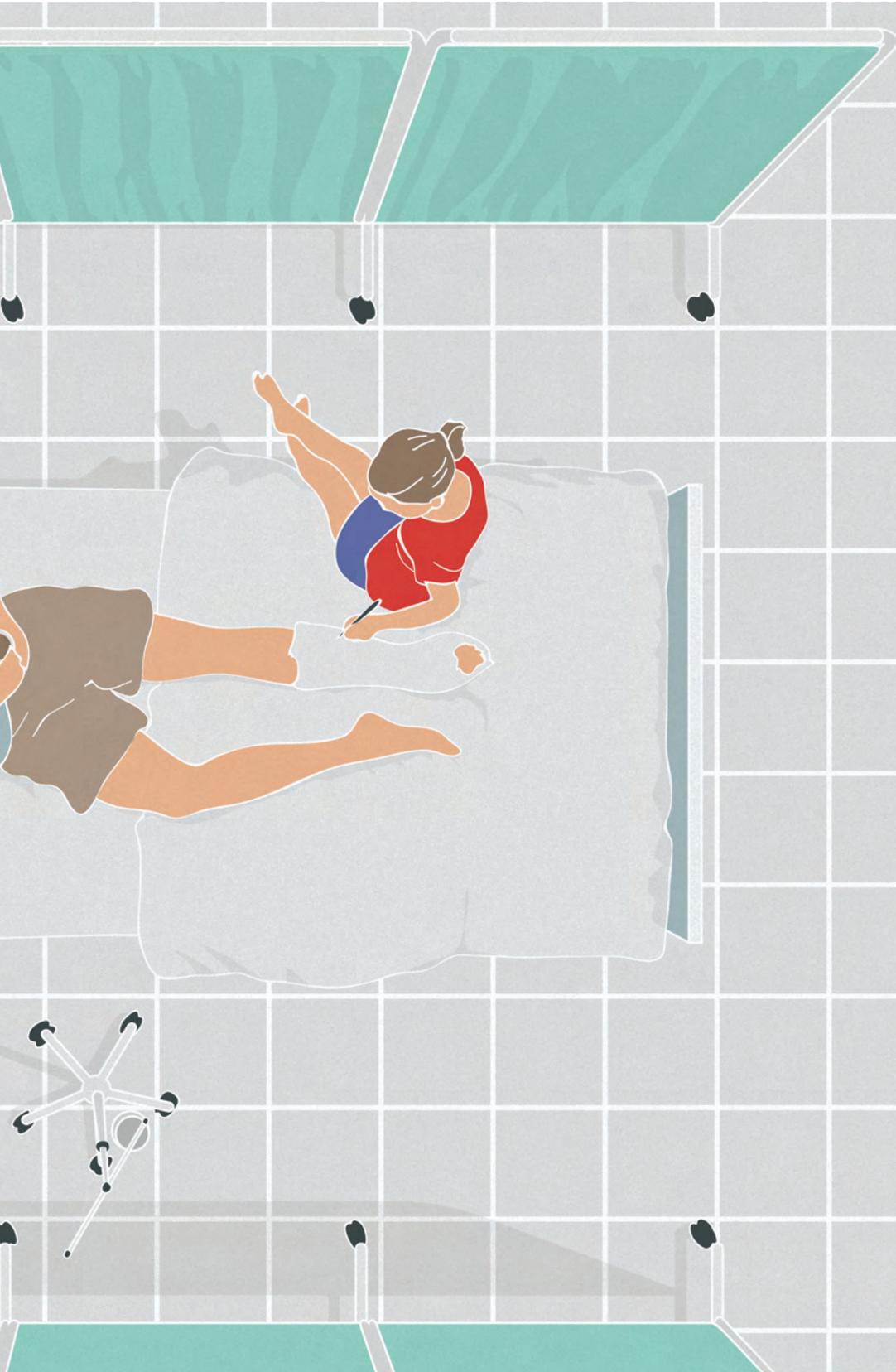
prescindible tener un colchón económico si algo así sucede.

Además, Accidentes Actúa tiene una amplia oferta de coberturas opcionales que hacen que sea un seguro muy personalizable, perfecto para cubrir las necesidades de personas y familias que disfrutan de una vida activa. Por ejemplo, al fallecimiento o incapacidad absoluta por accidente se pueden sumar la indemnización diaria por hospitalización (hasta 180 días) o asistencia sanitaria, ambas por accidente. Para que estés bien atendido si te pasa algo, aunque no sea en tu ciudad de residencia habitual.

Y si lo que queremos es asegurarnos de que a nuestra familia no le faltará nada si nos sucede algo grave durante nuestros viajes, ya sean de larga o corta distancia, en coche, tren, avión, etc., podemos escoger la

CONTAR CON UN SEGURO DE
ACCIDENTES NOS PERMITE
ANTICIPARNOS Y OFRECER
PROTECCIÓN A NUESTRA FAMILIA





PREMAAT ACCIDENTES
ACTÚA TIENE UNA
AMPLIA OFERTA
DE COBERTURAS
OPCIONALES QUE HACEN
QUE SEA UN SEGURO
MUY PERSONALIZABLE

opción de fallecimiento e incapacidad permanente absoluta por accidente de circulación que, por muy poco más, dobla el capital asegurado en caso de que el accidente se produzca en esas circunstancias. Otra de sus coberturas opcionales es el fallecimiento o incapacidad permanente por infarto de miocardio o infarto cerebral e incluso muerte natural.

Pago fraccionado. Cabe destacar que el seguro incluye en todos los casos anticipo para gastos de sepelio o impuesto de sucesiones, para que nuestros seres queridos no tengan que preocuparse de esas cosas en unas circunstancias complicadas. Premaat Accidentes Actúa se puede contratar hasta los 65 años y mantenerse hasta los 75, exceptuando determinadas coberturas opcionales. Y aunque el contrato sea anual, se puede solicitar el pago de manera fraccionada.

En definitiva, las ventajas de contar con un seguro de accidentes son numerosas, pero lo más importante es poder anticiparse y estar protegidos para que tu familia no se vea afectada por la pérdida de ingresos o por un posible aumento de gastos en el caso de que no pudieras seguir cuidando de ellos tras sufrir un accidente.

Más información en la entidad de mediación de seguros de tu Colegio de la Arquitectura Técnica o directamente en www.premaat.es o a través del correo electrónico de Premaat, en premaat@premaat.es. ■

Ofertas y descuentos

PLANIFICA TUS VACACIONES CON EL CLUB DE AHORRADORES DE PREMAAT

Cerca de 4.000 personas se han inscrito en el Club de Ahorradores de Premaat, al que tienen derecho todos los mutualistas activos y pasivos, y 700 se han descargado la 'app' de móvil gratuita. Entre las ofertas más utilizadas, las de viajes y ocio, con importantes descuentos por ejemplo en Booking o en alquiler de coches, entre otros.

LOS USUARIOS ACTIVOS del Club de Ahorradores de Premaat ya saben que las vacaciones y el ocio salen mejor de precio gracias a la mutualidad. Esta herramienta, a la que se puede acceder a través del área privada de mutualistas de la página web (<http://intranet.premaat.es>) o de la app de móvil gratuita, ofrece descuentos en hoteles, cines, restaurantes, alquiler de coches, pero también ropa, perfumería, farmacia y un largo etcétera.

En el momento de redactar este artículo, la plataforma de reserva de hoteles Booking ofrece hasta un 10% de descuento a los mutualistas de Premaat. Si queremos que nuestros niños pasen un verano divertido, la juguetera Toysrus brinda un 10% de descuento a las compras *online* hechas a través del Club. Y si lo que necesitamos es llevarnos trabajo a la playa, los equipos Lenovo tienen un 10% de descuento en el Club de Ahorradores. ¿Y si lo que queremos es olvidarnos de la cocina el fin de semana? Domino's Pizza nos ofrece dos pizzas medianas a 17,50 (cuando el precio habitual es de 22,95). Las ofertas están en constante renova-

ción, pero siempre habrá alguna que encaje con nuestras necesidades. Los descuentos son de distintos tipos. Se puede generar un vale para que se aplique al hacer la compra en el propio comercio, o hacer que el descuento se anote directamente al hacer la compra *online*, generar una clave de descuento del Club para comprar a través de la web del proveedor o que el dinero ahorrado se nos ingrese en la cuenta corriente,

a través del sistema establecido en nuestra Cuenta VIP (en la que se acumulan euros por las compras *online* que luego se pueden transferir).

Durante el pasado año 2019 las ofertas que generaron los mutualistas que utilizan el Club supusieron un ahorro de 16.866 euros. Entre todas las categorías que se ofertan en el Club de Ahorradores, las más visitadas entre los mutualistas fueron: viajes, hoteles, tecnología y perfumería. ■

Las ofertas favoritas de nuestros mutualistas son las de viajes y ocio.

PUEDES ACCEDER AL CLUB DE AHORRADORES DE PREMAAT A TRAVÉS DEL ÁREA PRIVADA DE LA WEB O EN LA APLICACIÓN DEL MÓVIL

The screenshot displays the Premaat website interface. At the top, there's a navigation bar with 'PREMAAT' logo, 'Categorías', 'Los más valorados', 'Disponibilidad', and '¿Dónde estoy?'. Below this, a banner for 'Viajar' (Travel) features a waterfall and a backpack, with the text 'Si quieres, puedes... VIAJAR' and a 'Ver ofertas' button. The main content area is divided into several promotional cards:

Primeras marcas	Novedades	Mejores descuentos	Top ventas	Top cupones	Top online
WELMO CINES Vuelve a emocionarte con el mejor cine Solo por 5,99€	Hotels.com Consigue una noche gratis en el hotel de tu elección -3%	Barceló Vacaciones seguras con Barceló Hotel Group -10%	SAMSUNG Nuevos televisores Samsung QLED Hasta 20%	hp Descuentos exclusivos en equipos y portátiles Hasta 30%	fire Sam's El jamón de Teruel de siempre en tu casa -15%
HUAWEI Libera tu inspiración con la tecnología Huawei -4%	LG Electrodomésticos y televisores eficientes Hasta 30%	MEAT LOVERS Come online para gourmets -7%	Hertz Los mejores coches de alquiler con reserva online -15%		

At the bottom of the page, there are two red buttons: 'Ver más promociones...'.

- Valoración técnico/económica **GRATUITA**
- Intervención **RÁPIDA Y NO INVASIVA**
- **GARANTÍA DE 10 AÑOS** en todas las intervenciones

**TECNOLOGÍA
PATENTADA PARA
SOLUCIONAR
DEFINITIVAMENTE
LOS PROBLEMAS DE
ASIENTO**

- **MICROPILOTES** con sistema patentado **LIFT PILE®**.
Permiten transferir a las capas más profundas del terreno el peso de la estructura y, con LIFT PILE®, elevar la estructura.
- **Inyecciones de RESINAS**
Utilizadas para rellenar los huecos creados por la elevación y, en algunos casos, consolidar el terreno.

No sólo con los clásicos micropilotes y resinas expansivas, sino **también con sistemas revolucionarios para el levantamiento y el recalce de las estructuras.**
Descubra más sobre nuestras técnicas patentadas.

Mas Information en la web: www.geonovatek.es

Follow us on:



GEO/NOVATEK®
TECNOLOGÍA DE INNOVACIÓN EN RECALCES DE CIMENTACIÓN
Y ENERGÍAS RENOVABLES

PREMAAT responde

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

¿ Cuándo se retoma la necesidad de que demos fe de vida ante la mutualidad ?

En líneas generales, los mutualistas de Premaat que se hallan en situación de pasivos son requeridos una vez al año para dar fe de vida, y que así la mutualidad pueda continuar abonando sus prestaciones normalmente. Para ello, se les envía una carta postal que da un plazo de 15 días para comparecer ante la mutualidad o por los otros medios admitidos.

Poco antes de que en España se declarara el estado de alarma, desde Premaat se tomó la decisión de suspender temporalmente el envío del requerimiento, y se informó de que se actuaría con flexibilidad en los plazos para quienes ya habían recibido su carta.

Ahora que poco a poco el país se adentra en la “nueva normalidad”, Premaat retorna también a la normalidad en este punto, y vuelve a enviar los requerimientos de comparecencia a sus mutualistas pasivos. Se están enviando las cartas tanto a quienes les hubiera correspondido recibirlas durante el estado de alarma, como a aquellos que, habiéndola recibido, fueron eximidos de cumplir los plazos para proteger su salud y la de los empleados de Premaat.

Es importante recordar que la comparecencia presencial en el Colegio o en la mutualidad no es la única vía para dar fe de vida. También se admite un certificado del médico, del banco, de la residencia (si vive en ella) o del juez de paz. En cualquier caso, antes de acudir presencialmente, le sugerimos que se informe de los horarios adaptados a la “nueva normalidad” y las medidas de protección personal necesarias.

Recuerde que puede contactar con PREMAAT a través del e-mail premaat@premaat.es o del teléfono 915 72 08 12.



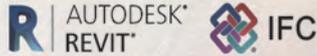
desde 1984

preciocentro.com

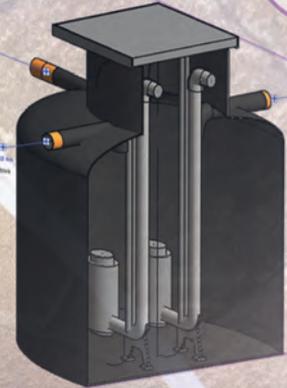
GUADALAJARA



**> 850
OBJETOS BIM
GRATIS**

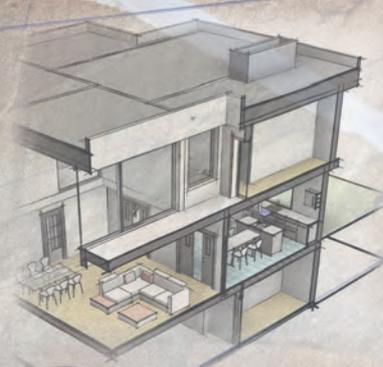


CO₂ Coste Descripción



**BIM
centro** 6

**¡ESTIMA
RÁPIDAMENTE
TU OBRA
POR SÓLO
20€!**



tablas de
repercusión
2020

€/m²



AHORRA TIEMPO

**centro
online**

**¡¡SOLICÍTALO YA!!
DESDE 19,95 €/MES**



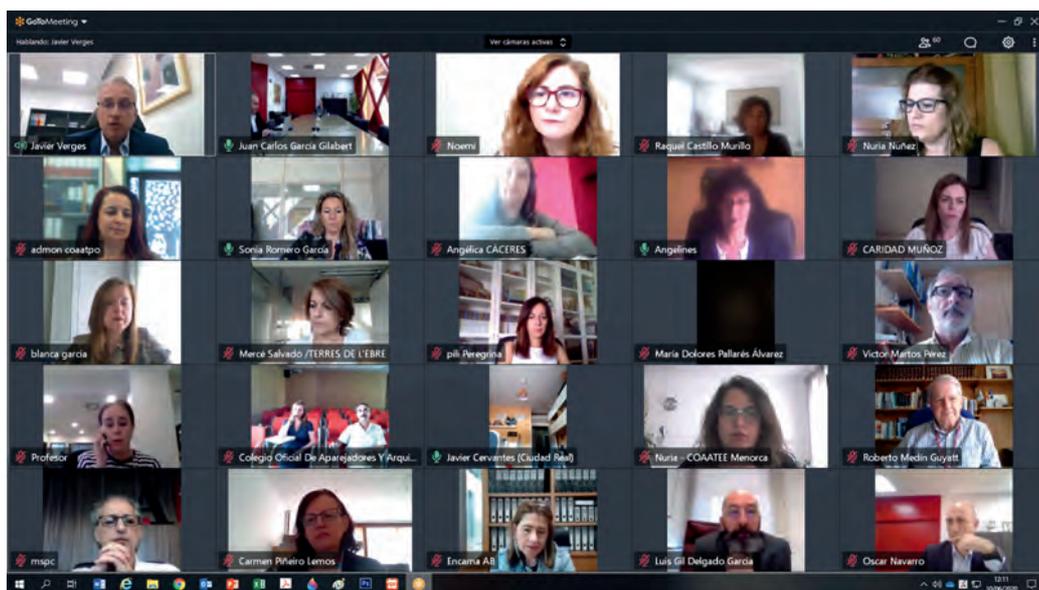
Disponible en Julio 2020

Sociedades de Mediación y letrados colaboradores

MUSAAT CELEBRA DESAYUNOS VIRTUALES CON SUS COLABORADORES

MUSAAT quiere estar más cerca que nunca de sus colaboradores, que son fundamentales en el día a día de la Mutua. Por ello, se ha reunido con ellos por videoconferencia, para compartir impresiones del trabajo realizado durante estos meses.

SOCIEDADES DE MEDIACIÓN. El pasado miércoles 10 de junio, tuvo lugar el encuentro virtual con el personal de las Sociedades de Mediación de los Colegios Profesionales, con la asistencia de la práctica totalidad de las mismas. El director general de MUSAAT, Javier Vergés, les explicó las medidas de ayuda que ha implantado la Mutua dentro del plan de apoyo a su comunidad #MUSAATcontigo, así como el proceso de desescalada que está llevando MUSAAT en su vuelta paulatina al trabajo presencial. Javier Vergés recalcó el buen rendimiento del teletrabajo durante estos meses, en los que la Mutua ha seguido funcionando al mismo ritmo, lo que se ha reflejado en el incremento de la contratación de pólizas, especialmente en los ramos de Decenal, Afianzamiento y Hogar. Por su parte, la directora comercial, Sonia Romero, les trasladó que el plan comercial previsto sigue su curso y que para ello necesita de la ayuda de las Sociedades de Mediación, por lo que continuarán las visitas y reuniones con los COAAT, ya sean presenciales o por videoconferencia. El director técnico, Óscar Navarro, comentó que la producción estos tres meses ha sido bastante satisfactoria, explicó alguna de las me-



didias adoptadas en el plan de apoyo, como el fraccionamiento en seis meses del segundo recibo y les avanzó que los mutualistas podrán utilizar la firma digital para la próxima renovación del seguro (ver artículo en este mismo número de CERCHA).

LETRADOS. Un día después, el jueves 11 de junio, se celebró el desayuno virtual con los letrados colabora-

Sobre estas líneas, algunos de los participantes en la videoconferencia con el personal de las Sociedades de Mediación de los Colegios Profesionales.

dores de MUSAAT. En esta ocasión, acompañaban al director general el vicepresidente de MUSAAT, Antonio Mármol, y los directores de sinietros y asesoría jurídica de la Mutua, Elena López y Javier Prieto. Además de explicarles también las medidas del plan #MUSAATcontigo y la vuelta al trabajo presencial en la sede de MUSAAT, Elena López y Javier Prieto les mostraron los resultados de la



NUEVAS PRESTACIONES DE SALUD

Comprometidos con la salud y la calidad de vida de sus mutualistas y sus familias, MUSAAT les ofrece, a través del Club MUSAAT, distintos servicios médicos diseñados para resolver sus dudas y problemas de salud, entre ellos, un servicio especial de atención sobre la covid-19, que empezó a funcionar en plena pandemia.



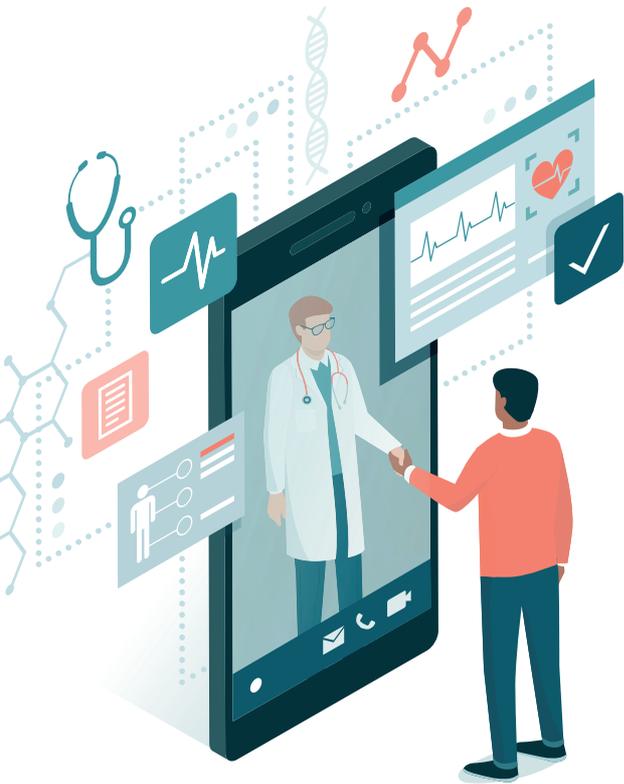
DENTRO DEL PLAN de ayuda a sus mutualistas #MUSAATcontigo, la Mutua ha puesto a su disposición una línea telefónica (91 217 60 39) especial sobre la covid-19, que ha atendido numerosas consultas médicas respecto a esta enfermedad. También se ha realizado un seguimiento médico telefónico cercano y estrecho a los pacientes con síntomas, hasta la resolución del cuadro médico.

Al irse conociendo cada día más la covid-19, se ha puesto de manifiesto la aparición de nuevas secuelas (cardíacas, inmunitarias, cutáneas, musculares, respiratorias, trombóticas...), incluso varias semanas después de una aparente resolución del cuadro inicial. Por ello, los médicos volverán a contactar con los mutualistas afectados por el coronavirus, para detectar posibles problemas y facilitarles asesoramiento adicional.

Si cree que puede estar afectado y quiere recibir un asesoramiento sobre la covid-19, llame al número de teléfono 91 217 60 39 (de lunes a viernes, de 9 a 18 horas).

Por otro lado, en esta coyuntura tan delicada, MUSAAT trata de dar una respuesta global a las nuevas necesidades de sus mutualistas, por lo que, a partir de ahora, ofrece nuevos servicios de salud:

- Servicio de Asistencia psicológica: aparte de las secuelas médicas



producidas por el coronavirus, muchas personas sufren episodios de estrés, ansiedad, depresión...

- Servicio de Acondicionamiento físico: además de la afectación muscular directa provocada por el coronavirus, la inactividad física durante tantos días ha tenido efectos negativos en nuestro estado de forma. El servicio ofrece asesoramiento personalizado para revertir la pérdida muscular, el desentrenamiento y para que la vuelta a la actividad física se produzca sin lesiones.

- Servicio de Asesoramiento nutricional: el confinamiento también ha tenido consecuencias sobre la ganancia de peso y cambios en los hábitos alimentarios. Un nutricionista le facilitará un asesoramiento personalizado, con una revisión de sus hábitos nutricionales y recomendaciones personalizadas. ■

Plan de medidas COVID 19 #MUSAATCONTIGO

Dentro del plan de medidas de ayuda a sus mutualistas por la covid-19, MUSAAT pone a su disposición, y a la de sus familiares directos, un **servicio especial de información, orientación y seguimiento médico telefónico (91 217 60 39) sobre el coronavirus** (de 9 a 18 horas, de lunes a viernes), asumiendo la Mutua el coste del servicio.

Además, también serán atendidas las solicitudes de **Asistencia psicológica, Asesoramiento nutricional y Acondicionamiento físico**. Asimismo, a través de la misma línea, los mutualistas podrán recibir **Asistencia jurídica telefónica**. Abogados especialistas resolverán sus dudas sobre temas legales, ya sea en el ámbito profesional o personal.

Cuadro recordatorio de servicios médicos Club MUSAAT

SEGUNDA OPINIÓN MÉDICA: una consulta médica no presencial para que los pacientes con un problema de salud complejo, grave o degenerativo puedan revisar su diagnóstico y tratamiento con especialistas de prestigio internacional, sin necesidad de desplazarse.

COACH MÉDICO: un médico personal que asesora al paciente resuelve sus dudas de salud, le orienta, le acompaña y gestiona los servicios a los que tiene acceso.

SEGUIMIENTO MÉDICO: un seguimiento médico activo, cercano y continuado en el tiempo, de la evolución del paciente, para detectar y solventar cualquier necesidad y aumentar la adherencia al tratamiento.

CARPETA MÉDICA DIGITAL PREMIUM: un espacio personal seguro para que el usuario almacene sus informes y pruebas médicas. En casos de enfermedad grave, un médico gestiona la documentación médica y realiza seguimiento del paciente.

REFERENCIAS DE ESPECIALISTAS: porque a los pacientes no les resulta sencillo encontrar a los especialistas con experiencia en su enfermedad, gracias a este servicio les ayudarán a identificarlos para conseguir una atención médica óptima.

DESPLAZAMIENTOS MÉDICOS: si el paciente necesita desplazarse al extranjero para recibir tratamiento, se gestionarán todos los aspectos médicos y administrativos.

Para acceder a los servicios médicos del Club MUSAAT debe contactar en el teléfono 91 091 02 68 o escribir a medico@healthmotiv.com o enviar al Club MUSAAT un correo-e a clubmusaat@musaat.es.

OTRAS HERRAMIENTAS

VIDEOLLAMADA: los mutualistas podrán elegir comunicarse por teléfono, desde su espacio personal en www.healthmotiv.com/clubmusaat/, por correo electrónico o por videollamada.

AGENDA DE SALUD: para registrar cómodamente, en un mismo entorno seguro, datos de tensión arterial, glucemia, peso y ejercicio físico, y compartirlos con su médico si lo desea.

AGENDA DEL DOLOR CRÓNICO: para registrar datos relativos a su dolor e indicar cómo afecta a su calidad de vida pudiendo recibir, en caso necesario, el asesoramiento de un especialista en evaluación y tratamiento del dolor crónico.



© GETTY IMAGES

MUSAAT emprende su transformación digital

FIRMA DIGITAL DEL SEGURO

Dentro de su plan estratégico, la Mutua contempla la transformación digital de la Entidad con distintas acciones encaminadas a mejorar los servicios que ofrece a sus mutualistas y facilitar los trámites del seguro. El primer paso ha sido implantar la firma digital para nuevas altas del seguro de RC Profesional Aparejadores/AT/IE.

EN LA ACTUAL situación que estamos viviendo, cada vez se hace más necesario el mundo digital, ahora que nuestros desplazamientos están limitados y no nos podemos mover libremente para realizar los trámites que normalmente hacíamos antes de forma presencial. La tecnología se está convirtiendo en nuestra aliada y nos facilita ciertas operaciones. Antes de que comenzara la pandemia, MUSAAT ya había contemplado un proceso de transformación digital, que comenzó en junio del pasado año con la creación de una nueva dirección de sistemas y transformación digital. Como primera medida, esta nueva área ha estado trabajando en



A PARTIR DE OCTUBRE, LA RENOVACIÓN DE 2021 DEL SEGURO DE RC PROFESIONAL APAREJADORES/AT/IE TAMBIÉN SE VA A PODER REALIZAR CON FIRMA DIGITAL

la implantación de la firma electrónica de las pólizas, que se ha llevado a cabo con éxito en las nuevas altas del seguro de RC Profesional Aparejadores/AT/IE durante este ejercicio. A partir de octubre, la renovación de 2021 de este seguro también se va a poder realizar con firma digital, aunque se ofrece la posibilidad a los mutualistas de seguir utilizando la firma manuscrita como hasta ahora para rubricar los documentos relativos a su póliza. La implantación de la firma electrónica presenta muchas ventajas, entre las que destacan cinco: seguridad, ahorro de costes, mayor agilidad, mejora de la experiencia de cliente y cuidado del medio ambiente.

Parte privada de la web. La firma digital se realiza en la parte privada de mutualistas de la web de MUSAAT, a la que se accede mediante clave personal. Los mutualistas que aún no se han registrado en el área privada necesitarán la clave de activación para el primer registro, que encontrarán en la carta de renovación del seguro. Si la han extraviado, pueden solicitarla a su mediador de seguros o directamente a la Mutua.

MUSAATcontigo. Con esta y otras medidas que está poniendo en marcha, la Entidad quiere estar aún más cerca de sus mutualistas, adaptarse a ellos y a las necesidades que tengan en cada momento. MUSAAT es flexible y busca aportar valor y proporcionar el mejor servicio a sus asegurados, colaboradores y a toda su comunidad, ofreciendo las mejores soluciones de aseguramiento, brindando la mejor protección y bienestar, y situándose a la vanguardia del sector. ■

KNAUF

Imaginar. Construir. Vivir

La calidad del aire interior empieza por elegir materiales idóneos



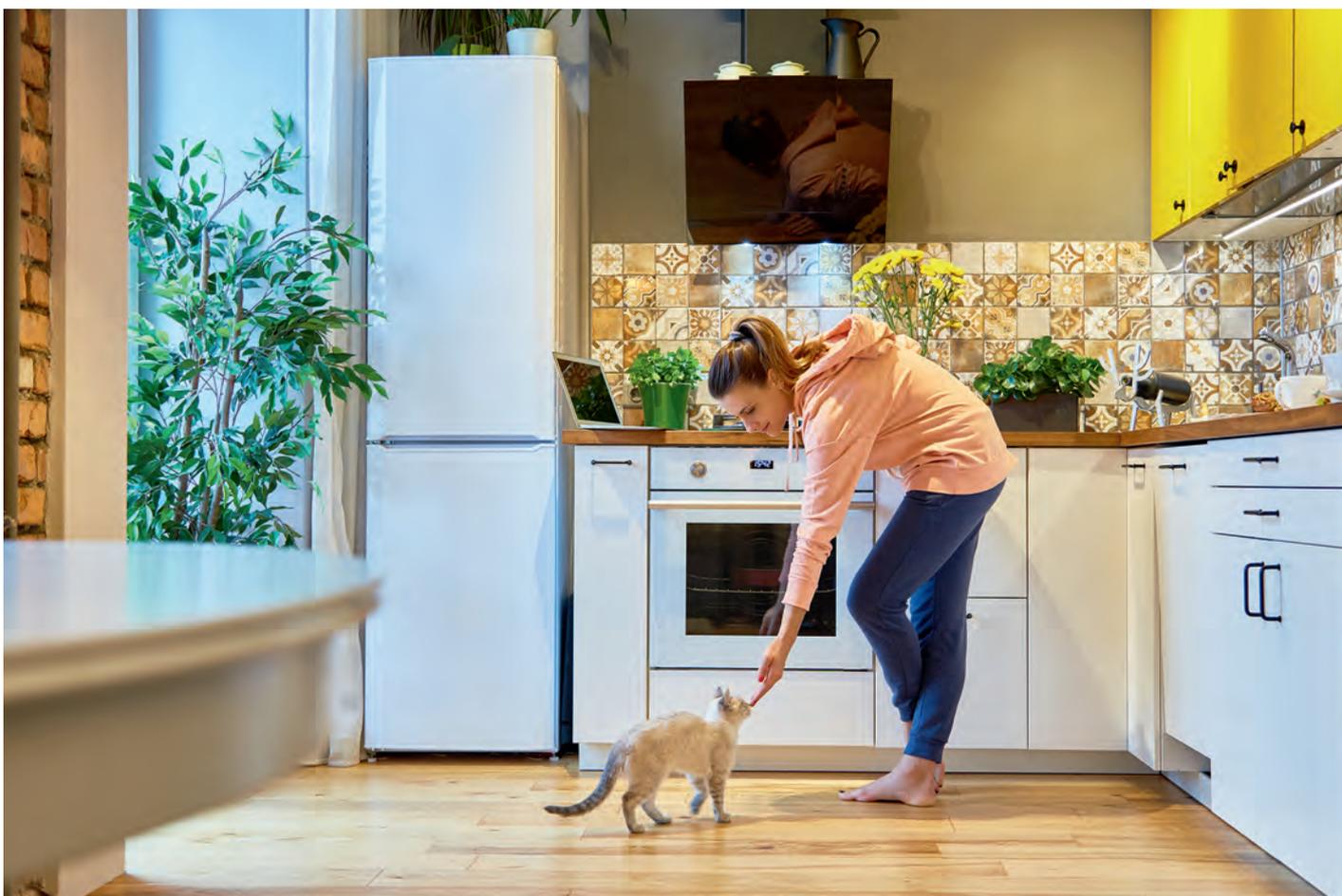
Productos certificados que cuidan la calidad del aire interior y contribuyen a un hábitat saludable.



Seguro Multirriesgo Hogar de MUSAAT

TU HOGAR, AHORA MÁS SEGURO QUE NUNCA

Tras casi dos meses confinados en nuestras casas, la importancia que ha adquirido nuestra vivienda ha cambiado, cobrando así un gran valor nuestro seguro de Hogar.



SEGÚN DATOS DE ICEA, el servicio de estudios y estadísticas del sector seguros, el pasado año los seguros de hogar experimentaron una subida del 4% en primas y del 1,6% en pólizas, situándose como el motor del ramo de multirriesgos. Este comportamiento se afianzó en los primeros meses de 2020, antes de poder siquiera intuir lo que estaba a punto de suceder.

¿Qué ha pasado durante el estado de alarma? Entre otras cosas, nos hemos dado cuenta de la importancia que tiene la vivienda en nuestra vida, ahora que hemos pasado las 24 horas del día en ella. La búsqueda de la confortabilidad y seguridad en nuestros hogares ha hecho a su vez que nuestra percepción acerca de nuestro seguro de Hogar y de sus coberturas cobre

una gran importancia, planteándonos la necesidad de contar con una buena póliza que cubra nuestras expectativas, y que sea capaz de hacer frente a cualquier tipo de problema que se presente en nuestra casa o en nuestra segunda residencia, viviendas que, al estar confinados, hemos tenido que dejar abandonadas al ver limitados nuestros desplazamientos.

Cómo ha cambiado el seguro de hogar. Durante el estado de alarma, uno de los cambios que hemos detectado ha sido un incremento en la Suma Asegurada que se tenía contratada para proteger el contenido en nuestros hogares. Según datos de MUSAAT, desde enero hasta marzo, el importe medio contratado del contenido de la vivienda asegurada era de 24.921 euros, frente a los 34.700

euros desde marzo (momento en que se declara el estado de alarma por la covid-19) hasta junio. Además, en MUSAAT hemos tenido un incremento sustancial en la contratación de esta modalidad de seguro, representando en el primer trimestre un 56% del total de pólizas, viéndose incrementado al 79% durante el periodo de confinamiento. En cuanto a tipología de vivienda, se ha aumentado la contratación para la vivienda principal.

Siniestralidad. Asimismo, en este periodo, se ha incrementado la siniestralidad en algunas garantías, como por ejemplo, daños eléctricos, pero también se ha reducido en otras, como robo o incendio, aunque según el sector la principal fuente de siniestralidad en el ejercicio procede de los fenómenos meteorológicos. En el caso de MUSAAT, lo que ha aumentado han sido los siniestros de asegurados que han solicitado intervención por parte de la Mutua para reclamar daños que les han provocado vecinos que han desatendido sus viviendas. Durante el confinamiento, el seguro de Hogar de MUSAAT únicamente ha dado servicio a las urgencias, reestableciendo el resto de los servicios a finales de mayo, y el siniestro más frecuente que ha registrado ha sido el de daños por agua, seguido de daños en cristales, que suelen ser también los que más se dan el resto del año.

Según las aseguradoras, aún es pronto para tener un dato consolidado de siniestralidad, ya que es previsible que ciertos siniestros, no de urgencia, no se hayan comunicado aún y se hagan en los próximos días o semanas.

El seguro de Hogar de MUSAAT. El seguro que ofrece la Mutua cuenta, entre otras ventajas, con un precio muy competitivo, ajustándose a las necesidades de cada asegurado incluyendo estas magníficas condiciones a las segundas residencias, por ejemplo, las vacacionales. Además, para los Aparejadores/AT/IE que tengan seguro de RC Profesional con la Mutua, ofrece grandes descuentos en la prima del seguro de Hogar, de hasta

el 25%, como una bonificación en la próxima renovación de su seguro de RC, del 15% de la suma de las primas netas de todas las pólizas de Hogar en las que sea tomador: familiares, amigos, etc. Una doble ventaja única en el mercado. Además, tanto familiares como amigos tendrán un descuento en su seguro de hogar de hasta el 15%. MUSAAT asegura vivienda principal, segunda residencia, viviendas destinadas al alquiler o deshabitadas. Para el caso de chalets, a la hora de solicitar presupuesto, la Mutua no hace distinción en la tipología de estas viviendas, siendo esta otra ventaja más respecto al resto de compañías. La solicitud de presupuesto es realmente fácil, pudiéndose realizar a través de la web de la Mutua, rellenando un sencillo cuestionario.

En cuanto a las coberturas, la póliza de MUSAAT es una póliza completa

EL SEGURO QUE
OFRECE LA MUTUA
CUENTA CON
UN PRECIO MUY
COMPETITIVO,
AJUSTÁNDOSE A LAS
NECESIDADES DE
CADA ASEGURADO

que cubre incendio, explosión o caída de rayo; gastos de desescombro, demolición; daños por agua, inundación u otros fenómenos atmosféricos; rotura de lunas, cristales y loza sanitaria; daños eléctricos; RC, defensa y fianzas; robo; daños estéticos, reparación de averías; sustitución de cerradura y reposición de llaves, etc. Además, con el seguro de MUSAAT

tendrá asistencia en el hogar las 24 horas los 365 días del año y, tanto si asegura su vivienda principal como una en alquiler, la póliza incluye también asistencia informática remota, servicio manitas y asistencia jurídica. Con el servicio que proporciona siempre la Mutua de calidad y cercanía, con una atención totalmente personalizada, así como facilidad y rapidez en la gestión, MUSAAT ofrece un "más a más" pudiendo tener agrupados todos sus seguros con una misma entidad, con los beneficios y la tranquilidad que ello conlleva. Para más información y obtener una oferta personalizada sin compromiso, puede acudir a su mediador de seguros en su Colegio Profesional o ponerse en contacto con MUSAAT en el teléfono: 91 384 11 20, en el correo electrónico: comercial@musaat.es o en la web: musaat.es. ■



FOTOS: © GETTY IMAGES

SEGURO DE HOGAR DE MUSAAT

COBERTURAS BÁSICAS:

- Incendio, explosión o caída de rayo.
- Gastos de desescombro o demolición.
- Daños por agua, inundación u otros fenómenos atmosféricos.
- Rotura de lunas, cristales y loza sanitaria.
- Daños eléctricos.
- RC, defensa y fianzas.
- Robo.

COBERTURAS OPTATIVAS:

- Daños estéticos.
- Reparación de electrodomésticos.
- Reposición de documentos.

DESCUENTOS:

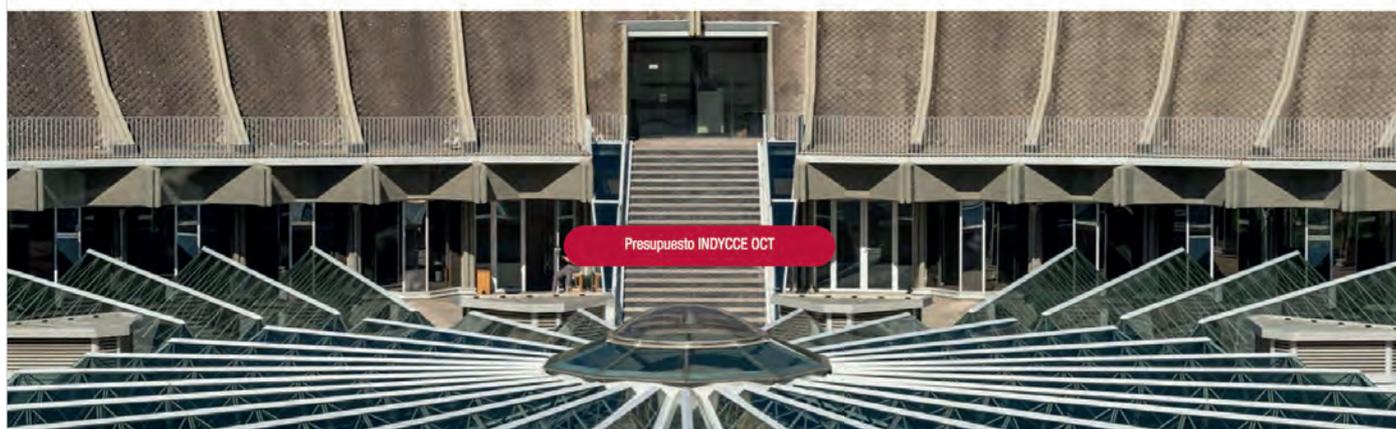
- Doble bonificación para los A/AT/IE con seguro de RC Profesional en MUSAAT: hasta un 25% de descuento en el seguro de Hogar y una bonificación en la próxima renovación del seguro de RC.
- Descuentos de hasta el 15% para mutualistas sin pólizas de RC Profesional, familiares o amigos.



EMPRESA | SERVICIOS | ENLACES DE INTERÉS

PRESUPUESTO INDYCCE OCT

CONTACTO



Para homogeneizar su diseño con la página de MUSAAT

INDYCCE OCT ESTRENA PÁGINA WEB

INDYCCE OCT es una empresa del Grupo MUSAAT con marcado carácter técnico, creada hace 20 años con la intención de asistir a promotores y compañías de seguros como OCT para la obtención del Seguro Decenal de Daños.

CON EL PASO del tiempo, INDYCCE OCT ha desarrollado una amplia cartera de servicios de análisis, control, auditoría de riesgos y asistencia técnica para cualquier asunto relacionado con la edificación, la habitabilidad y el aseguramiento de la calidad de las mismas.

Así, se han efectuado actuaciones que van desde el estudio de patologías de un edificio del siglo XIV a controles integrales de proyecto y ejecución de edificios, tanto privados como públicos, pasando por todo tipo de estudios específicos de estructuras, tipologías constructivas, instalaciones y/o elementos de obra secundaria. INDYCCE OCT cuenta con

un equipo multidisciplinar con amplia experiencia, capacitado para asumir el control técnico de la edificación y dar soporte durante todo el proceso constructivo.

Nueva web. El Organismo de Control Técnico ha renovado su web para homogeneizar su diseño al de la página de MUSAAT. El nuevo site (www.indycceoct.com) ofrece amplia información sobre todos estos aspectos relacionados con la compañía (quién es, organización, dónde está ubicada, sus principales clientes...). En el apartado dispuesto para servicios, se detallan las principales actividades que lleva a cabo la Enti-

INDYCCE OCT HA
FORMADO UNA RED
PERICIAL SÓLIDA
Y ESPECIALIZADA
DE CUALIFICADOS Y
EXPERIMENTADOS
PERITOS, PARTIENDO
DE LA COLABORACIÓN
DE LOS PERITOS QUE
VENÍAN TRABAJANDO
CON MUSAAT EN LOS
ÚLTIMOS AÑOS

dad y, en el apartado dispuesto para enlaces de interés, se ofrecen *links* a diversa legislación relacionada con la construcción y a la página web de la Fundación MUSAAT.

Entre las nuevas funcionalidades y mejoras desarrolladas en la web destaca la posibilidad de solicitar presupuesto *online* rellenando un sencillo formulario y la existencia de formularios de contacto para facilitar la comunicación del usuario con el Organismo de Control Técnico.

Relación con los COAAT. La estrecha colaboración de INDYCCE OCT con los Colegios Profesionales y sus Agencias de Mediación o Corredu-

rías le permite intervenir en cualquier comunidad autónoma. De esta manera, INDYCEE OCT forma parte de la relación privilegiada de la Mutua con los COAAT, trabajando para estar presente en aquellas iniciativas que redunden en el bien de los Aparejadores y de su trabajo diario. Además, al formar parte del Grupo MUSAAT, destaca por su colaboración con los agentes edificatorios, trasladando unos estándares de calidad que aporten un valor añadido al proceso constructivo, en beneficio del cliente y proporcionando tranquilidad a la compañía aseguradora, a la que asesora coordinando distintos seguros relacionados con el proceso constructivo, como el Decenal, Todo Riesgo Construcción o RC Profesional de Promotores/Constructores.

Gestión de siniestros. Asimismo, INDYCEE OCT está llevando a cabo un importante proyecto impulsado por el Consejo de Administración

ENTRE LAS NUEVAS
FUNCIONALIDADES
Y MEJORAS
DESARROLLADAS
EN LA WEB DESTACA
LA POSIBILIDAD
DE SOLICITAR
PRESUPUESTO
'ONLINE' RELLENANDO
UN SENCILLO
FORMULARIO

de MUSAAT relativo a la gestión de siniestros, donde los informes periciales son un elemento esencial, ya que constituyen, en la mayoría de los casos, un medio de prueba fundamental en los procedimientos judiciales de responsabilidad civil y penal derivados del proceso edificatorio, que redundan significativamente en la disminución de la siniestralidad y, sobre todo, en el beneficio de los mutualistas. Así, INDYCEE OCT ha formado una red pericial sólida y especializada, de ámbito nacional, distribuida geográficamente por demarcación colegial, de cualificados y experimentados peritos, siempre partiendo de una premisa, la colaboración de los peritos que venían trabajando con MUSAAT en los últimos años. Igualmente, para unificar los criterios y sistematizar los procesos de selección y designación de peritos se aprobó el procedimiento correspondiente, así como los procedimientos

de intervenciones en daños materiales y daños personales, respectivamente. Todo ello, con el objeto de sistematizar los criterios técnicos y procesos para la actuación y emisión de informes periciales de parte. Para la elaboración de estos procedimientos y la confección de la red de peritos, MUSAAT ha estado en continua comunicación con los Colegios Profesionales, teniendo en consideración las observaciones realizadas, así como la colaboración de los mismos a completar la red en aquellas demarcaciones en las que se detectaron necesidades para alguna de las especialidades periciales. Por todo lo anterior, podríamos definir a INDYCEE OCT como una empresa que realiza una labor de marcado carácter técnico tanto en lo relativo a la prevención de la existencia de patologías en la edificación como en la gestión de las mismas una vez se han manifestado y afectan a los mutualistas. ■



VEINTE AÑOS DE LUCES Y SOMBRAS EN LA LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

La LOE ha celebrado en mayo su vigésimo aniversario. Una legislación que nació para regular de forma ordenada el sector de la edificación. Durante estos 20 años de aplicación de la LOE, han sido muchas sombras las que han dado lugar a diferentes debates jurídicos que la jurisprudencia ha ido resolviendo, poniendo luz a las mismas.

texto_Elena López Quijada (Directora de siniestros y asesoría jurídica de MUSAAT)

LA RESPONSABILIDAD CIVIL de los distintos agentes intervinientes en el proceso edificatorio tiene un lugar destacado en cualquier foro de responsabilidad civil. Esto es así, porque en el sector de la construcción concurren, sin lugar a duda, los elementos claves de dicha responsabilidad, elementos que, por su especial singularidad, hacen que sea casi obligatoria la protección de dichos profesionales mediante un seguro de Responsabilidad Civil -lo es para algunos de estos agentes en varias legislaciones autonómicas-.

Singularidad que viene marcada no solo por la intervención de un gran número de profesionales que dificultan a menudo la individualización de la responsabilidad, sino por el elevado importe de las indemnizaciones a las que suele dar lugar la misma, que ponen en serio peligro el patrimonio de los técnicos, si no se tiene contratado un seguro de Responsabilidad Civil con una holgada suma asegurada.

Hasta la entrada en vigor de la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE), el 6 de mayo del año 2000, el régimen aplicable en esta materia se centraba en un solo artículo del Código Civil (Art. 1.591) y en toda la jurisprudencia que lo desarrollaba. La LOE nace con el fin de incorporar esa escasa legislación en el ámbito de la edificación, y la abundante jurisprudencia en torno a la misma, dotando de cierta seguri-

dad a los propietarios y usuarios de las viviendas a través de un régimen de garantías y responsabilidades.

Aunque el contenido normativo del artículo 1.591 del Código Civil (CC) ha quedado absorbido por la LOE, esta no lo ha derogado expresamente y se mantiene vigente, siendo la normativa de la LOE más restringida que la del CC, quedando fuera de la misma cualquier daño que no sea un daño material en el edificio: daños morales y perjuicios indirectos, como, por ejemplo, los gastos de alojamiento mientras se reparan los defectos constructivos, que sí quedaban comprendidos en el ámbito del artículo 1.591 del CC.

Durante estos 20 años de aplicación de la LOE han sido muchas sombras, cuestiones prácticas que han surgido sobre las normas de responsabilidad previstas en ella, las que han dado lugar a diferentes debates jurídicos que la jurisprudencia ha ido resolviendo, poniendo luz a las mismas. Unas pinceladas de estas sombras y luces

pueden ofrecer una visión general que sitúe al lector en las reclamaciones que puedan producirse contra los distintos agentes de la edificación por defectos en la construcción.

¿Cómo es? La responsabilidad contemplada en la LOE es objetiva, en la que, como consecuencia de la llamada inversión de la carga de la prueba, bastará con que el perjudicado pruebe los daños existentes en su vivienda. Serán los supuestos responsables de los daños los que tengan que demostrar que estos no han sido causados por su intervención profesional.

El artículo 17 de la LOE establece que la responsabilidad, en principio, es personal e individualizada. Sin embargo, se prevé que será solidaria (todos responden de todo), con carácter subsidiario, en los casos en los que no pudiera individualizarse la causa de los daños materiales y cuando quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que se pueda precisar el grado de intervención de cada agente en el daño.

Sin perjuicio de que la responsabilidad individualizada ya se venía aplicando por la jurisprudencia anterior en interpretación de las normas del CC sobre responsabilidad contractual, la LOE ha supuesto una mayor atribución individualizada de responsabilidades entre los distintos agentes constructivos,

LA LOE HA SUPUESTO UNA REGULACIÓN ORDENADA DE UN SECTOR QUE SE ENCONTRABA CARENTE DE LA MISMA



debiendo quedar eliminada la idea de que la naturaleza de las obligaciones que establece la misma sea solidaria, destacando la importancia que, a tal efecto, tienen en estos procedimientos las pruebas periciales.

Solidaridad que, en el caso de que así sea declarada, ha sido considerada por el Tribunal Supremo (STS 20 de mayo de 2015), tras corrientes jurisprudenciales enfrentadas, como una solidaridad impropia. Esto tiene una gran trascendencia a efectos prácticos y resulta enormemente ventajoso para los intereses del colectivo, en aras a alegar la prescripción de la acción, ya que se entenderá prescrita la reclamación que se les haga a los técnicos, pese a que el perjudicado hubiese in-

LA LOE
CONTEMPLA UNA
RESPONSABILIDAD
OBJETIVA EN LA
QUE BASTARÁ QUE
EL PERJUDICADO
PRUEBE LOS DAÑOS
EXISTENTES EN SU
VIVIENDA

terrumpido la prescripción reclamando a otro agente previamente.

¿Quién responde? En el Capítulo III de la LOE se definen los agentes de la edificación. Y pese a que podríamos considerar que no están todos los que son ni son todos los que están, habiéndose olvidado el legislador de incluir a algunos (subcontratista, Project Manager, OCT, etc.), lo cierto es que no hay más agentes que los que dice la ley. Sin olvidarnos de los propietarios de las viviendas, a quienes la LOE también considera agentes del proceso edificatorio y cuyo importante deber de mantenimiento da lugar, en muchas ocasiones, por la falta del mismo, a que se vean reducidas las condenas por vicios constructivos.

Posición destacada, en cuanto a responsabilidad se refiere, merece el promotor, al que la LOE considera responsable en todo caso, dotando así, según recoge la exposición de motivos de la LOE, de la máxima protección al consumidor o adquirente frente a los daños o defectos que su vivienda pueda sufrir.

Promotor que, sin perjuicio de las acciones de repetición que le asisten, tiene, tal y como ha declarado la jurisprudencia del Tribunal Supremo (STS 11 de abril de 2012), una responsabilidad autónoma en base a su eficaz, decisiva y continuada intervención en el proceso edificatorio, que se inicia con la adquisición del solar.

Promotores que consiguieron que se incluyera en la LOE otra de las figuras que ha resultado enormemente controvertida en la jurisprudencia de las Audiencias Provinciales: la intervención provocada, que es la posibilidad procesal de provocar, a instancia del demandado, que se traiga al procedimiento judicial a otros agentes que hayan intervenido en la construcción a los que el demandado considere igualmente responsables. Tercero llamado, a quien el Tribunal Supremo (Sentencia de Pleno de 26 de septiembre de 2012) ha determinado que no se le puede condenar o absolver, al no adquirir la condición de parte demandada si el actor no ha ampliado la demanda frente a él.

¿De qué daños se responde? Pese a que ninguna duda nos quedaba sobre los daños de los que se responde al amparo de la LOE, daños materiales en el edificio (defectos estructurales, defectos de habitabilidad y defectos de determinación y acabado), el Tribunal Supremo (Sentencia del Pleno, de 5 de mayo de 2014) introduce una preocupante doctrina sobre el concepto de daño material en la aplicación de la LOE, pareciendo haber olvidado que en la LOE no se responde por el vicio constructivo, sino por el daño material que este haya causado, siendo exigibles el resto de responsabilidades de alcance estrictamente contractual a través del artículo 1.101 del CC al promotor.

¿Durante qué plazos se responde?

Los artículos 17 y 18 de la LOE establecen unos plazos de garantía y de prescripción que regulan y limitan el ejercicio de las acciones para reclamar por defectos en la construcción. Los plazos de garantía son los plazos durante los cuales tienen que aparecer los daños y defectos por los que se pretenda reclamar, por lo que los daños y perjuicios que aparezcan con posterioridad a tal periodo de tiempo ya no podrán ser reclamados. Plazos que no se consideran de caducidad, por lo que, en ningún caso, habrán quedado alterados en la situación actual, conforme a la suspensión de plazos establecida en la DA 4ª del Real Decreto 463/20, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación por la crisis sanitaria ocasionada por la covid-19.

En definitiva, la esperada Ley de Ordenación de la Edificación ha supuesto una regulación ordenada, tal y como su propio nombre indica, de un sector que se encontraba carente de la misma. Pese a que quedan ya pocas cuestiones que resolver, se sigue precisando de una mayor individualización de las condenas por parte de los tribunales, que impidan que los técnicos con seguro de responsabilidad civil asuman, con los mismos, condenas solidarias de promotores y constructores insolventes. ■



DURABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

En este número les ofrecemos una nueva entrega de las fichas prácticas que elabora la Fundación MUSAAT para contribuir a la mejora de la calidad de la edificación. En esta ocasión, aborda la durabilidad de las estructuras de hormigón.

UNIDAD CONSTRUCTIVA

DURABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Descripción

Propiedad del hormigón endurecido que define la capacidad de este para resistir cualquier proceso de deterioro (ataques químicos, medioambientales, fuego, etc.).

Daño

Fisuraciones, hinchamiento, pérdida de masa... en el propio elemento estructural.

Zonas afectadas dañadas

Estructura, compartimentaciones y acabados.

La **durabilidad** de una estructura de hormigón es su capacidad para soportar, durante la vida útil para la que ha sido proyectada, las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta, y que podrían llevar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a las cargas y sollicitaciones consideradas en el análisis estructural (EHE-08. Apartado 37.1.).

El comité 201 del American Concrete Institute (ACI) define la durabilidad como “la habilidad del hormigón para resistir la acción del medio ambiente que le rodea, ataques químicos, abrasión, o cualquier otro tipo de deterioro”.

La durabilidad es un aspecto esencial de la calidad de una estructura siendo **tan importante como la resistencia**. Los costos de mantenimiento y de reparación hacen aún más importante **un adecuado diseño**, el cual exige información sobre las tensiones que plantea el medio ambiente y de su efecto en el hormigón. En este documento se tratan, entre otros, los diversos aspectos e interrelaciones que pueden contribuir a disminuir la durabilidad del hormigón.

El hormigón puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil; y otros pueden ser consecuencia de accidentes. Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros.

La EHE-08 (Instrucción de Hormigón Estructural) profundiza en el tratamiento de la durabilidad de las estructuras de hormigón, incluyendo procedimientos para la estimación de su vida útil, con objeto de disminuir las patologías derivadas de la agresividad del ambiente en que se ubica la estructura. Se entiende por **vida útil** de la estructura el periodo de tiempo, a partir de la fecha en la que finaliza su ejecución, durante el que debe mantenerse el cumplimiento de las exigencias, satisfaciendo el conjunto de requisitos arquitectónicos, funcionales, estructurales, de durabilidad, de comportamiento y de seguridad. Durante ese periodo requerirá una conservación normal, que no implique operaciones de rehabilitación, que



Figura 1: vista general de una estructura de hormigón armado.



Figura 2: carbonatación del hormigón.

no generen costos inesperados por mantenimiento o por reparación. Para estructuras convencionales (edificio de viviendas, oficinas y estructuras de ingeniería de escasa entidad), la vida nominal no será inferior a los 50 años. Para edificios de carácter monumental, de importancia especial y obras de infraestructura (puentes, etc.), no inferior a los 100 años. Recuérdese, por ejemplo, que el Panteón de Agripa erigido por Adriano en Roma o el Acueducto de Segovia, estructuras romanas, tienen más de 1.800 años de antigüedad.

Recomendaciones técnico-constructivas

Una estructura duradera debe conseguirse con una estrategia capaz de considerar todos los posibles factores de degradación y actuar consecuentemente sobre cada una de las fases de proyecto, ejecución y uso de la estructura.

Se ha de tener siempre presente, en una estrategia correcta para la durabilidad, que en una estructura puede haber diferentes elementos estructurales sometidos a distintos tipos de ambientes.

Las estructuras de hormigón deberán ser idóneas para su uso, durante la totalidad del periodo de vida útil para la que se construye. Para lo que deberá de satisfacer, según el artículo 5 de la EHE-08, los siguientes requisitos:

- a) Seguridad y funcionalidad estructural, consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil.
- b) Seguridad en caso de incendio, consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.
- c) Higiene, salud y protección del medio ambiente.

• Durabilidad en la fase de proyecto y selección de la forma estructural

En el proyecto de una estructura de hormigón deben **incluirse las medidas necesarias para que la estructura alcance la duración de la vida útil** acordada según lo indicado anteriormente, en función de las condiciones de agresividad ambiental a las que pueda estar sometida.

La agresividad a la que está sometida la estructura se identificará por el tipo de ambiente, como se indica en el apartado siguiente.

Se justificará **la selección de las clases de exposición** considerada para la estructura y se reflejará en planos el tipo de ambiente para el que se ha proyectado cada elemento.

Se diseñarán los detalles del proyecto necesarios para **facilitar la evacuación del agua**, previendo los sistemas adecuados para su conducción y drenaje. Igualmente, en la medida de lo posible, se evitará la existencia de superficies sometidas a salpicaduras o encharcamientos, procurando limitar a un mínimo los poros capilares.

Un principio básico para la consecución de una estructura durable consiste en lograr, en la medida de lo posible, el **máximo de aislamiento respecto al agua**.

En la **protección frente a los agentes físicos y químicos agresivos**, las medidas preventivas suelen ser eficaces y menos costosas. Por ello, la durabilidad es una cualidad que debe tenerse en cuenta durante la realización del proyecto, estudiando la naturaleza e intensidad potencial previsible del medio agresivo y **seleccionando las formas estructurales, los materiales, las dosificaciones y los procedimientos de puesta en obra** más adecuados en cada caso.

La selección del tipo de ambiente debe tener en cuenta la existencia de una serie de factores que son capaces de modificar el grado de agresividad que, *a priori*, podría considerarse como característico de la zona geográfica en la que se encuentra la estructura. Así, localizaciones relativamente próximas pueden presentar distintas clases de exposición en función de la altitud topográfica, la orientación general de la estructura, la naturaleza de la superficie, la existencia de zonas urbanas, la proximidad de un río, etc.

La mayoría de los ataques que sufre el hormigón están relacionados con el agua. Así, en algunos casos, provienen de sustancias disueltas que penetran a través del hormigón (por ejemplo, ataques químicos). En otras ocasiones, es la propia agua la que provoca el deterioro (por ejemplo, en mecanismos de hielo-deshielo). Finalmente, hay veces que, si bien el agua no es la causa única o suficiente, sí que es un elemento necesario para que se desarrollen los procesos de degradación (por ejemplo, en la corrosión).

(Puntos 37.1.1. y 37.2.2. de la EHE-08).

• Tipo de ambiente al que va a estar sometido el elemento estructural

El tipo de ambiente depende de las condiciones físicas y químicas a las que está expuesto el elemento estructural, y que puede llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a los de cargas y sollicitaciones consideradas en el análisis estructural.

El tipo de ambiente viene definido por la combinación de:

– **Clases de exposición ambiental relacionadas con la corrosión de las armaduras**, tabla 8.2.2. EHE-08.

Los elementos estructurales de hormigón en masa tienen siempre una clase general de exposición I (no agresiva), ya que, al no disponer de armaduras, impide cualquier posibilidad de corrosión.

La influencia del ambiente marino aéreo depende de la topografía de la zona, de los vientos procedentes del mar, de la salinidad del mar, etc. Para determinar un ambiente IIIa, la limitación genérica considerada es de 5 km de distancia a la costa.

– **Clases específicas de exposición ambiental relativas a los otros procesos de degradación** que proceden para cada caso, de entre las definidas en la tabla 8.2.3.a; y para el caso de estructuras sometidas a ataque químico (clase Q), la agresividad se clasificará según la tabla 8.2.3.b de la EHE-08.

• Consideraciones de la durabilidad en la fase de ejecución y estrategia a seguir

La buena calidad de la ejecución de la obra y, especialmente, del **proceso de curado**, tiene una **influencia decisiva** para conseguir una estructura durable.

Las especificaciones relativas a la durabilidad deberán cumplirse en su totalidad durante la fase de ejecución. No se permitirá compensar los efectos derivados por el incumplimiento de alguna de ellas, salvo que se justifique mediante la aplicación, en su caso, del cumplimiento del Estado Límite de durabilidad establecido en el Anexo 9 de la EHE-08.

La estrategia de durabilidad ha de considerar todos los posibles mecanismos de degradación, adoptando medidas específicas en función de la agresividad a la que se encuentre sometido cada elemento. Incluirá, al menos, los siguientes aspectos:

- Selección de **formas estructurales adecuadas**, de acuerdo con lo indicado en 37.2.2. EHE-08.
- Consecución de una **calidad adecuada del hormigón** y, en especial, de su capa exterior, de acuerdo con lo indicado en 37.2.3. EHE-08.
- Adopción de un **espesor de recubrimiento** adecuado para la protección de las armaduras, según 37.2.4. y 37.2.5. EHE-08.
- Control del **valor máximo de apertura de fisura**, de acuerdo con 37.2.6. EHE-08.
- Disposición de **protecciones superficiales en el caso de ambientes muy agresivos**, según 37.2.7. EHE-08.
- Adopción de medidas de **protección de las armaduras frente a la corrosión**, conforme a lo indicado en 37.4. EHE-08.

• Consideraciones de la calidad del hormigón y materiales constituyentes

Una estrategia enfocada a la durabilidad de una estructura debe conseguir una calidad adecuada del hormigón, en especial en las zonas más superficiales donde se pueden producir los procesos de deterioro.

Se entiende por un hormigón de calidad adecuada aquel que cumpla las siguientes condiciones:

- **Selección de materias primas** acorde con lo indicado en los artículos 26º al 35º.
- **Dosificación** adecuada, según lo indicado en el punto 37.3.1., así como en el punto 37.3.2.
- **Puesta en obra correcta**, según lo indicado en el artículo 71.
- **Curado del hormigón**, según lo indicado en el apartado 71.6.
- **Resistencia** acorde con el comportamiento estructural esperado y congruente con los requisitos de durabilidad.
- Comportamiento conforme con los requisitos del punto 37.3.1.

Áridos. Apartado 28.1. EHE-08.

La presencia de **finos arcillosos en la arena puede afectar negativamente** tanto a la resistencia del hormigón como a su durabilidad, por lo que se han de cumplir las limitaciones incluidas en este articulado (equivalente de arena y azul de metileno).

La presencia de **compuestos totales de azufre y sulfatos solubles** en ácidos en porcentajes superiores a los límites pone de manifiesto la inestabilidad potencial del árido y, por consiguiente, el peligro de su empleo para la fabricación de hormigón al poder afectar a su durabilidad.

Adiciones. Artículo 30. EHE-08.

Las adiciones pueden utilizarse como componentes del hormigón siempre que se justifique su idoneidad para su uso, produciendo el efecto deseado sin modificar negativamente las características del hormigón, ni representar peligro para la durabilidad del hormigón, ni para la corrosión de las armaduras.

La resistencia mecánica de un hormigón no debe emplearse como determinante para la durabilidad, ni como sustitutivo de los requisitos de dosificación indicados.

• Recubrimientos. Punto 37.2.4. EHE-08

El espesor de recubrimiento constituye un parámetro de gran importancia para lograr una protección adecuada de la armadura durante la vida de servicio de la estructura. El periodo durante el que el hormigón del recubrimiento protege a las armaduras es función del cuadrado del espesor del recubrimiento. Esto conlleva que una disminución del recubrimiento a la mitad de su valor nominal se traduzca en un periodo de protección de la armadura reducido a una cuarta parte.

Se prescribirá en el proyecto un valor nominal del recubrimiento r_{nom} definido como:

$$r_{nom} = r_{mín} + \Delta r$$

Donde:

r_{nom}	Recubrimiento nominal
$r_{mín}$	Recubrimiento mínimo
Δr	Margen de recubrimiento, en función del nivel de control de ejecución, y cuyo valor será: 0 mm en elementos prefabricados con control intenso de ejecución. 5 mm en casos de elementos ejecutados <i>in situ</i> con nivel intenso de control de ejecución. 10 mm en el resto de los casos.

El recubrimiento nominal es el valor que debe reflejarse en los planos, y que servirá para definir los separadores. El recubrimiento mínimo es el valor que se debe garantizar en cualquier punto del elemento y que es objeto de control, de acuerdo con lo indicado en el artículo 95 de la EH-08.

En piezas hormigonadas contra el terreno, el recubrimiento mínimo será 70 mm, salvo que se haya preparado el terreno y dispuesto un hormigón de limpieza.

Clase de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón (N/mm ²)	Vida útil de proyecto T _g (años)	
			50	100
I	Cualquiera	$f_{ck} \geq 25$	15	25
IIa	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	15	25
		$f_{ck} \geq 40$	10	20
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
IIb	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	25	35
		$f_{ck} \geq 40$	20	30

Tabla 1. Recubrimientos mínimos (mm) para las clases generales I y II. Tabla 37.2.4.1. EHE-08.

El recubrimiento mínimo (mm) para las clases generales de exposición III y IV figura en la tabla 37.2.4.1.b 8, y para las clases específicas de exposición, en la tabla 37.2.4.1.c de la EHE-08.

• Separadores. Punto 37.2.5. EHE-08

Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra. Estos calzos o separadores deberán disponerse de acuerdo con lo dispuesto en 39.8.2. EHE-08. Deberán estar constituidos por materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón y no inducir corrosión de las armaduras. Deben ser tan impermeables al agua, al menos como el hormigón, y ser resistentes a los ataques químicos a que se puede ver sometido este.

Deberán de ser de **hormigón, mortero, plástico rígido o material similar y haber sido específicamente diseñados para este fin.**

Cuando se utilicen separadores constituidos con material que no contenga cemento, deberán presentar orificios cuya sección total sea, al menos, equivalente al 25% de la superficie total del separador, para asegurar su buen enlace con el hormigón de la pieza.

Se **prohíbe el empleo de madera, así como el de cualquier material residual de construcción**, aunque sea ladrillo u hormigón. En el caso de que puedan quedar vistos, se prohíbe asimismo el empleo de materiales metálicos.



Figura 3: deficiente recubrimiento. Corrosión de la armadura.



Figura 4: colocación de separadores para garantizar el recubrimiento.

• **Valores máximos de la abertura de fisura. Punto 37.2.6. EHE-08**

La durabilidad es, junto a consideraciones funcionales y de aspecto, uno de los criterios en los que se basa la necesidad de limitar la abertura de fisura. Los valores máximos a considerar, en función de la clase de exposición ambiental, serán los indicados en la tabla 5.1.1.2. EHE-08.

En el caso de estructura de hormigón armado, la influencia de la abertura de fisura sobre la corrosión de las armaduras puede ser relativamente pequeña, siempre que dicha abertura permanezca dentro de un rango de valores suficientemente pequeño. Ello se debe, en gran parte, a que presentan tendencia al autosellado, lo que evita que se produzca la aceleración de los procesos involucrados en la corrosión.

Las fisuras orientadas de forma longitudinal a la armadura tienen mayor trascendencia que las que lo hacen transversalmente, dado que su influencia es más generalizada y, además, conllevan mayor probabilidad de pérdida del recubrimiento.

• **Medidas especiales de protección. Punto 37.2.7.**

En casos de especial agresividad, cuando las medidas normales de protección no se consideren suficientes, se podrá recurrir a la disposición de sistemas especiales, como los siguientes:

- Aplicación de revestimientos superficiales con productos específicos para la protección del hormigón (pinturas o revestimientos), conformes con las normas de la serie UNE-EN 1504 que les sea de aplicación.
- Protección de las armaduras mediante revestimientos (por ejemplo, armaduras galvanizadas).
- Protección catódica de las armaduras, mediante ánodos de sacrificio o por corriente impresa, según UNE-EN 12696.
- Armaduras de acero inoxidable, según UNE 36067.
- Aditivos inhibidores de la corrosión.

• **Dosificación y comportamiento del hormigón. Punto 37.3.1. EHE-08**

Para conseguir una durabilidad adecuada del hormigón se deben cumplir los requisitos siguientes:

a) Requisitos generales:

- **Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento**, según tabla 37.3.2.a EH-08.

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición													
		I	Ila	Ilb	IIla	IIlb	IIlc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E	
Máxima relación a/c	Masa	0,65	-	-	-	-	-	-	-	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	Armado	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50	
	Pretensado	0,60	0,60	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50	
Mínimo contenido de cemento (Kg/m³)	Masa	200	-	-	-	-	-	-	275	300	325	275	300	275	
	Armado	250	275	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300	
	Pretensado	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300	

Tabla 2. Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento.

Las relación agua/cemento es un factor importante en la durabilidad del hormigón y por ello deberá ser tan baja como sea posible, y nunca superior a los valores límites establecidos por razones de durabilidad. Sin embargo, relaciones agua/cemento bajas, deben ser compatibles con una adecuada trabajabilidad del hormigón que permita su adecuada compactación y minimice los fenómenos de segregación, lo que requerirá, en ocasiones, la utilización de contenidos de cemento superiores a los estrictamente necesarios, o bien el empleo de aditivos reductores de agua.

b) Requisitos adicionales, en su caso:

- **Mínimo contenido de aire ocluido**

Cuando la temperatura ambiental disminuye por debajo de 0 °C, el agua contenida en los poros del hormigón se congela, lo que genera un incremento en volumen.

Como consecuencia, se presentan esfuerzos de tensión que originan grietas y delaminación del hormigón, incluso pudiendo llegar a una completa desintegración.

Para mejorar la resistencia del hormigón al congelamiento, se debe tener en cuenta una baja relación agua/cemento, un curado prolongado y un porcentaje mínimo de aire ocluido del 4,5%, determinado de acuerdo con la norma UNE-EN 12350-7.

- Utilización de un cemento resistente a los sulfatos

En el caso particular de existencia de sulfatos, que puedan penetrar en el hormigón y reaccionar con los componentes de la matriz cementicia causando reacciones químicas expansivas, el cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la Instrucción para la recepción de cementos, siempre que su contenido sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de las aguas, o igual o mayor que 3.000 mg/kg, en el caso de suelos.

- Utilización de un cemento resistente al agua del mar

En el caso de que un elemento estructural armado este sometido a un ambiente que incluya una clase general del tipo IIIb o IIIc, o bien que un elemento de hormigón en masa se encuentre sumergido o en zona de carrera de mareas, el cemento a emplear deberá tener la característica adicional de resistencia al agua de mar, según la Instrucción para la recepción de cementos. RC-08.

- Resistencia frente a la erosión

Cuando un hormigón vaya a estar sometido a una clase de exposición E, deberá procurarse la consecución de un hormigón resistente a la erosión. Para ello, se adoptarán las siguientes medidas:

- Contenido mínimo de cemento y relación máxima agua/cemento.
- Resistencia mínima del hormigón de 30 N/mm².
- El árido fino deberá ser cuarzo u otro material de, al menos, la misma dureza.
- El árido grueso deberá tener un coeficiente de Los Ángeles inferior a 30.
- No superar los contenidos de cemento que se indican a continuación para cada tamaño máximo de árido D:

D	Contenido máximo de cemento
10 mm	400 kg/m ³
20 mm	375 kg/m ³
40 mm	350 kg/m ³

- Curado prolongado, con duración, al menos, un 50% superior a la que se aplicará, a igualdad del resto de condiciones, a un hormigón sometido a erosión.

- Resistencia frente a las reacciones álcali-áridos

Las reacciones álcali-árido tienen lugar entre los álcalis presentes en el agua de los poros del hormigón y ciertos componentes reactivos existentes en algunos áridos. Como consecuencia de este proceso se producen compuestos de naturaleza expansiva que pueden dar lugar a fisuración en el hormigón.

Las condiciones necesarias para que se dé la reacción son: la presencia de álcali (Na₂O y K₂O) en el hormigón, la presencia de humedad (80%-85%) y la temperatura.

• Impermeabilidad del hormigón. Punto 37.3.3. EHE-08

Para que se desarrollen procesos de deterioro de carácter físico, químico o biológico, tanto en el hormigón como en la armadura de acero, debe darse una interacción entre los materiales de la estructura y el medio ambiente circundante. En ello intervienen la permeabilidad del hormigón a los fluidos (gases o líquidos), a través de los macroporos, los poros capilares y las fisuras; así como de las condiciones de humedad, de temperatura, de presión y la presencia de agentes agresivos, que rodea la superficie del hormigón.

Una forma de garantizar la durabilidad del hormigón, así como su colaboración a la protección de las armaduras frente a la corrosión, consiste en obtener un hormigón con una **permeabilidad reducida**. Para obtenerla son decisivas la elección de una **relación agua/cemento suficientemente baja**, la **compactación idónea** del hormigón, un **contenido adecuado de cemento** y la hidratación suficiente de este, conseguida por un **cuidadoso curado**.

Puede determinarse la impermeabilidad al agua del hormigón, mediante el método de determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según la UNE-EN 12.90-8; debiéndose de realizar para las clases de exposición que sean III o IV, o cuando el ambiente presente cualquier clase específica de exposición.

La impermeabilidad al agua del hormigón es una condición necesaria, aunque no suficiente, para lograr un comportamiento adecuado frente a los ataques agresivos.

• Corrosión de las armaduras. Apartado 37.4. EHE-08

Durante todo el periodo de vida útil de la estructura, las armaduras deberán permanecer exentas de corrosión. La agresividad del ambiente en relación con la corrosión de las armaduras viene definida por las clases generales de exposición, según 8.2.2. EHE-08.

Se deberán tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento para prevenir la corrosión.

La armadura embebida en hormigón fabricado con cemento Portland se puede mantener exenta de corrosión de forma indefinida, como consecuencia del efecto protector de la alcalinidad que aporta el cemento al hidratarse. Esta protección se pierde al neutralizarse



Figura 5: corrosión de las barras corrugadas de un pilar. Condiciones ambientales. Carbonatación.



Figura 6: corrosión del armado de una viga. Ausencia de recubrimiento.

la alcalinidad, bien por efecto de la penetración de dióxido de carbono de la atmósfera a través de los poros del hormigón (carbonatación), o bien por la acción de los iones cloruro. Estos últimos pueden ser aportados por las materias primas del hormigón o penetrar desde el exterior (por ejemplo, en el ambiente marino).

El fenómeno corrosivo, una vez iniciado, progresa de manera continua si persiste la causa que lo originó, siempre que el contenido de agua en los poros, la temperatura y el aporte de oxígeno sean suficientes. Por otra parte, los productos de la corrosión se forman con carácter expansivo, desarrollando grandes presiones que pueden provocar la fisuración y el agrietamiento del hormigón junto a las armaduras y abrir nuevos cauces a los agentes agresivos. De aquí, la **gran importancia que tiene la compacidad y los recubrimientos en la protección de las armaduras del hormigón.**

Corrosión de las armaduras pasivas

Además de la limitación específica del contenido de iones cloruro para los materiales componentes, se deberá cumplir que el contenido total de cloruros al final de su vida útil sea inferior al 0,6% del peso de cemento, en el caso de obras de hormigón armado u hormigón en masa que contengan armaduras para reducir la fisuración.

Corrosión de las armaduras activas

Además de la limitación específica del contenido de iones cloruro para los materiales componentes, se deberá cumplir que el contenido total de cloruros al final de su vida útil sea inferior al 0,3% del peso de cemento.

Se prohíbe la utilización de empalmes o sujeciones con otros metales distintos del acero, así como la protección catódica.

Con carácter general, no se permitirá el uso de aceros protegidos por recubrimientos metálicos. La Dirección Facultativa podrá permitir su uso cuando exista un estudio experimental que avale su comportamiento como adecuado para el caso concreto de cada obra.

En las estructuras pretensadas existe un riesgo especial de corrosión de las armaduras activas, ya que pueden aparecer grietas microscópicas que provoquen su rotura frágil.

La agresividad del ambiente y los esfuerzos alternados o repetidos constituyen un factor adicional de peligro para este tipo de fenómenos.

• Mantenimiento y conservación

El mantenimiento es una actividad de carácter preventivo, que evita o retrasa la aparición de problemas que, de lo contrario, tendrían una resolución más complicada y una cuantía económica muy superior.

A partir de la entrada en servicio de la estructura, la Propiedad deberá programar y efectuar las actividades de mantenimiento que se indican en el artículo 103 de la EHE-08, de forma coherente con los criterios adoptados en el proyecto.

REFERENCIAS

FUNDACIÓN MUSAAT

AUTOR

● Alberto Moreno Cansado

Calle del Jazmín, 66 - 28033 Madrid
www.fundacionmusaat.musaat.es

COLABORADOR

● Manuel Jesús Carretero Ayuso

IMÁGENES

● Moreno Cansado, Alberto.

Figs.1, 2, 3,4, 5 y 6

● EHE-08: Tablas 1 y 2

BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA

- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural. Comentada por los miembros de la Comisión Permanente del Hormigón.
- Normas UNE-EN 1504, UNE EN 12696, UNE 36067, UNE-EN 12350-7, UNE-EN 12.90-8. ● Instrucción para la recepción de cementos. RC-08. ● *Durabilidad del hormigón armado expuesto a condiciones agresivas*. A. M. Aguirre y R. Mejía de Gutiérrez.

CONTROL: ISSN: 22340-7573 Data: 15/4 Ord.: 8 Vol.: E Nº: Eh-7 Ver.: 1

NOTA: los conceptos, datos y recomendaciones incluidas en este documento son de carácter orientativo y están pensados para ser ilustrativos desde el punto de vista divulgativo, fundamentados desde una perspectiva teórica, así como redactados desde la experiencia propia en procesos patológicos.

© del autor

© de esta publicación, Fundación MUSAAT

Nota: en este documento se incluyen textos de la normativa vigente.

“Construbit me ayuda a realizar los proyectos de forma rápida y profesional”

- Loreto Martínez
Arquitecta Técnica

Usuaria de CONSTRUBIT desde 2003



 Pliegos de Condiciones	ACTUALIZADOS y AJUSTADOS a PROYECTO ¡Pliegos de Condiciones para sus proyectos en minutos!. Sus pliegos se generarán siempre ajustados a sus proyectos y haciendo referencia a las últimas normativas en vigor.
 Seguridad y Salud	ESTUDIOS y PLANES de SEGURIDAD y SALUD Redacte sus Estudios, Estudios Básicos y Planes de Seguridad y Salud de manera rápida y profesional, adaptando los contenidos a su obra y la numerosa normativa vigente en esta materia.
 Gestión de Residuos	SEGÚN R.D.105/2008 y AUTONÓMICAS Estudios y planes de gestión de residuos de la construcción según el R.D. 105/2008, y todas las normativas autonómicas. Realiza un cálculo automático de la estimación de residuos y el presupuesto.
 Mediciones y Presupuestos	POTENTE, INTUITIVO y FÁCIL de USAR Redacte presupuestos y certificaciones de manera rápida, sencilla e intuitiva. Compatible con el estándar FIEBDC y por ello con otros programas o bases de precios. Exporta a Excel, PDF y RTF.
 Base de Precios	para EDIFICACIÓN y URBANIZACIÓN Incluye miles de precios simples, auxiliares y descompuestos. Cada partida contiene, además de su descompuesto, información detallada de los residuos que generará lo que le permitirá calcular el residuo de su obra.
 Gestión Documental	DOCUMENTACIÓN de SEGUIMIENTO de OBRA Recopile la “documentación del seguimiento del control de obra” exigida por el CTE y demás documentación de obra: licencias, actas... Permite generar un PDF con firma digital para presentar en su Colegio.
 Recopilación Normativa	COMPLETA y ACTUALIZADA La recopilación de la normativa más importante del sector: Código Técnico, Seguridad y Salud, Estructuras, Instalaciones, Materiales... Todas las normas actualizadas incorporando sus modificaciones más recientes.
 Manual de Mantenimiento	para el LIBRO del EDIFICIO Para crear manuales de mantenimiento de edificios para incluir en el “Libro del Edificio” según Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación y resto de normas aplicables.
 Detalles Gráficos	IMÁGENES ORIGINALES y de GRAN CALIDAD Una completa recopilación de detalles gráficos relacionados con la seguridad y salud en obra. De gran calidad y actualidad normativa. Permite seleccionar los detalles que le interesan a su obra.

El paquete completo con **todos** los programas que necesita por sólo:

~~299~~ € + iva **249**** € + iva

OFERTA EXCLUSIVA CERCHA

**Válida por 30 días.

Para beneficiarse de la oferta, introduzca el código de promoción **6491** en:

www.construbit.com/comprar.html



LA IMPORTANCIA DE LA FORMACIÓN EN TIEMPOS DE CRISIS

Estas fechas han sido complicadas para toda la sociedad, y aun pareciendo superados los momentos más críticos, en el ambiente sigue presente un sentimiento, de pena, duda, temor... En definitiva, incertidumbre.

EN CUALQUIER CASO, por manido que sea el mensaje y sin que se pretenda buscar un argumentario simplista, existen algunos ámbitos a los que la situación vivida ha abierto una ventana de mejora que debe ser mantenida en el tiempo.

Uno de estos ámbitos ha sido la formación. Desde que, allá por el 13 de marzo, se declarara el estado de alarma y se procediera a parar a toda una sociedad, han sido múltiples las acciones formativas, *webinar* y demás actividades que se han impartido de una forma deslocalizada para los asistentes, y que estos han seguido sin apenas dificultad desde sus lugares de confinamiento. Los niveles de asistencias a estas jornadas, cursos y demás acciones de divulgación de conocimiento han tenido una afluencia masiva.

Desde los contenidos más generalistas, pasando por los más específicos. Desde acciones promovidas por empresas para la divulgación de sus productos o servicios, así como los cursos ofertados por las instituciones formativas, todos han tenido una acogida excelente.

Este hecho, más allá de la satisfacción de sentirse útil que ha proporcionado a las entidades promotoras

de las acciones de divulgación y formación, nos debe hacer reflexionar y pensar. No nos podemos quedar sumidos en el limbo, noqueados cual boxeador que se acaba de levantar de la lona tras un derechazo en el occipital.

Los Colegios, las entidades formadoras y el colectivo de los técnicos que conforman el alumnado potencial de las acciones docentes debemos analizar lo que ha pasado. Vamos con algunas de las conclusiones que podrían emanar desde ambas partes.

Interés por la formación. Por parte de las entidades formativas, la primera conclusión debería ser clara. Nuestro colectivo demuestra interés en adquirir conocimiento y formarse. Esto puede no sorprender al lector, pero sí a las entidades formadoras, puesto que las cifras de alumnado anteriores al confinamiento no decían lo mismo.

Como consecuencia de esta primera conclusión, nace la siguiente pregunta: si existía interés, ¿por qué no se matriculaban alumnos a los cursos? Evidentemente, esta pregunta tiene múltiples respuestas. “No tengo tiempo para formarme”



podría ser una de ellas. “Los precios son muy elevados” podría ser otra. “La formación *online* no me parece adecuada”... Y así podríamos continuar identificando respuestas que tendrían cierta impronta de autojustificación.

Si algo ha demostrado la situación vivida es que la formación es compatible con el trabajo. Gran parte de los alumnos que han asistido estos meses a cualquier *webinar*, lo han hecho combinando su asistencia con el desempeño profesional. En relación al precio, es cierto que estos meses han proliferado las acciones formativas, gratuitas o a muy bajo coste, pero, si comparamos los precios de las acciones previas al confinamiento con lo ofertado estos días, la diferencia es perfectamente asumible. Por otra parte, la barrera tecnológica se ha roto. Digamos que

HA QUEDADO
SOBRADAMENTE
DEMOSTRADO QUE
ES FÁCIL SUMARSE
COMO ALUMNO A UNA
ACCIÓN FORMATIVA
'ONLINE'



© GETTY IMAGES

ha saltado en mil pedazos. Aquellos poco proclives a pensar que una acción formativa *online*, o basada en videoconferencia, no era efectiva, estos días se habrán dado cuenta de todo lo contrario. Ha quedado sobradamente demostrado que es fácil sumarse como alumno a una acción formativa *online* y que, además, si uno sigue las pautas académicas y hace una lectura de los contenidos y herramientas de aprendizaje, los cursos son eficaces y dotan de conocimiento al alumno.

Desde las entidades formadoras, tenemos que proclamar a los cuatro vientos que todo lo descrito con anterioridad es el resultado que permite demostrar que es posible compatibilizar formación con empleo, y a unos precios asumibles. Le toca al alumnado reflexionar y decidir si seguir con la autocom-

SI ALGO HA DEMOSTRADO LA SITUACIÓN VIVIDA ES QUE LA FORMACIÓN ES COMPATIBLE CON EL TRABAJO. GRAN PARTE DE LOS ALUMNOS QUE HAN ASISTIDO ESTOS MESES A CUALQUIER 'WEBINAR', LO HAN HECHO COMBINANDO SU ASISTENCIA CON EL DESEMPEÑO PROFESIONAL

placencia y buscar argumentos que justifiquen por qué no me formo, o asumir, desde un punto de vista positivo y constructivo, que la formación es necesaria para mantenerse al día y desarrollar músculo en el ámbito de las competencias técnicas.

No debe quedar de lado todo aquello de lo que nos hemos dado cuenta en estos días y que nos hace mejores. No debemos dejar de aplicar los mecanismos que hemos desarrollado para organizarnos mejor, ser más eficaces y aprovechar las herramientas de las que disponemos en nuestro entorno colegial y como colectivo para seguir abandonando, desde nuestra profesión, el sector de la edificación.

Por último y lo más importante, desde Area Building School queremos mandar un mensaje de pesar a todos aquellos alumnos y compa-

ñeros que han sufrido la pérdida de un ser querido, o que incluso ellos mismos han sufrido la enfermedad. Del mismo modo, ofrecernos y quedar a disposición para ayudar a toda nuestra profesión en aquello en lo que podamos ser de utilidad. Si algo ha quedado claro es que, como colectivo, podemos superar cualquier vicisitud y afrontar los retos que se nos pongan por delante. Estamos seguros de que pronto estaremos con un horizonte cargado de oportunidades para todos nosotros y, a buen seguro, la formación será una herramienta esencial para afrontar con garantías la consecución de vuestros objetivos profesionales. Desde Area Building School os mandamos un fuerte abrazo.

Más información en:
www.areabs.com ■

Rehabilitación del mercado de Lanuza, en Zaragoza

PUESTA EN VALOR DESDE TODOS LOS PUNTO DE VISTA

Rehabilitar no significa solo modernizar y adecuar un edificio. También consiste en darle un nuevo lugar en la ciudad. Y eso es lo que ha tratado de hacer esta actuación en uno de los ejemplos de arquitectura del hierro más bonitos que existen en España.

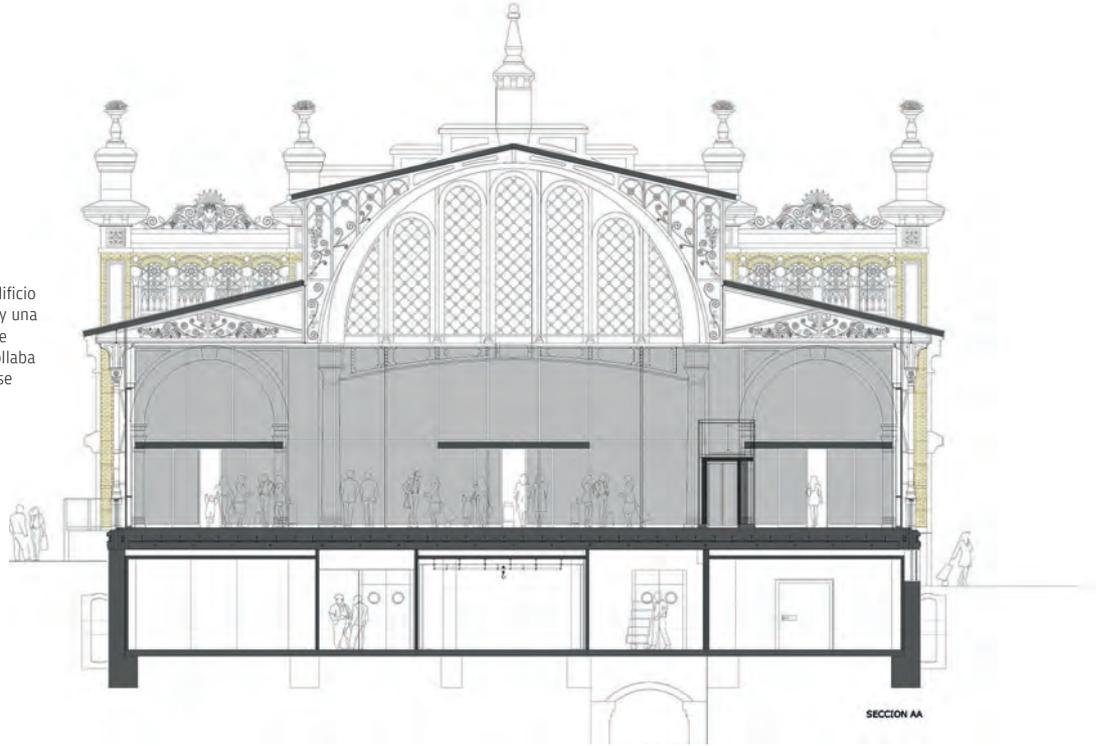
texto José Ángel Pérez Benedicto (doctor Arquitecto Técnico), Félix Berges Saldaña y Luis Moreno Rebate (Arquitectos Técnicos) y resto del equipo técnico.

fotos Félix Berges Saldaña



NIVELES

El mercado de Lanuza es un edificio de dos niveles, un semisótano y una planta elevada sobre el nivel de calle. En el superior se desarrollaba la actividad comercial. El otro se destinaba a servicios.



El mercado de Lanuza, más conocido como Mercado Central, es una construcción original del siglo XX, diseñado por Félix Navarro en 1895 e inaugurado el 24 de junio de 1903. Se levantó en la zona donde estaba el antiguo mercado al aire libre que, desde la Edad Media, se situaba junto a las murallas de la ciudad, en la antigua puerta de Toledo. El emplazamiento elegido fue uno de los lugares emblemáticos de Zaragoza desde el siglo XIII: la plaza de Lanuza era el sitio donde se celebraban torneos, juegos y ejercicios caballerescos, y el escenario de entremeses, capillas ardientes y los autos de fe en tiempos de la Inquisición. El mercado de Lanuza no puede ser considerado un edificio modernista, sino que se encuadra dentro de lo que se ha denominado arquitectura del hierro. Esta tendencia, límite entre la arquitectura y la ingeniería, fue muy característica de la segunda mitad del siglo XIX y tuvo gran relación con el eclecticismo, corriente en la que se inscribe el conjunto de la producción de Félix Navarro. El proyecto que aquí nos ocupa tomó influencia histórica del puente de Bristol y del Palacio de las Máquinas de París, este último de Charles Louis Ferdinand Dutert.

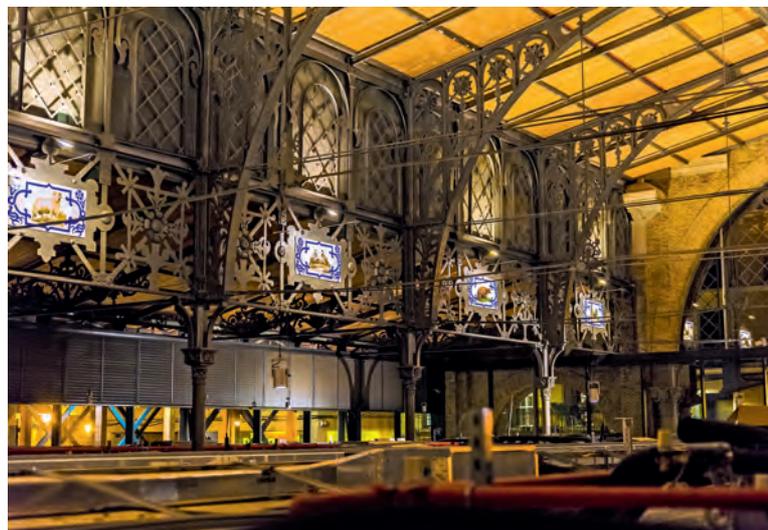
A punto de desaparecer en 1969 debido a un proyecto de aparcamiento y una galería comercial (se pudo salvar gracias a una campaña municipal), en

1978 es declarado monumento histórico nacional y desde 1982 es Bien de Interés Cultural, figurando en el Plan Especial del Casco Histórico. Urbanísticamente, el edificio se encuentra protegido, es considerado con un grado de protección de "Interés Monumental (BIC)". En 1983 se llevó a cabo una restauración, según el proyecto de José María Soterias, que se inauguró en septiembre de 1986.

Estado previo a la intervención.

El mercado de Lanuza es un edificio de dos niveles, un semisótano y una planta baja elevada sobre el nivel de calle, de los cuales, el superior se disponía a la actividad comercial destinándose el otro a servicios. ➤

SE HAN ANALIZADO 17 MICROMUESTRAS EN ZONAS SIGNIFICATIVAS DE LA ESTRUCTURA METÁLICA Y DE LA DECORACIÓN A PINCEL DE LOS TARJETONES ESMALTADOS



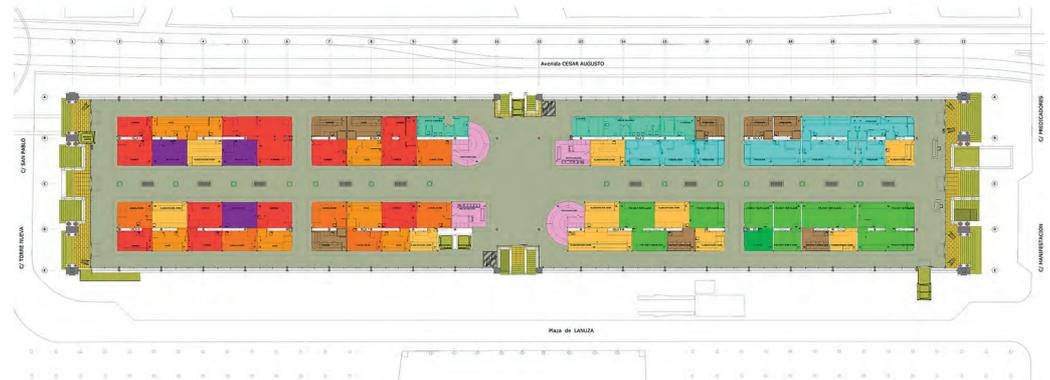
► La construcción es de planta rectangular y muy alargada, de 126 x 25 m, con una estructura de tres naves, dos laterales de un ancho de 6 m y una central de un ancho de 13 m, que dobla casi en altura a las anteriores, todas ellas sustentadas por pilares de hierro fundido separados cada 6 m, con una altura total de 16 m desde la solera del semisótano hasta la cumbrera de la nave central. La cobertura de la nave central se realiza a dos aguas y la de las naves laterales a una única agua hacia el exterior. Estos parámetros constituyen un edificio con un nivel principal dotado de una gran espacialidad por su amplitud y altura, donde la sobresaliente estructura de hierro se hace constantemente presente a través de todos sus elementos. El nivel inferior, por el contrario, se configura como una cámara de servicio dotada de iluminación y ventilación perimetral, gracias a la sobreelevación del forjado intermedio con respecto al nivel de calle.

La estructura. Como elemento estructural, se incorpora en la época el hierro de fundición para conformar los pilares, realizado por la fundición Pellicer y Juan, invirtiendo un total de 300 toneladas de hierro.

La estructura del edificio está constituida por pilares de hierro fundido, dispuestos en 22 pórticos de tres crujeas separados cada 6 m. Los pilares soportan jácenas triangulares en las naves laterales y una cercha roblonada con cordón inferior de arco de medio punto que salva la luz central. Bajo el forjado de la planta principal, los pilares son de piedra y el vano central se reduce mediante dos nuevos pilares de fundición que lo dividen en tres partes. En las fachadas principales (Norte y Sur) se reproducen los tres vanos coronados por arcos de medio punto realizados en fábrica de ladrillo y piedra.

En planta sótano se localizan 80 pilares de piedra cuadrangulares de 0,90 x 0,90 m realizados en piedra negra de Calatorao y mármol blanco, junto con un zócalo de piedra mármol de Calatorao.

La estructura de hierro presenta decoración vegetal de carácter modernista. La decoración interior de la planta del



DEMOLICIÓN

Durante la fase de demolición de los elementos de relleno, se fue inspeccionando el comportamiento de las vigas metálicas. Además, se encuentran patologías como fisuración de losas y grietas en los pilares, por lo que es preciso reforzarlos.



mercado aprovecha la estructura de hierro forjado, en la que repite motivos decorativos con capiteles en flor de loto. Las columnas presentan en sus bases ramas de olivo con sus frutos y en la zona superior collarín con frutos de granada y capiteles cubiformes con veneras con tres perlas.

En las cerchas curvas del arco de la nave central encontramos elementos vegetales estilizados, hojas de cardo y espigas, entrelazados con el caduceo

de Hermes-Mercurio, símbolo del comercio y jarrones con flores de girasol. Las cerchas de las naves laterales presentan asimismo motivos estilizados colocados simétricamente entorno a un eje central inscrito en un triángulo, en torno al tema de la vid, con pámpanos, hojas, racimos y flores de girasol.

Las vigas de celosía que unen las columnas de la fila central muestran estructuras rectangulares en cuyos centros se ubican los tarjetones esmal-

PARA GARANTIZAR LA VIABILIDAD DEL MERCADO, SE MEJORAN LOS SERVICIOS AUXILIARES Y LOGÍSTICOS



tados policromos con representaciones de los productos que se venden en los diferentes puestos, y en los laterales de estos se localizan grandes motivos ornamentales de girasol. Los tarjetones esmaltados fueron realizados por Viñado y Burbano y la decoración pictórica, por Elías García Martínez (autor del *Ecce Homo* de Borja).

Las portadas laterales están realizadas con piedra de Floresta y de Calatorao, y en ellas se esculpieron motivos árabes y aragoneses.

Las fachadas están conformadas por fábricas de ladrillo con elementos de hierro y vidrio. Su composición está articulada en función del ritmo estructural del edificio, rellenando los vanos con decoraciones en hierro y enfatizando los accesos con portadas realizadas en fábrica de ladrillo y piedra de Calatorao (Zaragoza). Los frentes Norte y Sur están constituidos por sendos paramentos de fábrica, de casi dos metros de espesor, horadados por tres vanos de arco de medio punto que se corresponden con las tres naves que constituyen el edificio.

Las instalaciones individuales de los puestos no responden a un criterio homogéneo, estando dispuestas para cada uno según su conveniencia.

Uno de los sistemas más deficientes del edificio es su acondicionamiento térmico, debido a la falta de un cerramiento adecuado y a la carencia de un sistema de calefacción capaz de dotar al interior del clima preciso para el desarrollo de la actividad.

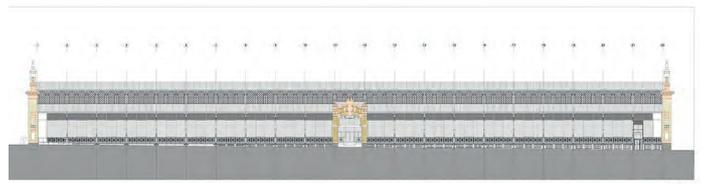
La evacuación de residuos tampoco está resuelta, careciendo de un sistema

de almacenamiento y evacuación conveniente que evite la molesta presencia de estos en su entorno.

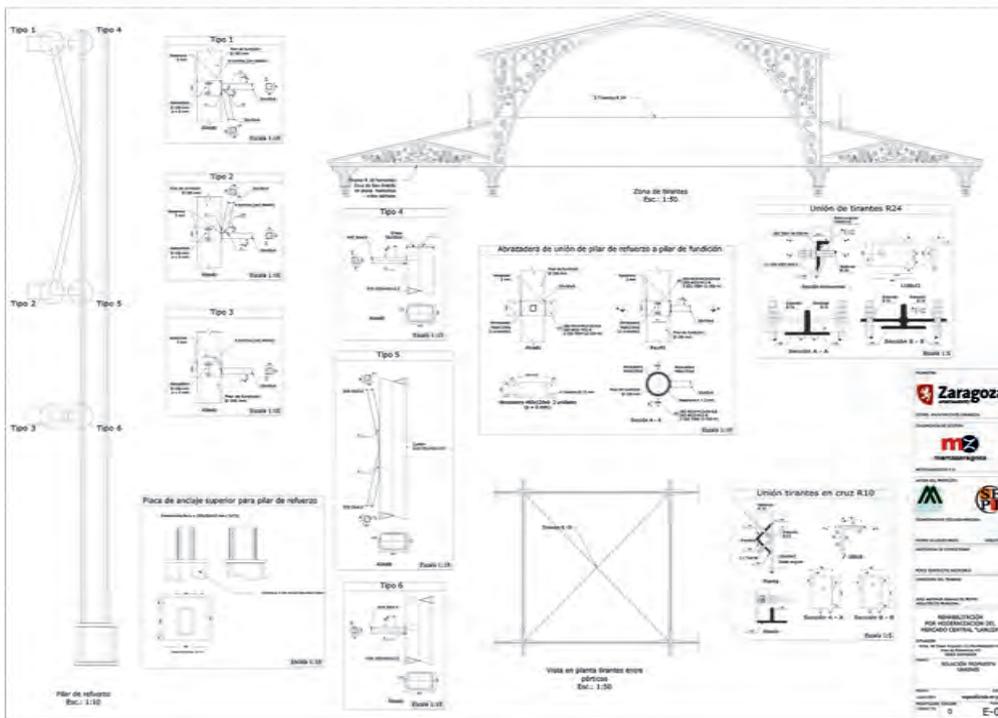
La sala de mercado dispone de puestos perimetrales adosados a la cara interior de las cuatro fachadas y en isletas interiores. El perfil comercial se configura mediante un espacio único de planta rectangular en cuyo interior se reparten ocho isletas lineales, cuatro en cada mitad de la sala, separadas por la calle transversal que une los accesos laterales.

La circulación del edificio se estructura a partir de sus dos ejes, que unen respectivamente, dos a dos, los cuatro accesos. No existen núcleos de comunicación vertical propiamente dichos disponiéndose la comunicación entre los dos niveles mediante las escaleras de tres tramos -el central, de acceso al nivel superior, y los laterales, de acceso al nivel inferior-, situadas en las cuatro entradas al edificio. Además, en el interior se disponen dos montacargas para el traslado de mercancías.

El edificio está concebido como una nave abierta, donde los materiales casi se reducen al hierro estructural y a las pesadas portadas de fábrica de ladrillo de las fachadas principales y las puertas laterales. Posteriormente, se le han ido añadiendo otros materiales derivados del desarrollo de los soportes comerciales y de intentos, no del todo satisfactorios, de cerrar la estructura para proteger su interior de las condiciones climáticas adversas. Todos estos nuevos materiales han contaminado el carácter primigenio del edificio, alterando notablemente su aspecto. ➤



CUADRO DE SUPERFICIES		
	Superficie construida	Superficie útil
Planta de sótano	3.316,05 m ²	3.411,35 m ²
Planta baja	2.955,16 m ²	3.012,72 m ²



vista arquitectónico, es la de recuperar la imagen original del histórico mercado, volviendo al pasillo central y a los dos perimetrales, permitiendo así apreciar toda la magnitud interior del mismo, tanto desde el propio interior, como desde las calles que lo circundan. Esta intervención se basa en un respeto absoluto a la volumetría, composición y estética del edificio, así como de la singularidad de las fachadas y de la cubierta.

La planta baja mantiene su destino comercial, reduciéndose el número de puestos de los actuales 160 a 78, repartidos 74 para comercio detallista de alimentación y cuatro para restauración, con una ocupación de 1.245 m² (frente a los 1.725 m² anteriores).

La actuación en la planta sótano es menor, dada su relativamente reciente renovación del año 2008. La práctica totalidad de la planta se destina a servicios, instalaciones, cámaras, obradores y zonas comunes de utilización de los comerciantes y del personal al servicio del mercado. Debe destacarse la creación de una zona central, accesible para el público desde las comunicaciones verticales de la puerta Oeste, destinada a área de exposiciones, formación, promociones y comunicación para actividades relacionadas con el sector alimentario, al objeto de potenciar hábitos de alimentación sa-

► **Falta de integración.** Hoy se podría decir que este edificio no está integrado en la ciudad. En la actualidad, la dinámica urbana es ajena al proceso de actividad del mercado como estructura comercial, produciéndose continuamente fenómenos de desintegración y ruptura. El mercado, así insertado en la trama urbana, no contribuye a su continuidad ni a su estructuración, sino que se comporta como un elemento extraño en un fluido con el que cada vez dispone de menos conexiones. La avenida de César Augusto se constituye como un eje de acceso principal a la ciudad y el mercado se presenta como una preexistencia ajena a este hecho, ocupando un espacio que produce una grieta difícil de resolver desde el punto de vista viario.

El entorno urbano inmediato se constituye por edificaciones antiguas, tradicionales y estrechas, propias de casco antiguo, mayoritariamente residenciales. El comercio en esta zona tiene una tendencia decadente, provocada por los inherentes problemas urbanísticos y el desplazamiento de la actividad comercial a otros sectores de la ciudad más dinámicos.

El edificio presenta problemas de accesibilidad al disponer únicamente de una pequeña rampa en la fachada Este, con graves problemas de acceso no solo a personas con minusvalías

físicas, sino a cualquier persona con avanzada edad, niños pequeños, padres con sillas de niños, personas con carros de compra, etc. Existen otras deficiencias que se pretenden resolver en esta actuación, como la protección frente a la entrada de insectos y aves, especialmente en la planta comercial, que provoca serios problemas higiénico-sanitarios, el estado del revestimiento de madera de la techumbre, la oxidación de la base de los pilares de fundición en las zonas con más presencia de agua de la planta (pescaderías), pintura, cerramientos, plataformas elevadoras y montacargas, etc.

Reformas en esta intervención. El proyecto de rehabilitación contiene dos vertientes: por un lado, la rehabilitación arquitectónica del edificio, como edificio BIC; por otro, la rehabilitación funcional y comercial del mercado. Para garantizar la viabilidad del mercado, su mezcla comercial debe ser complementada y ordenada, de forma que pueda seguir prestando el servicio y asegurando su futuro como "Centro Especializado en Productos de la Compra Cotidiana", por lo que se ha considerado necesario reordenar la distribución de puestos y mejorar los servicios auxiliares y logísticos. La idea de la intervención, desde un punto de

PILARES DE FACHADA

Arriba, esquema de los trabajos realizados en los pilares de fachada. Abajo, detalle del nuevo tirante incorporado a la estructura de cubierta al objeto de reducir los esfuerzos horizontales.



EN TODAS LAS FASES, LAS VIGAS METÁLICAS HAN TENIDO UN EXCELENTE COMPORTAMIENTO ELÁSTICO, GARANTIZANDO SU BUEN ESTADO DE SALUD

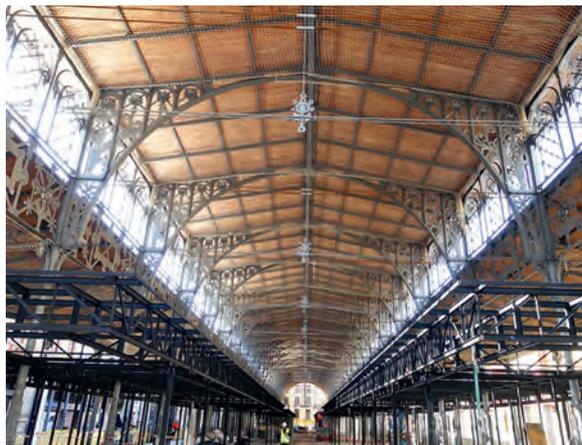
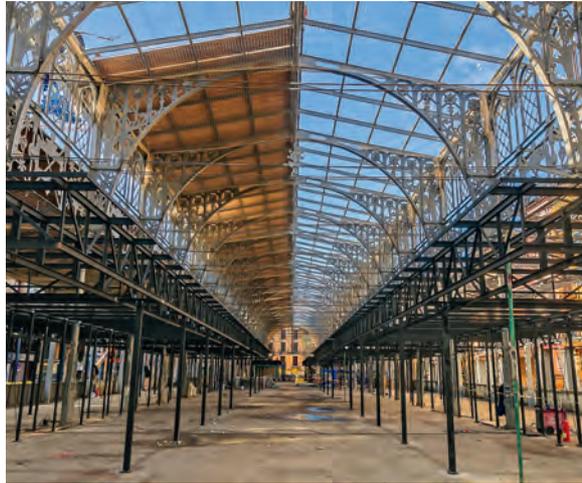
ludables y de ampliar el conocimiento de los productos locales y de sus beneficios para la salud.

La manifiesta falta de accesibilidad al mercado, a ambas plantas, se ha resuelto de la siguiente forma:

- Mantenimiento de la actual rampa en la fachada Este, junto a la puerta Sur.
- Colocando nuevos ascensores acristalados.
- Ejecutando una conexión subterránea desde la salida más próxima del estacionamiento subterráneo de la avenida de César Augusto hasta el sótano del mercado.

Pese al mal estado de la mayoría de los elementos estructurales, se ha minimizado la generación de residuos, no demoliendo ningún elemento estructural, con la consiguiente reducción del impacto ambiental. Esto se ha conseguido con la aplicación de técnicas de refuerzo estructural que han podido restituir la capacidad resistente, tanto de la estructura de forjados como de los elementos metálicos y de fundición, a valores superiores a los que inicialmente tenía el proyecto en origen.

Actuaciones. De manera visual, el muro perimetral de sótano muestra un desplome hacia el exterior del edificio en ambas fachadas, observado a nivel de calle. En este sentido, una de las singularidades encontradas ha sido cómo se produce la transmisión de cargas de la estructura de pilares perimetrales a los muros de sótano. Los pilares de fundición apoyan en una losa de piedra de 42 cm de espesor que atraviesa un canal perimetral exterior >



RENOVACIÓN

Detalle de algunos elementos estructurales que se han renovado.



Ficha técnica

RESTAURACIÓN DEL MERCADO DE LANUZA, EN ZARAGOZA

PROMOTOR

Ayuntamiento Zaragoza.

Área de Urbanismo y

Equipamientos

ENCOMIENDA DE GESTIÓN:

Mercazaragoza

DIRECCIÓN DEL TRABAJO:

José Antonio Aranaz de Motta

(arquitecto municipal)

PROYECTISTA Y DIRECCIÓN

DE OBRA

Pedro Villoldo

(Arquitecto. Mercasa)

DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN

DE OBRA

Félix Berges Saldaña,

Luis Moreno Rebate

(Arquitectos Técnicos)

José Ángel Pérez Benedicto

(doctor Arquitecto Técnico)

COORDINADOR DE

SEGURIDAD Y SALUD

Luis Quintanilla

(Ingeniero Técnico. Igea)

EMPRESA CONSTRUCTORA

Ferrovial-Agroman

JEFE DE OBRA: Emilio Ferrero

(Ingeniero de Caminos)

SUPERFICIE DE ACTUACIÓN

6.725 m²

PRESUPUESTO INVERSIÓN

TOTAL 12.350.000 €

INICIO DE LA OBRA

Junio 2018

FINALIZACIÓN DE LA OBRA

Junio 2019

EMPRESAS

COLABORADORAS

INGENIERÍA DE INSTALACIONES:

JG Ingenieros

INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS:

Pérez Benedicto Ingeniería, SL

RESTAURACIÓN: Covadonga

Menéndez (Restauradora)

➤ al mercado actuando de dintel. En la mayor parte de los casos, dichos apoyos han provocado la rotura y/o fisuración de dichas losas. Por tal motivo, y para garantizar la transmisión de cargas y refuerzo de dichas cimentaciones, se consideró la necesidad de realizar un relleno de galería, ya en desuso, con hormigón hasta la cota de dichas losas de apoyo de pilares.

Estos desplomes en los muros perimetrales se transmiten a los pilares de fachada. Las deformaciones más importantes se encuentran en la mitad Norte de la fachada Oeste, con valores superiores a 8 cm. Alguno de esos pilares tiene zonas agrietadas que llegan a seccionar por completo todo el pilar. El origen de tales movimientos lo encontramos en fuerzas horizontales transversales al edificio en cabeza de pilar y posibles cargas verticales excéntricas. Para reducir dichas cargas horizontales y su efecto sobre los pilares de fundición de las fachadas, se ha dispuesto un tirante de acero adicional de unos 32 mm de diámetro en el arco central a la altura de la intersección con el cordón superior de las cerchas de las naves laterales. Al objeto de evitar las soldaduras en los pilares de fundición, como reparación de los pilares más dañados localizados en la fachada del edificio, se optó por crear una estructura de celosía de acero S 275 paralelo al existente por el interior del edificio y diagonales trabajando a compresión y tracción, de modo que se consiga un elemento con inercia a flexión en su plano con elementos trabajando a esfuerzo axial. La unión de las diagonales al pilar de fundición se realiza mediante abrazaderas, por los problemas que plantea la soldadura. Con esta solución, se consigue no alterar la edificación existente, dotándola de capacidad a flexión en el plano del pórtico, reduciendo los efectos del pandeo y estabilizando los elementos fisurados en los pilares de fundición existentes. En fase de obra, esta situación obligó a realizar un cosido de dichos pilares a modo de empresillado metálico como medida cautelar, de manera que las vibraciones propias en fase de demolición no agravasen esta situación hasta que se realizara el refuerzo.

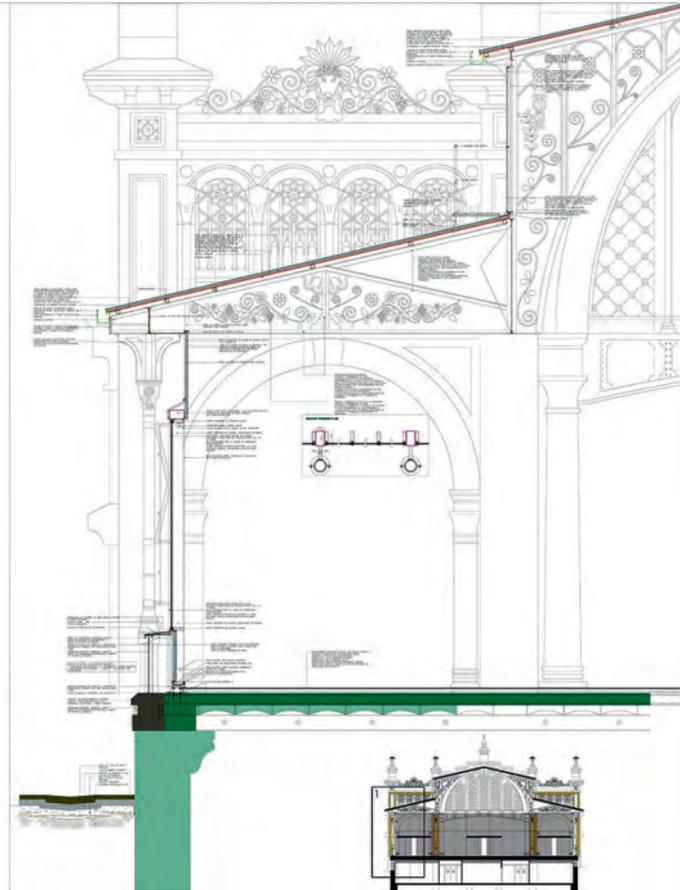
Los pilares de fachada también tienen desplomes longitudinalmente al edificio en sentidos opuestos en la mitad Norte del edificio y en la mitad Sur. El origen de tales movimientos, en nuestra opinión, se debe a efectos térmicos incrementados por la acción del viento y se producen por el escaso arriostramiento que tienen las naves laterales. Como medida correctora, se colocaron cruces de san Andrés horizontales en el plano de cubierta, formadas por tirantes de acero de 16 mm de diámetro entre pórticos consecutivos, generando un arriostramiento entre ellos, de manera que el trabajo fuese más solidario haciendo colaborar también a las celosías de arriostramiento longitudinal de la nave central. Esta medida contribuye, además, a reducir los efectos del pandeo en el plano perpendicular al pórtico. En el encuentro de las celosías de arriostramiento longitudinal de la nave central y los muros testeros se han localizado dos zonas con arrancamiento de la pared de ladrillo. Esta patología es, con toda probabilidad, de origen térmico y no se plantea una medida correctora específica aparte de la reparación de las zonas afectadas. Era también necesario contemplar en el proyecto de reforma integral la reparación de las bases de pilares oxidadas. De las catas realizadas en el forjado de planta baja se comprueba que las vigas metálicas principales muestran un buen estado de conservación, pero no las viguetas metálicas que apoyan sobre las anteriores, las cuales pre-



REPARACIONES

Detalles de patologías y sus soluciones. Arriba, detalle del estado de deterioro de las viguetas. Abajo, a la derecha, encuentro de las celosías de arriostramiento longitudinal de la nave central y los muros testeros. A la izquierda, restauración de los tarjetones de esmalte policromo.





SOLUCIONES

Para minimizar residuos, a la estructura actual se incorpora, en la cara superior, una losa de hormigón armado no solidaria con las cabezas de las viguetas metálicas.



sentan un alto grado de oxidación no solo en su cara alta que ha sido la más expuesta, sino también en el alma, llegando, en algunos casos, a estar completamente perforada el alma sin sección resistente y comportándose las mismas como vigas tipo alveolar. Esta situación obligó a modificar la solución proyectada, donde se diseñaba un refuerzo consistente en pasar de un forjado de viguetas metálicas a un forjado con secciones mixtas mediante la incorporación de conectores metálicos tipo pernos soldados al ala superior de las viguetas existentes y hormigonando una capa de compresión de pequeño espesor. Esta solución fue inviable por la pérdida excesiva de masa de sección de las viguetas existentes, con almas totalmente perforadas y con el hierro en un estado totalmente descompuesto, pudiéndose sacar capas de forma manual sin necesidad de herramientas. Con este estado se imposibilitaba, en numerosos casos, poder realizar la soldadura de los pernos a las alas superiores actuales por su alto grado de oxidación y exfoliación del acero. Por otro lado, y dado que en planta sótano la demolición prevista no es in-

tegral, manteniéndose ciertos espacios y la mayoría de las cámaras de refrigeración, así como las instalaciones de frío y electricidad asociadas a estas y que circulan por pasillos de dicho sótano, tampoco es factible realizar una demolición integral de los forjados de planta baja que permita su sustitución. En aras de buscar una solución sostenible en la que se minimicen las demoliciones y, por tanto, los residuos a generar, se opta por mantener la estructura actual, a la que se le incorpora por su cara superior una losa de hormigón armado no solidaria con las cabezas de las viguetas metálicas, las cuales actuarán únicamente como encofrado perdido de la losa, transmitiendo todas las cargas directamente a los pilares de piedra, los cuales, como consecuencia de su sección en planta de 95 x 95 cm, actúan de capiteles permitiendo disminuir el canto mecánico de la losa. Como solución se proyecta una losa de hormigón armado de 20 cm de espesor con cuantía de acero B500S aproximada de 105 kg/m³, y hormigón HA/25/F/12/IIa, bombeable. Para evitar cualquier accidente durante los trabajos de hormigonado, como con-

secuencia de alguna posible rotura de las bovedillas cerámicas existentes, se coloca sobre las mismas una red horizontal, así como una doble lámina de polietileno para separación de la nueva y antigua estructura. Durante la fase de demolición de los elementos de relleno hasta el relleno de la losa de hormigón, se fue inspeccionando el comportamiento de las vigas metálicas en relación con las deformaciones tanto en la fase de descarga como de carga. Es de reseñar que, en todas las fases, las vigas metálicas tuvieron un excelente com- ➤

LA ESTRUCTURA ESTÁ CONSTITUIDA POR PILARES DE HIERRO FUNDIDO, DISPUESTOS EN 22 PÓRTICOS DE TRES CRUJÍAS SEPARADOS CADA 6 METROS

► portamiento elástico garantizando su buen estado de salud, hecho que contrastaba con el mal estado en que se encontraban las viguetas metálicas que apoyaban sobre estas.

Trabajos de restauración. Los muros de fábrica presentaban abundante suciedad superficial, enmugrecimiento, colonización biológica, perforaciones, juntas de mortero abiertas y erosión de la superficie del ladrillo. Para corregir dichas patologías se efectuaron trabajos de limpieza con agua nebulizada; sellados de agujeros, grietas y rejuntados con morteros de cal, cosidos de fracturas, reintegraciones volumétricas y aplicación de tratamientos fungicidas y herbicidas. La intervención de los elementos pétreos de las fachadas, basamento y escalinatas, así como pilares pétreos de sótano, consistió en la aplicación de diferentes tratamientos, dependiendo de la patología concreta y alteraciones presentes, que eran significativamente distintas según la ubicación de los materiales. Destacable la erosión de las piedras calizas de las fachadas, por disolución del carbonato cálcico que las compone, debido a la lluvia ácida rica en CO_2 , típica de entornos urbanos, que requirió de tratamientos de consolidación, refuerzo, cosido, reconstrucción de volúmenes e hidrofugado. Se eliminaron intervenciones extemporáneas en mal estado y se trabajó los faltantes con morteros de cal sintética, aplicación de tratamientos fungicidas y herbicidas, y para finalizar se entonaron las superficies con pintura al silicato en color similar a la piedra original. En lo que respecta a la estructura de hierro del mercado,

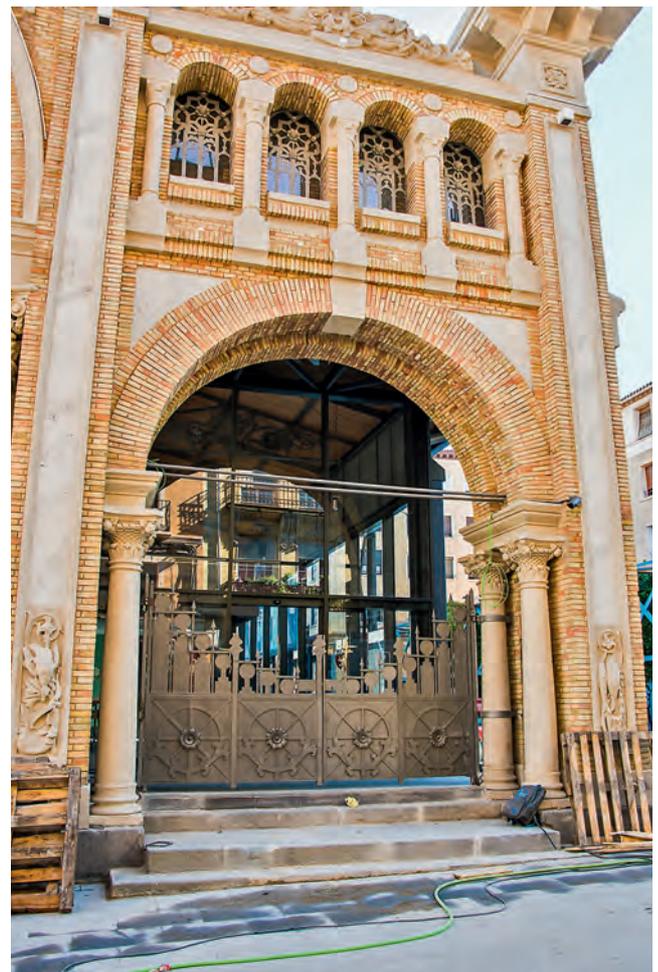
FÉLIX NAVARRO,
AUTOR DEL
MERCADO DE
LANUZA, TOMÓ
INFLUENCIAS DEL
PALACIO DE LAS
MÁQUINAS, DE
PARÍS

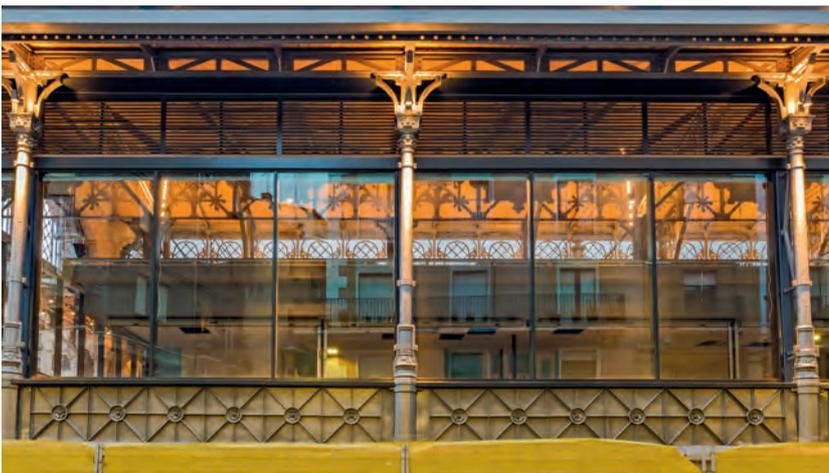
se realizó un completo estudio para determinar cuál sería el color original, mediante más de 50 catas estratigráficas seriadas en todos los elementos estructurales y decorativos, en diversas localizaciones y orientaciones, para intentar identificar la o las capas más antiguas de revestimientos policromos. Con la ayuda de lentes binoculares, tipo optivisor, se pudieron reconocer hasta 14 capas de diferente densidad y coloración y reconocer una secuencia bastante clara de policromías, que se repetía en la mayor parte de los elementos. Se quiso constatar esta información mediante la toma de 13 micromuestras, que fueron analizadas químicamente en laboratorio, lo que confirmó la aplicación de hasta 25 capas, entre imprimaciones, preparaciones y pinturas, aplicadas a lo largo del devenir histórico de la construcción y que se han podido identificar con los hitos más importantes del mercado. La policromía original está realizada



LIMPIEZA

Los elementos pétreos del edificio se han limpiado con agua nebulizada. Y para recuperar elementos perdidos, se ha utilizado poliéster.




NUEVA IMAGEN

Las fotografías que ilustran esta página muestran el resultado final de esta rehabilitación, con la que el mercado de Lanuza ha vuelto a tener un papel protagonista en Zaragoza.

al óleo a base de aceite de linaza. Encontramos una primera capa de imprimación roja compuesta por minio de plomo, tierra roja y trazas de rojo de cadmio, calcita y cloruros, de espesor variable 5-15 μ , sobre la cual está la policromía decorativa original a base principalmente de albayalde en la estructura y notas de diversos tonos en los elementos decorativos. La restauración de los tarjetones de esmalte con representaciones al óleo de los productos que se venden en el mercado ha precisado de su desmontaje de las vigas de celosía, desde donde vigilan el mercado. El valor como patrimonio arquitectónico de esta construcción no reside únicamente en su aspecto externo, sino también en la integridad de todos sus componentes como producto genuino de la tecnología constructiva

propia de su época. En la intervención de conservación-restauración se ha aplicado una metodología de trabajo dividida en dos fases: la fase cognoscitiva y la fase operativa. Durante la fase cognoscitiva se han analizado cuatro micromuestras de la policromía para determinar los pigmentos, aglutinantes y posibles productos de alteración, que ha permitido caracterizar el material y la patología presente, además de localizar e identificar intervenciones temporáneas. Durante la fase operativa se ha procedido a la fijación de la policromía, que en muchos casos estaba desadheridas o descohesionada, a la limpieza de esmalte y policromía y a la integración de las lagunas mediante la técnica del puntillismo con pigmentos en resina Urea-Aldehídica, siendo los trabajos de inhibición de la corrosión y

de protección frente a ésta, de los más relevantes, ya que si el soporte no se conserva correctamente perdemos la policromía y el esmalte.

Instalaciones. El alumbrado general y de emergencia se realiza mediante equipos led. Todos los circuitos y equipos de alumbrado en zonas generales y de acceso público disponen de control desde gestión por horario y ocupación, y control independiente en función de la incidencia de la luz natural en todos los espacios con posibilidad de iluminación natural.

En cuanto a los ratios de descenso de demanda energética y consumo de energía primaria no renovable, se ha realizado la simulación energética mediante el Programa Oficial Cex del edificio existente y la nueva

propuesta, obteniendo resultados con elevados ahorros de mejora energética, con descensos del consumo de 370% en calefacción, 270% en refrigeración y 459% en ACS.

Respecto a la mejora de eficiencia energética, las obras proyectadas consiguen una mejora en los ratios de eficiencia energética pasando de una clasificación F (506.1) a una B (161.1), con mejoras porcentuales que llegan a ser superiores al 400% en algunos indicadores.

Incorporación de BIM. Toda la información *As-Built* del proyecto ha sido generada durante la obra utilizando la metodología BIM, obteniendo de esta forma un *As-Built* Digital o Libro Electrónico del Edificio.

El documento final generado se ha conseguido implantando un entorno de colaboración siguiendo procesos y procedimientos BIM, donde se han definido las normas, criterios y requerimientos para cada equipo de trabajo con procesos de modelado, toma y recopilación de datos asociados.

Para conseguir una colaboración eficiente entre las partes intervinientes, ha sido necesario un proceso de coordinación, con reuniones periódicas entre los diferentes equipos para compartir e intercambiar información, con propuestas de mejora para realizar los trabajos objeto del proyecto, revisando de manera continua el avance del proyecto y la coordinación de actividades. ■



NUEVOS REQUERIMIENTOS DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

A lo largo del próximo otoño entrarán en vigor las últimas modificaciones aprobadas de la norma que rige la construcción en nuestro país. Estos son algunos de esos cambios.

texto_Silvia Herranz (Arquitecta Técnica. Sustainability & Technical Manager Europe & Iberia. URSA)

A finales de 2019 se publicó el Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, donde se modifica el CTE. Concretamente, se enmiendan los documentos básicos de Ahorro de energía (DB-HE), de Salubridad (DB-HS) y de Seguridad en caso de incendio (DB-SI). El resto de documentos básicos- Seguridad Estructural (DB-SE), Seguridad de

utilización y Accesibilidad (DB-SUA) y Protección frente al ruido (DB-HR)- solo sufrirán actualizaciones en las referencias normativas.

La entrada en vigor fue el día 28 de diciembre de 2019, un día después de su publicación en el BOE, y su obligatoriedad, una vez acabado el periodo voluntario de seis meses, debería ser desde el 28 de junio de 2020. Debido al estado de alarma, el RD 463/2020, de 14 de marzo, declaró que el pe-

AHORRO Y SEGURIDAD

Los expertos han trabajado durante cuatro años y medio para mejorar los rendimientos energéticos de los edificios que ahora recoge la nueva normativa.

riodo voluntario estaba suspendido y se reanudaría cuando el estado de alarma perdiera vigencia. Por lo que la obligatoriedad de aplicación sería a partir del 28 de junio de 2020, sumándole los días naturales de duración del estado de alarma.

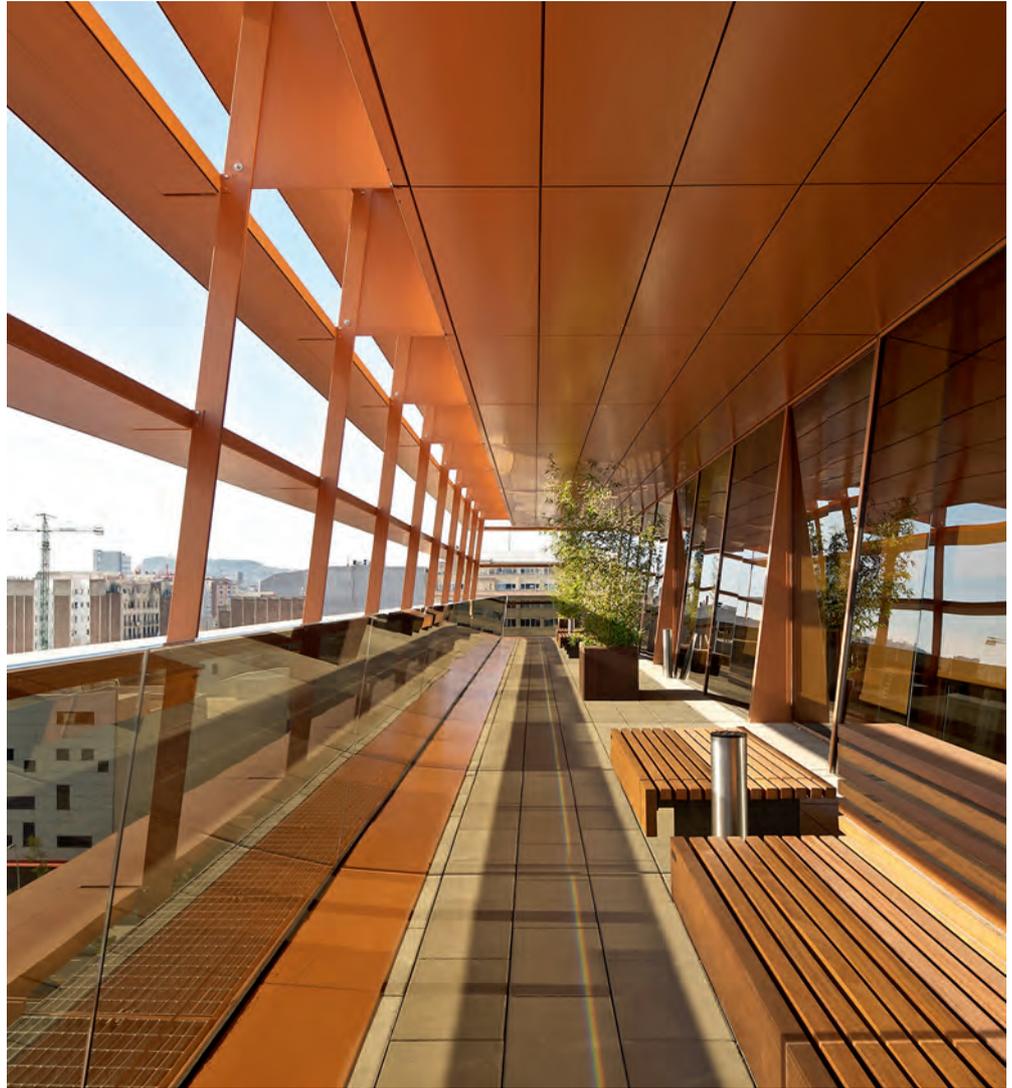
El CTE, que fue aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, es la herramienta de transposición de las directivas europeas al marco reglamentario español. El DB-HE re-

coge las obligaciones de la directiva relativa a eficiencia energética de los edificios (Directiva 2010/31/EU), de revisión periódica y actualización de los requisitos mínimos en esta materia, para adaptarlos a los avances técnicos del sector de la construcción.

Edificios de Energía Casi Nula. La primera vez que la legislación española incluyó la definición de Edificio de Consumo de Energía Casi Nula (EECN) fue en la transposición cuarta del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero de 2016, que transpone la Directiva 2012/27/EU del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, siendo: "... aquel edificio con un nivel de eficiencia energética muy alto [...]. La cantidad casi nula o muy baja de energía requerida debería estar cubierta, en muy amplia medida, por energía procedente de fuentes renovables, incluida energía procedente de fuentes renovables producida *in situ* o en el entorno". La primera vez que el CTE DB-HE ha incluido la definición de edificio de consumo de energía casi nula ha sido en su última versión de 20 de diciembre de 2012, siendo: "... aquel edificio, nuevo o existente, que cumple con las exigencias reglamentarias establecidas en este Documento Básico *DB-HE Ahorro de Energía* en lo referente a la limitación de consumo energético para edificios de nueva construcción".

Cuatro años y medio han transcurrido desde entonces, sin duda un periodo de tiempo en el cual todos los actores han trabajado para mejorar los rendimientos energéticos de los edificios, a niveles de demanda energética, mejorando espesores de aislamiento, apostando por energías más renovables para reducir la energía primaria no renovable, con programas de simulación energética para afinar en los cálculos energéticos... Y, cómo no, modificando los requerimientos de documento básico de ahorro energético.

Para poder aplicar esta definición a edificios existentes, el DB-HE sigue manteniendo los criterios de aplica-



LA BASE DE
UN PROYECTO
ARQUITECTÓNICO
ES UN BUEN
DISEÑO QUE
TENGA EN CUENTA
GEOMETRÍA,
COMPACIDAD,
ORIENTACIÓN...

ción para este tipo de edificios: no empeoramiento, flexibilidad y reparación de daños.

Sección HE0. Referente a la Sección HE0, Limitación del consumo energético, el ámbito de aplicación serán los edificios nuevos e intervenciones de edificios existentes:

- Ampliaciones que incrementen un 10% la superficie o el volumen construido cuando la superficie total ampliada supere los 50 m².
- Cambios de uso (superficie útil total que supere los 50 m²).
- Reformas, cuando se renueven las instalaciones de generación térmica

y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica.

- Se excluyen edificios protegidos, construcciones provisionales con plazo de utilización igual o inferior a dos años, edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales y los edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

Se evaluarán dos indicadores, que dependen de las zonas climáticas de invierno, de la ubicación de la localidad, del uso del edificio (residencial privado o para uso distinto del residencial privado) y, en el caso de los edificios existentes, del alcance de la intervención:

- El consumo de energía primaria no renovable (Cep, nren).
- El consumo de energía primaria total (Cep, tot).

En ambos casos, se referirán a los contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, y los valores límite están recogidos en las diferentes tablas del documento.

“Los requerimientos de consumos límite serán los mismos para tipologías como hospitales, colegios o edificios de oficinas, y están recogidos en las tablas relativas a uso distinto del residencial”.

Referente a la Sección HE1, Condiciones para el control de la demanda energética, se evaluará la calidad de la envolvente térmica a través de:

- Transmitancia térmica (U) de cada elemento de la envolvente térmica. El coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con uso residencial privado y con uso distinto al residencial privado.
- Control solar.
- Permeabilidad al aire.
- Limitación de descompensaciones (la transmitancia térmica de las particiones interiores).
- Limitación de condensaciones.

Los valores límite se contemplan en las tablas correspondientes a cada apartado.

Valores de aislamiento recomendados. Dentro de todas estas modificaciones que se contemplan en el CTE DB-HE, se pueden extraer los espesores de aislamiento orientativos en función de los valores de la tabla a-Anejo E de transmitancia térmica del elemento (arriba a la derecha). Para obtener los valores de aislamiento térmico, se ha estimado una conductividad térmica del material aislante de 0,035 W/mK para soluciones constructivas habituales.

“Los espesores orientativos de aislamiento térmico pueden llegar a valores de 17 cm en cubiertas de zonas climáticas severas”.

CTE DB HE Ahorro de Energía

Los espesores de aislamiento orientativos en función de los valores de la tabla a - Anejo E Transmitancia Térmica del elemento, U [W/m² K] son los siguientes:

Zonas climáticas		α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior	U _m - U _s (W/m²K)	0,56	0,50	0,38	0,29	0,27	0,23
	Espesor aislamiento recomendado (cm)	5	6	8	11	12	14
Cubiertas en contacto con el aire exterior	U _c (W/m²K)	0,50	0,44	0,33	0,23	0,22	0,19
	Espesor aislamiento recomendado (cm)	5	6	9	13	14	17
Elementos en contacto con espacios no habitables o con el terreno	U _e (W/m²K)	0,80	0,80	0,69	0,48	0,48	0,48
	Espesor aislamiento recomendado (cm)	3	3	3	5	5	5
Huecos	U _h (W/m²K)	2,7	2,7	2,0	2,0	1,6	1,5

*Se ha estimado una conductividad térmica del material aislante de 0,035 W/mK

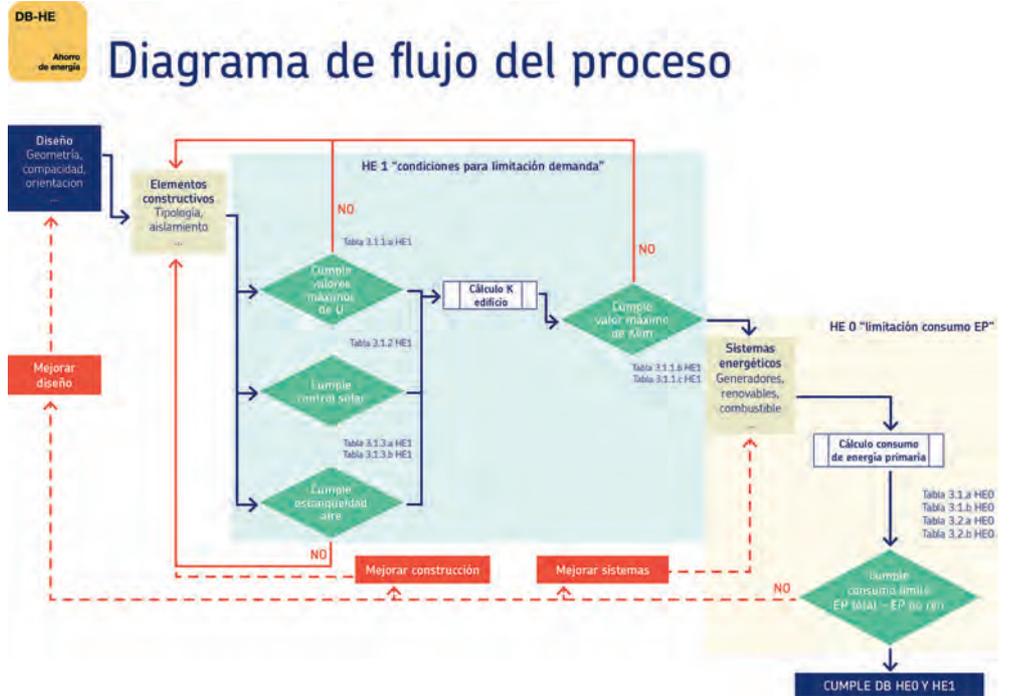


EL APARTADO IV DEL DB-HE, CRITERIOS DE APLICACIÓN EN EDIFICIOS EXISTENTES, CONTEMPLA LOS CRITERIOS DE NO EMPEORAMIENTO, FLEXIBILIDAD Y REPARACIÓN DE DAÑOS

Flujo del proceso. Lo que no hay que perder de vista es el flujo del proceso para el cumplimiento del CTE en materia de ahorro energético, como se muestra en el diagrama de flujo del proceso (ver la página siguiente). Para comenzar un proyecto arquitectónico, la base es un buen diseño, en el que se tengan en cuenta la geometría, compacidad, orientación... En el caso de edificios existentes, estas condiciones son las de partida, por lo que, dependiendo de la casuística del edificio, se dificulta el cumplimiento. Por ello, existen los criterios de no empeoramiento, flexibilidad y reparación de daños que contempla el DB-HE, en

el apartado IV, Criterios de aplicación en edificios existentes, de la parte introductoria del documento básico. Una vez definido el diseño, se procede a la selección de los elementos constructivos, tipología, aislamientos, elementos para el control solar y la permeabilidad al aire, etc. En este apartado, la tabla del anexo E puede servir de ayuda. Partiendo de estas definiciones de elementos, se deben analizar las exigencias de cada apartado del documento básico. Se empieza con el DB- HE1, Condiciones para la limitación de demanda, donde se calcula la transmitancia térmica y se compara con los valores máximos del paráme-

PARA OBTENER LOS VALORES DE AISLAMIENTO TÉRMICO, SE HA ESTIMADO UNA CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DEL MATERIAL AISLANTE DE 0,035 W/MK PARA SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS HABITUALES



tro de la tabla correspondiente. Si no se cumple, hay que volver a revisar los elementos constructivos, y si cumple, se pasa al siguiente parámetro.

El mismo ejercicio hay que hacer con el control solar y la estanqueidad: una vez que se cumplan, se hace el cálculo del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K), que debe cumplir con los valores límite de las tablas correspondientes. Si no lo hace, hay que revisar los elementos constructivos y volver a analizar los parámetros descritos anteriormente.

Si lo hace, entonces se introducen los sistemas energéticos, cumpliendo las exigencias descritas en las siguientes secciones del DB-HE relativas a sistemas energéticos, con los cuales se calculará el consumo de energía primaria, debiendo cumplir con el consumo límite de energía primaria total y el de energía primaria no renovable de las tablas específicas, si es un edificio residencial privado o se trata de un edificio para otros usos.

Si no se cumple, hay que mejorar los sistemas; si no es suficiente, se tendrán que mejorar los elementos relativos a la construcción; y si todavía no es suficiente, habrá que mejorar el diseño y, de esta manera, cerrar el proceso por completo, cumpliendo con todos los requerimientos exigidos. ■



Buscando la urbe perfecta

CLAVES PARA UNA CIUDAD DEL FUTURO

El rápido crecimiento de la población hace que las ciudades estén en constante búsqueda de soluciones a problemas sociales, económicos y medioambientales. Inteligente, eficaz, limpia, accesible y resiliente son conceptos que ya son parte del ADN del urbanismo.

texto_Juan Lucio

Objetivo 11 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas: “Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”.

España, 2020. Desde que empezó a plantearse este reportaje, el escenario social y económico ha cambiado mucho. La virulencia de la covid-19 ha dejado una impresionante estela de silencio y soledad en las calles de nuestras ciudades, que siempre han sido vitalistas, ruidosas, alegres...

Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), a enero de 2020, en España hay 8.131 municipios. En ellos se reparten 47,4 millones de habitantes. El 40,1% lo hace en las 63 ciudades que superan los 100.000 habitantes; como ocurre en la mayoría de la Unión Europea, en la que un 80% reside en áreas urbanas. La provincia con más municipios es Burgos (371) y la que menos, Las Palmas (34).

En la Unión Europea, el 85% del PIB se produce en las ciudades, al igual que el 70% de la inversión pública la realiza la administración local; en el otro plato de la balanza, las ciudades son el origen del 70% de las emisiones de gases de efecto invernadero y generan ingentes cantidades de toneladas de residuos, y consumen entre el 60% y 80% de la energía, según datos de Naciones Unidas.

Actualmente, las ciudades del mundo ocupan apenas el 2% del planeta, en las que viven unos 3.500 millones de personas. El horizonte también apabulla: para 2030, casi el 60% de la población mundial vivirá en zonas urbanas, y según se estima el 95% de la expansión urbana se producirá en el mundo en desarrollo.

Esto conlleva que las ciudades tengan que amoldarse a una realidad que avanza a marchas aceleradas. Soluciones rápidas a problemas acuciantes: contaminación, calentamiento global, viviendas, movilidad, infraestructuras...





ACCESIBLE

**“1. adj. Que tiene acceso.
2. adj. De fácil acceso o trato”.** Real Academia de la Lengua.

La segunda definición da argumento a esta palabra, que se impone en el urbanismo actual. Si nos remitimos al Plan Nacional de Accesibilidad, que marca las líneas en este aspecto, la accesibilidad universal es “la condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad y de la forma más autónoma y natural posible. Presupone la estrategia de ‘diseño para todos’ y se entiende sin perjuicio de los ajustes razonables que deban adoptarse”. (Ley de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, Liondau).

ESPACIOS PARA TODOS

El diseño de los nuevos desarrollos urbanos debe pensar en todos los usuarios. Solo así es posible conseguir la accesibilidad universal.

**LAS CIUDADES
INTELIGENTES
SON SINÓNIMO
DE DESARROLLO
ECONÓMICO,
SOCIAL Y CALIDAD
MEDIOAMBIENTAL**

“La accesibilidad es fundamental y necesaria para un 10% de la población, que es la gente con discapacidad reconocida, pero es beneficiosa para cualquier persona”, explica Carmen Fernández, Arquitecta Técnica de la Fundación ONCE. Y continúa: “Los ayuntamientos tienen una predisposición especial porque están viendo que, para el año 2050, el 70% de la población va a vivir en ciudades”. Fernández reseña dos vías importantes a tener en cuenta: “Hay un gran cambio social porque la gente con discapacidad han dejado de ser personas tratadas por un modelo médico, ya no son consideradas enfermos que había que cuidar y tener en sus casas, sino que salen a la calle a estudiar, trabajar, comprar o simplemente ir al cine. Es decir, las acciones cotidianas que hacemos cualquiera. Es un cambio a una vida activa”. Y por otro lado, “no somos conscientes del envejecimiento. Somos ciudades con poblaciones cada vez más mayo-

res, con menos niños, lo que supone una demanda de nuevas necesidades porque sus capacidades se ven mermaidas. Se es más lento (por ejemplo, al cruzar un semáforo) y menos ágil (cuesta más subir un escalón). Estos pequeños detalles determinan el desarrollo de una ciudad”. Estas acciones son los eslabones de la cadena de la accesibilidad que no se puede interrumpir. “Si una persona sale de su casa, necesita un sitio urbano para llegar al transporte público; y de nuevo a lo urbano para hacer su tareas laborales o estudiantiles. Esa es la cadena. Si alguno de esos eslabones se pierde o no tiene esas características de accesibilidad esa persona se queda parada. Es un trabajo de equipo en el que no puede fallar ninguno de los actores”. Carmen Fernández reconoce que “las ciudades españolas, comparadas con otras del continente europeo, son de las mejores en cuanto a accesibilidad. Vas a Francia o a Italia y no ves tanta gente con discapacidad en la calle, porque no pueden salir”. Aun así, quedan muchas cosas por hacer. Los datos del *Estudio de accesibilidad en espacios públicos y en la edificación en España*, de 2017, reflejan algunas mejoras, pero en general “las personas con discapacidad continúan encontrando barreras en los itinerarios urbanos que les dificultan e impiden desplazarse de manera cómoda y segura”. En los 216 desplazamientos analizados en 40 municipios destacan negativamente los vados de vehículos, bolderos inadecuados, obras mal señalizadas, ausencia de rampas como alternativa a las escaleras en los cambios de nivel, pasos de peatones mal resueltos y carentes de pavimento señalizador, mala visibilidad o nula legibilidad de las placas de las calles, paradas de autobús como deficiente información y señalización, locales y edificios sin acceso a nivel... Sin olvidar carriles bici, patinetes tirados en el suelo, coches mal aparcados o basuras en las zonas de paso. Las soluciones que plantea la Arquitecta Técnica pasan por una mayor transparencia a la hora de la ejecución y de la burocracia. “Falta coordinación entre las empresas que, por ejemplo, ➤

participan en la alteración de una calle. Pavimentas con el mejor material, haces los rebajes y anchos de la acera correctos, pero luego ponen unos maceteros en medio o bancos; más tarde los instaladores de luz, gas o agua hacen una zanja y no la señalizan...". La calle que estaba bien se ha convertido en un laberinto del que casi es imposible salir. Carmen Fernández cree que cuando se diseña se deben romper moldes: "Hay muchos arquitectos o diseñadores con estereotipos o modelos fijos que ya no funcionan. Se tienen que renovar. No hay que confundir el diseño y la estética con que se pueda usar. La accesibilidad no está reñida con esos dos términos. Muchas veces se quieren hacer cosas muy bonitas, pero poco prácticas y poco humanas". Y destaca dos ciudades que están haciendo cosas reseñables: Santander y Vitoria, donde han sido "ingeniosos, con un diseño creativo, pensando en quiénes la van a usar".

DESCARBONIZAR

"Proceso mediante el cual los países u otras entidades tratan de lograr una economía con bajas emisiones de carbono, o por el que las personas tratan de reducir su consumo de carbono". Definición incluida en el glosario del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, en inglés).

El 70% de los habitantes españoles viven en ciudades de, al menos, 20.000 habitantes. Estas consumen un 40% de la energía que se produce y generan el 30% de las emisiones de gases de efecto invernadero que llegan a la atmósfera, lo que suponen unos 100 millones de toneladas de CO₂. Los planes de la Unión Europea para 2030 son reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (un 40%), desarrollar las energías renovables (32% sobre el consumo total de la energía) y lograr una mejora de un 32,5% de la eficiencia energética. Si se extrapola a España, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 espera que la presencia de las ener-



ENERGÍAS LIMPIAS

Además de con el ahorro, la eficiencia energética de edificios y ciudades se consigue con el uso y fomento de la energía solar.

LAS CIUDADES DEL MUNDO OCUPAN APENAS EL 2% DEL PLANETA. EN ELLAS VIVEN UNOS 3.500 MILLONES DE PERSONAS

gías renovables sobre el uso final de energía representen el 42% y el 74% de la electricidad y que las emisiones disminuyan un 20% respecto a 1990. Descarbonizar pasa por reducir el consumo de energía, buscar alternativas al tráfico en las ciudades, mejorar el parque urbanístico y gestionar los residuos que se generan, para reducir el metano que desprenden. Un ejemplo es el plan climático de Barcelona (2018-2030). Los objetivos del proyecto catalán van en esa dirección: rebajar un 45% la emisión de gases, lo que significa reducir un 20% los viajes en coches privados, renovar los sistemas de energía de los hogares con más de 40 años e incrementar por cinco la energía solar; reducir los consumos de energía y agua potable e incrementar los espacios verdes.

El tráfico rodado es uno de los puntos candentes a la hora de tomar medidas que reduzcan la contaminación. Particulares, servicios públicos y transpor-



tes se mueven por las calzadas. Según datos del Anuario 2018 de la Dirección General de Tráfico, en España había casi 33,8 millones de vehículos. Es fácil pensar en la emisión de humos que pueden producir.

Reducir los desplazamientos de vehículos en las ciudades es uno de los objetivos primordiales en las políticas medioambientales urbanas. Es difícil convencer al ciudadano de la dependencia del coche. La persuasión pasará por unas interesantes iniciativas de servicios públicos. Dejar el coche y utilizar los medios de transporte urbano, que, a su vez, deben ser limpios y ecológicos. Hacer de la movilidad urbana un atractivo para los peatones. En muchos casos, como Madrid, se trata de invertir el sentido de las cifras. En la última encuesta de movilidad (2018), entre 2004 y 2018, la almendra central tiene un 4% menos de población y más del 12% de empleo. Es decir, que vive más gente en la zona metro-



politana que rodea la capital. Sin embargo, el uso del vehículo privado ha crecido un 5%, mientras que el transporte público ha descendido un 8%. Al cabo del día, en la comunidad madrileña se realizan 1,6 millones de viajes, en los que se invierten casi 70 minutos. Se impone la llegada de medios de transporte menos contaminantes para reducir las emisiones de CO₂. Las soluciones pasan por vehículos eléctricos, biocarburantes, energías renovables aplicadas a turismos y transporte, planes de movilidad urbana sostenible, uso de gas natural licuado (GNL) y gas natural concentrado (GNC) en el transporte de mercancías. Asimismo, en las ciudades se deben potenciar los sistemas alternativos de transporte: vehículos de alquiler, autobuses eléctricos, bicicletas... Según datos del Monitor Deloitte, "entre el 60% y el 70% de las reducciones de emisiones se pueden conseguir mediante la sustitución de los actuales vehículos de combustión



LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO INCIDEN EN LAS CIUDADES A LA HORA DE PODER ADAPTARSE A LOS NUEVOS ESCENARIOS

por vehículos eléctricos y el cambio de calderas por bomba de calor".

En el mismo informe, se pone el foco en la implantación de sistemas de control del uso de la calefacción para la conservación de la energía, lo que permitiría reducir hasta un 30% este consumo en un hogar. Y pone las rehabilitaciones de los edificios residenciales como ejemplos de rehabilitaciones energéticas. Edificios menos contaminantes, más resilientes y más racionales en los consumos de agua, electricidad y gas.

PARTICIPATIVA

"Propicio a participar (II tomar parte)". Real Academia Española.

El arquitecto-urbanista y socio fundador de Paisaje Transversal, oficina de planificación urbana integral, Jon Aguirre Such, cree que una buena comunicación con la población es un instrumento efectivo. "Hay que escuchar cuáles son sus problemas, sus necesidades y deseos". Esos datos, según Aguirre Such, "permiten aplicar cada actuación de una manera precisa y desarrollar soluciones más eficaces".

¿Qué dicen las ciudades?

Muchas cosas. Nos hablan de cuáles son sus problemas: tanto urbanos -desde la perspectiva de la sostenibilidad y la vulnerabilidad-, como sociales desde la participación ciudadana.

¿Y qué problemas transmiten las personas?

Depende de cada contexto y lugar. Las ciudades y la ciudadanía tienen problemas comunes, pero luego hay particularidades según los espacios. No es lo mismo escuchar a la población de un barrio de Olot (Girona) que a la de Amara Berri en Donosti. Los principales problemas son la falta de espacios verdes, cuestiones relativas al acceso a la vivienda, condiciones habitacionales, convivencia, comercio local, economía y empleo y, por supuesto, naturaleza, seguridad y movilidad peatonal segura.

¿Son viejas las ciudades?

No sé si son viejas, lo que sí sé es que no han sido diseñadas ni se han ido

adecuando al paso del tiempo. Durante el *boom* inmobiliario se enfocó mucho a la construcción y expansión de las ciudades. La mayoría de las veces de manera injustificada, insostenible y exagerada. Esto ha hecho que se vayan desatendiendo muchos problemas de segregación, de vulnerabilidad, de deterioro, ambientales, económicos, sociales, físicos... que las ciudades han ido acumulando a lo largo del último siglo. Ahora estamos en el momento de darles respuesta.

¿Cómo?

El mejor instrumento de respuesta que tenemos es la triple R: rehabilitación, renovación y regeneración. Hemos vivido y estamos viviendo esa acumulación de problemas y desigualdades ante las que debemos actuar con nuevas herramientas y nuevas miradas, teniendo claro que eso solo se soluciona interviniendo sobre la ciudad consolidada.

¿Cuál es esa intervención?

La triple dimensión es una metodología de intervención en el espacio público. Alude a las tres dimensiones que operan y con el que diseñar espacios públicos de calidad. Este método nos permite disponer dentro del espacio público a las personas, la naturaleza y la idiosincrasia del lugar. La primera dimensión es la movilidad y accesibilidad de los espacios públicos. Esto vincula la movilidad universal, seguridad, tránsito y conexión con otros espacios. La segunda sería Imagen y confort, que tiene que ver con las cualidades más estéticas y paisajísticas, incluso patrimoniales de un espacio. Hablamos tanto de confort higrotérmico como de equipamientos y de mobiliario. Y la tercera es el Uso y gestión de esos espacios públicos de calidad. Entendiendo que para diseñarlos no solo debe haber una respuesta formal adecuada, que cumpla con los estándares de accesibilidad, naturalización, seguridad, equipamientos adecuados, sino que además estén adaptados al uso y a la gestión que se dan al espacio público. Es la manera de activar y hacer *vivable* e incluso un espacio. Tienes que incorporar la visión de la infancia, de las

► personas mayores, las de diversidad funcional, las mujeres... para que sea lo más inclusivo posible y utilizado.

A propósito de la crisis provocada por la covid-19, ¿están las ciudades preparadas para situaciones como la que estamos viviendo?

Parece que no para este tipo de crisis, pero puede que nos sirva para ver la necesidad de un cambio en el modelo urbano. Hay cuestiones que ponen en tela de juicio los espacios que hemos construido, que dificultan o no una vida digna. Esto tiene que ver con la rehabilitación de las viviendas, que en su gran mayoría no están preparadas para el confinamiento de la población y presentan deficiencias en las condiciones de habitabilidad. La política de rehabilitación debía de ser un eje de actuación, pero no solo en una mejora de la eficiencia energética, sino también que garantice unas calidades mínimas para esa habitabilidad.

¿El urbanismo puede ser motor de cambio social?

Desde el urbanismo se puede fomentar el comercio local, que es un detector de situaciones de riesgo sobre población vulnerable o gente mayor; o fomentar la renovación industrial, porque la crisis nos ha mostrado que necesitamos otros tipos de sistemas industriales que den respuesta a las necesidades o abastecimientos de ciertos productos básicos para hacer frente a la demanda.

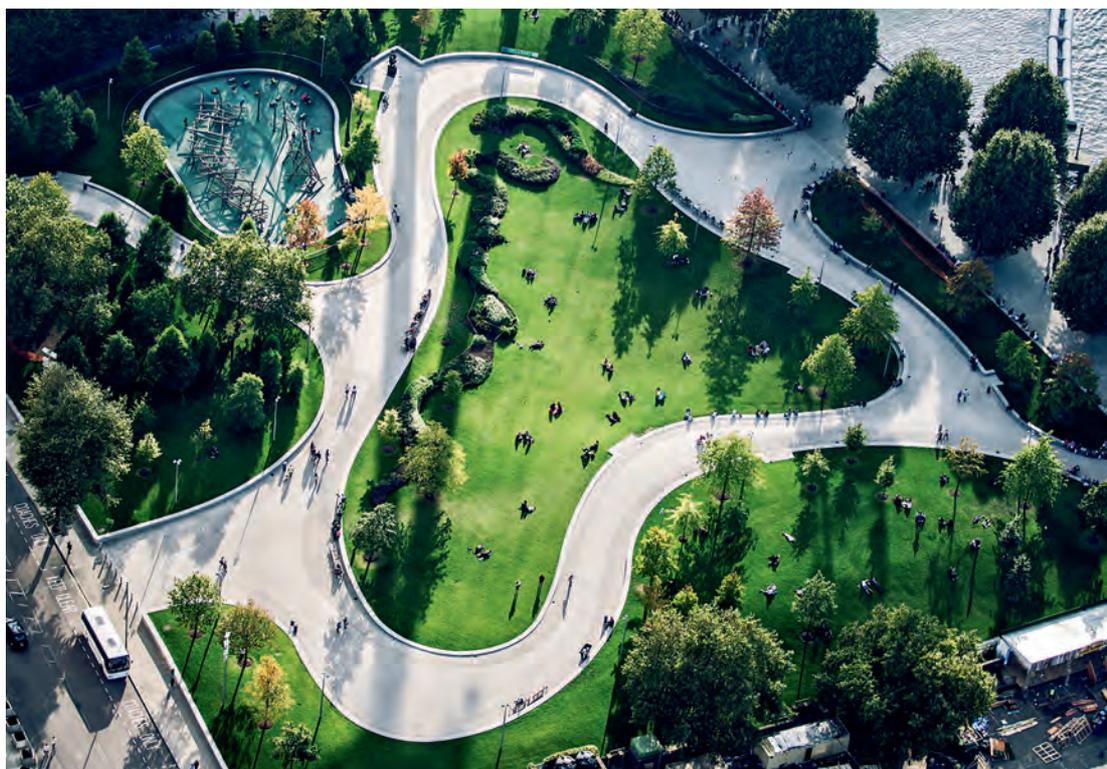
RESILIENTE

De resiliencia: “Capacidad de un material, mecanismo o sistema para recuperar su estado inicial cuando ha cesado la perturbación a la que se le ha sometido”. Real Academia de la Lengua.

Según ONU-Hábitat, “la resiliencia urbana es la capacidad medible de cualquier sistema urbano, con sus habitantes, para mantener la continuidad a través de todos los choques y tensiones, mientras se adapta positivamente y se transforma hacia la sostenibilidad”. Y para Miriam García, doctora en Arquitectura y Urbanismo, resiliencia es

transformación, adaptación y aprendizaje. “La resiliencia de nuestras ciudades dependerá de la capacidad de cambio que tengan”. Los efectos del cambio climático son las principales causas que inciden en nuestras urbes. De ahí que la experta señale que las ciudades “que cuenten con unas estructuras sociales y unas infraestructuras de obras públicas capaces de adaptarse a los nuevos escenarios -períodos intensos de lluvias torrenciales, subida de las temperaturas y sequías prolongadas, por ejemplo- serán las más fuertes”. Para esta experta, uno de los retos de las ciudades es asumir esa flexibilidad: “La adaptación significa que las estructuras de gobernanza y las infraestructuras tienen que ser capaces de transformarse con cierta rapidez”. Y explica: “En muy poco tiempo hemos transformado el territorio de manera muy intensa, en especial en las ciudades, pero la velocidad de cambio de los procesos inducidos por el calentamiento global está sorprendiendo a la comunidad científica. Vamos a tener que trabajar en las infraestructuras de nuestras ciudades casi a velocidad de vértigo”.

Las infraestructuras que deben cambiar son todas las que tengan que ver con el ciclo del agua (saneamiento y abastecimiento). “Los sistemas de drenaje de las ciudades se tienen que renovar porque van a tener que gestionar caudales muy dinámicos; o muy intensos en poco tiempo, otros en los que apenas va a llover. Hay que hacer infraestructuras poco sobredimensionadas, que sean más sensibles... Hay que diseñar una gestión del agua distinta en las ciudades”. En cuanto al abastecimiento y consumo, “el agua dulce es un recurso escaso. Por tanto, hay que mejorar la eficacia de la red, con menos pérdidas, y hacer un gasto más responsable. Por ejemplo, desarrollar circuitos de agua regenerada, que no todas las ciudades lo tienen”. Las ciudades de las costas son ejemplos de las más dañadas. “Hemos debilitado la membrana de los humedales, los arenales costeros, hemos construido al límite de la ribera del mar y hemos dejado desnudos y vulnerables esos ecosistemas que tenían capacidad de adaptación”, enumera García. Las soluciones pasan por “cambiar las





costas, recuperar espacios y deshacer obras que se han hecho. El objetivo es devolver la vitalidad a esos paisajes. Hacerlos resilientes. Son proyectos que trabajan con ingeniería y elementos de la naturaleza”, señala Miriam García.

CIUDAD INTELIGENTE

“**Urbes que aplican las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) para la gestión y prestación de sus diferentes servicios, como gobernanza, economía, asuntos sociales, movilidad, seguridad, energía, cultura, medio ambiente, etc.**” (esmartcity.es).

Partiendo de esos conceptos, la repercusión que tienen sobre la población es muy positiva. Significan cambios importantes en la calidad de los servicios. Mejoras en la accesibilidad, mayor eficiencia administrativa y más transparencia. Las ciudades inteligentes son sinónimo de desarrollo econó-

EL NUEVO TRANSPORTE

El *carsharing*, la bicicleta y el patinete están cambiado la forma en la que los habitantes se mueven por la ciudad.

LA SUSTITUCIÓN DE VEHÍCULOS DE COMBUSTIÓN POR ELÉCTRICOS PUEDE REDUCIR HASTA UN 60% LAS EMISIONES DE CO₂

mico, social y calidad medioambiental. En el blog *¿Cómo será la ciudad del futuro?*, de Metrovacesa, describen la urbe de mañana como “autosuficiente desde el punto de vista energético, gracias a la incorporación de las energías renovables y la implementación de sistemas eléctricos y de gestión de residuos inteligentes. Se concibe como una ciudad ecológica, con gran importancia de las zonas verdes y la edificación sostenible”.

Según la misma fuente, “los edificios futuristas permiten reducir entre un 40% y un 50% el consumo de agua respecto a los sistemas tradicionales, además de disminuir un 70% la emisiones de CO₂ y entre un 50% y un 90% los residuos urbanos. España es el tercer país europeo por número de edificios con certificación LEED”.

Uno de los aspectos donde tiene vital importancia es en los servicios públicos. Empresas privadas y entidades públicas participan en el juego. La telergestión se impone y afecta a los ciudadanos: aplicaciones para facilitar el tráfico y mejorar la movilidad, sistemas de alquiler de vehículos, los transportes públicos, las relaciones con la Administración o la gestión inteligente de la red eléctrica (Smart Grid), como es el caso de ciudades como Segovia y A Coruña, en las que UFD, la distribuidora de electricidad del grupo Naturgy, ha instalado más de 3,6 millones de contadores inteligentes. Según datos de esmartcity.es, “en el periodo 2014-2018, el porcentaje de servicios públicos digitales para empresas creció un 8% y el de servicios para los ciudadanos lo hizo un 9% en los 28 estados miembros”. Y también el consumo inteligente afecta al medio ambiente: se busca una gestión eficiente de energía y agua: consumir menos, minimizar la generación de residuos, reducir las emisiones de CO₂, utilizar sensores de contaminación atmosférica, sistemas de riego digitalizados... Hacer el entorno más respirable y más limpio, y, como reclama Carmen Fernández, más accesible: “Las *smart cities* deben ser *smart human cities*; es decir, inteligentes y humanas. Que no se olviden de que son para las personas. Que se centren en ellas, que el desarrollo que

aportan pueda ser utilizado por todos, que no se produzca una brecha digital que deje fuera a buena parte de la sociedad”.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

“**Uso eficiente de la energía en procesos productivos y en su consumo**”. (Varias fuentes).

¿Qué es? Consumo inferior a la media de energía necesaria para realizar una actividad. Favorecer la sostenibilidad. Y puede ser responsable de un 60% de la reducción de emisiones.

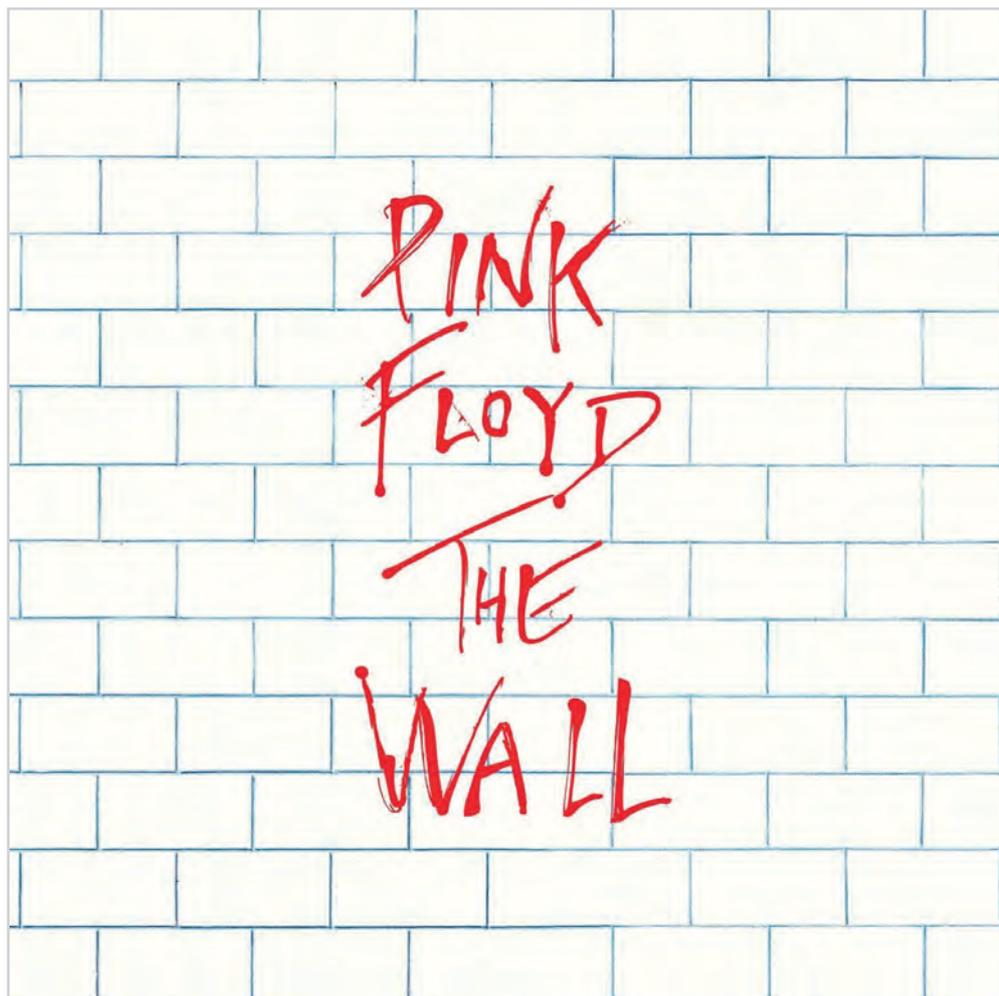
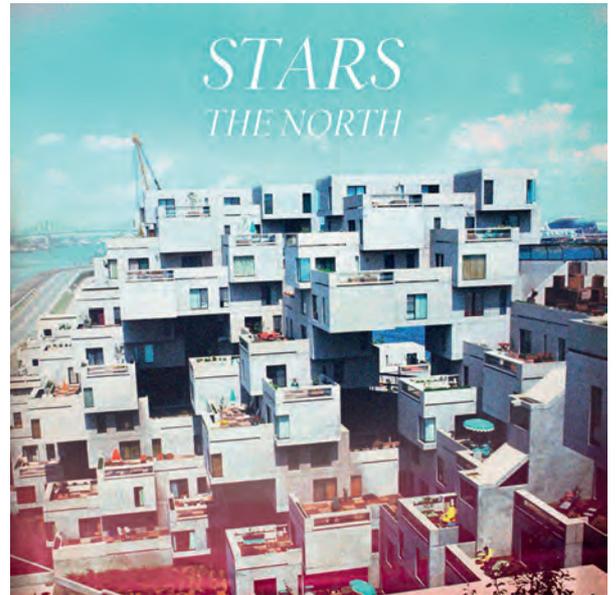
¿Se puede regular? El Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) establece las condiciones que deben cumplir las instalaciones destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene a través de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, para conseguir un uso racional de la energía. ¿A quién afecta? A los edificios, a los procesos industriales y al transporte. Se busca una construcción sostenible, con instalaciones eficientes y asegurando buenos hábitos de los usuarios. La iluminación es uno de los aspectos a tener en cuenta. El led empieza a ser indispensable: su larga vida útil y su baja contaminación lo convierten en la iluminación del futuro. Ejemplos: la ciudad de Badajoz tiene un ahorro energético de un 70% gracias a faroles led y una gestión inteligente del alumbrado urbano. Y la Ciudad BBVA, que gasta entre un 12% y 15% menos en energía que cuando se inauguró en 2015 y evita la emisión de 1.430 toneladas de CO₂ anuales. Es el edificio más grande de Europa iluminado con led, lo que supone un ahorro del 30%. Temperatura: reducir el efecto isla de calor, fenómeno por el que hay una diferencia de temperatura entre las áreas urbanas y los extrarradios. La edificación masiva, los sistemas de climatización, los vehículos, la iluminación, los materiales utilizados desprenden calor. Miriam García señala que la contaminación en esos periodos de sequía prolongada puede provocar un incremento de las temperaturas, “entre grado y medio o dos grados y medio para el año 2100”. ■

Arquitectura y música

ENTRE LADRILLOS Y CORCHEAS

Música y arquitectura se seducen mutuamente para crear portadas de discos únicas, reflejo de ciudades reales o soñadas, al ritmo de cada canción.

texto_Rosa Alvares



No importa que sea una humilde casa o la obra más aclamada de un arquitecto estrella: la historia de todo edificio comienza por una simple pared, tan sencilla como ese muro al que Pink Floyd dedicó uno de sus discos más emblemáticos, *The Wall*. Música y arquitectura son dos disciplinas que, de algún modo, han estado condenadas a entenderse. Goethe decía que “la arquitectura es una música petrificada”. Y el ingeniero y compositor Iannis Xenakis añadió que, “desde el punto de vista del compositor de música, se podría invertir la proposición y decir que la música es una arquitectura móvil”, según leemos en su libro *Música de la arquitectura* (Editorial Akal). Xenakis sabía bien de qué hablaba, ya que no era extraño para él aplicar idénticos conceptos en la resolución de un problema arquitectónico y en la creación de sus obras musicales: por ejemplo,

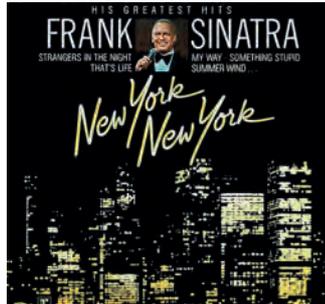
PAREDES BLANCAS

En el inicio, fue un muro: el de Pink Floyd y su álbum *The Wall*. Arriba, el complejo Habitat 67, inmortalizado por el grupo Stars.

en el convento de Sainte Marie de La Tourette, de Le Corbusier, y en *Metastaseis*, su primera composición orquestal, donde paneles ondulatorios de vidrio y estructuras rítmicas tenían una evidente correspondencia.

En un ámbito más popular, música y arquitectura se han convertido en un dúo capaz de satisfacerlos visualmente, a través de carátulas que nos transportan a ciudades, edificios y espacios inspiradores con la banda sonora que ocupa su interior. Porque, reescribiendo a Goethe, quizá el diseño gráfico también sea arquitectura indeleble...

Siluetas urbanas. La línea del cielo se alía con las notas musicales para mostrar siluetas de ciudades únicas. El *skyline* de Nueva York se lleva la palma a la hora de convertirse en portada. No importa que cobije los temas de un *crooner* legendario como Frank Sinatra y su mítica *New York, New York*, o de una banda de *hip hop* como Beastie Boys. Una lección de arquitectura que recorre edificios *art déco* como el Empire State, de William Lamb, o el Chrysler, de William Van Alen; el neogótico Woolworth Building, de Cass Gilbert; el neorrenacentista Flatiron Building, o las desaparecidas Torres Gemelas.



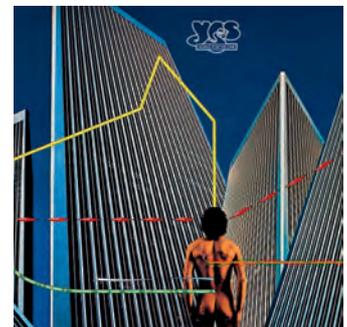
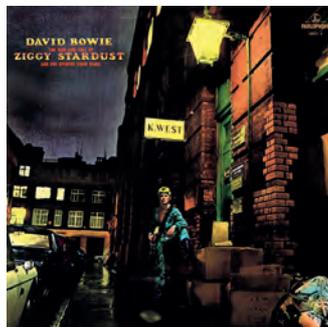
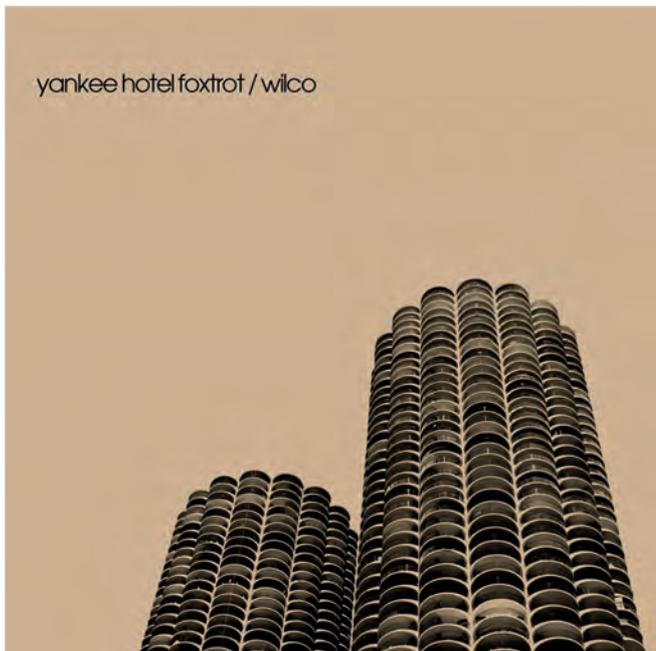
ALMA DE LA CIUDAD

Arriba, el *skyline* a ritmo de Sinatra, Beastie Boys y *La La Land*. Debajo, Wilco, David Bowie (en su piel de Ziggy Stardust) y Yes en sus homenajes urbanitas.

Los Ángeles no se iba a quedar atrás, aunque su *skyline* sea menos vistoso que el de la Gran Manzana. ¿Nuestra portada angelina favorita? La banda sonora de *La La Land*, con los protagonistas de la película bailando con la ciudad -contemplada desde el Observatorio Griffith- a sus pies. En ocasiones, el horizonte se ve troquelado por siluetas menos espectaculares, pero igualmente testigo de las tendencias arquitectónicas del momento: es el caso de Habitat 67, un complejo residencial de Montreal firmado por Moshe Safdie, que pretende aunar lo mejor de las casas unifamiliares (jardines, diversas plantas, privacidad...) con los beneficios de un edificio de apartamentos convencional. Que la

banda canadiense Stars le dedicara la portada de *The North* no sorprende: hasta la firma Lego lo convirtió en una de sus construcciones de plástico.

Lugares emblemáticos. Hay espacios llamados a ser inmortalizados por los *smartphones* de quienes los visitan. ¿Cómo no dar prueba de que estuvimos allí y emular las carátulas donde los descubrimos? Usen sus auriculares, busquen los LP y escuchen canción tras canción. Dejarse llevar por ese tándem que reúne música y arquitectura es fácil si estamos frente a las Torres Marina City de Chicago, que inspiraron la portada de *Yankee Hotel Foxtrot*, de Wilco: diseñadas por Bertrand Goldberg bajo el concepto de "ciudad dentro de una





➤ ciudad”, fue el primer edificio de Estados Unidos construido con grúas torre. Imposible no sentirse como Ziggy Stardust -alter ego en clave glam rock de David Bowie- en *The Rise and Fall of Ziggy Stardust and the Spiders from Mars*: la foto de portada -tomada en blanco y negro y luego coloreada- se sitúa en Heddon Street, Londres, durante una noche lluviosa. Sobre la cabeza de Bowie, el cartel la peletería K. West, reclamo que fue robado años después por un fan del artista. Diametralmente opuesta resulta *Going for the One*, de Yes, con un icónico desnudo masculino que observa las fachadas del complejo Century Plaza de Los Ángeles. El diseño corrió a cargo del estudio creativo Hipnosis, famoso por sus carátulas para grupos y artistas como Genesis, Led Zeppelin, Pink Floyd, Electric Light Orchestra o T. Rex.

Lo industrial es bello. Ya lo decía Marinetti en su *Manifiesto futurista*: “Un automóvil rugiente es más bello que la Victoria de Samotracia”. Músicos y diseñadores gráficos parecen sumarse a tan inquietante afirmación retratando en las portadas escenarios industriales un tanto alejados del canon estético. Bajo un amenazador cielo nublado, el rapero Drake eligió la Canadian National Tower de Toronto como reclamo de sus canciones: una torre de telecomunicaciones -muy similar a Torrespaña- a la que los curiosos pueden subir para disfrutar de sus vistas y de un restaurante 360°. Que nadie se asuste ni sienta vértigo al ver sentado en ella al propio Drake: su presencia allí fue fruto de Photoshop. Supertramp hizo lo propio con un paisaje urbano apocalíptico en *Crisis? What Crisis?*: un hombre aparente-

BELLEZA INDUSTRIAL

Amenazadores cielos se ciernen sobre una arquitectura industrializada: la CN Tower, a ritmo de Drake; Supertramp con *Crisis? What Crisis?*, y Pink Floyd y su disco *Animals*.

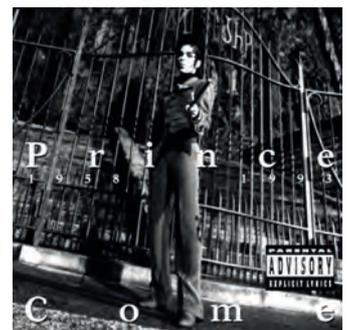
EL DISEÑO GRÁFICO
CONVIERTE LOS
ESCENARIOS
INDUSTRIALES EN
BELLEZA ESTÉTICA,
CON CHIMENEAS Y
HUMO INCLUIDOS



mente despreocupado se ve rodeado por un caos de fábricas, chimeneas y humo. La idea de esta portada fue de Rick Davies, miembro del grupo. Menos siniestra fue la carátula de Pink Floyd para *Animals*, diseñada por su compositor y bajista Roger Waters y el estudio Hipgnosis: retrata la Battersea Power Station de Londres, un edificio histórico de Giles Gilbert Scott, sobre el que vuela un cerdito hinchable y sonrosado que, cuenta la leyenda, "aterrizó" en el condado de Kent.

En clave española. La arquitectura *made in Spain* también ha inspirado a músicos y diseñadores gráficos. El edificio Carrión, cuya belleza -obra de Luis Martínez-Feduchi y Vicente Eced y Eced- sedujo por igual a Nacha Pop (*Buena disposición*) y a Radio Futura (en el *maxisingle* de *Escuela de calor*). Eso sí, sin el neón de Schweppes, quizá para no hacer publicidad gratuita... También las estrellas internacionales de la música han elegido escenarios hispanos como protagonista de sus temas. Prince fue uno de ellos, retratándose para su disco *Come* en una de las verjas de la Sagrada Familia de Barcelona.

La ciudad inventada. No todas las portadas reflejan la realidad con la fotografía. Algunos artistas prefieren dibujos e ilustraciones en sus carátulas. Los californianos Jack's Mannequin apostaron por un sencillo *sketch* en *Everything in Transit*: palmeras y casas en un paseo marítimo muy adecuado al alma surfera de la banda. Por su parte, los neozelandeses Architecture in Helsinki desatan su fantasía en *Place Like This*, donde imaginan una urbe un



tanto alocada que reserva espacio para un particular jardín en el subsuelo. *Breakfast in America*, de Supertramp, diseñada por Mike Doud que, por cierto, ganó el premio Grammy en la categoría de Mejor Diseño de Embalaje, nos lleva al corazón de Manhattan a través de una ilustración. Tomada presuntamente desde la ventanilla de un avión, la estampa representa a una camarera que emula a la Estatua de la Libertad, sosteniendo con la mano derecha un vaso de zumo y con la izquierda el menú de un restaurante. En un blanco impecable, envases de cereales, ceniceros, tenedores y cucharas, vinagreras y aceiteras, platos y cajas apiladas se convierten en el corazón de Nueva York, tan apetecible como su propia arquitectura. ■

DECLARACIÓN DE AMOR

Las portadas rinden homenaje a las ciudades: la Movida hizo lo propio con Madrid; Prince, con Barcelona y su Sagrada Familia; Jack's Mannequin, con Los Ángeles; Architecture in Helsinki se inventó su urbe ideal, y Supertramp arrasó con su pasión por Nueva York.

ALGUNOS ARTISTAS PREFIEREN DIBUJOS E ILUSTRACIONES EN SUS PORTADAS



BURBUJAS

Jacobo Armero. Agente inmobiliario, autor del libro *Historias de un agente inmobiliario* (Lumen).



© PEDRO ALBORNOZ

“

De pequeño, uno de mis juegos preferidos era hacer pompas. A través de un aro, insuflaba el aire dentro de la fina película de jabón y salían volando las burbujas de diversos tamaños. Flotaban unos pocos segundos en el aire, esmaltadas de reflejos arcoíris, hasta que explotaban. Otra opción más sencilla era fabricarlas en la bañera. No era necesario artificio alguno: con sumergirme y soplar bastaba. Abría después los ojos para verlas ascender, hasta que desaparecían al encontrarse con la superficie.

Pasados los años aparecieron como por arte de magia otro tipo de burbujas. También estaban rellenas de un material invisible, y acababan estallando, pero se podían ver: resultaron ser metáforas económicas. Se trataba de procesos “de fuerte subida en el precio de un activo, que genera expectativas de subidas futuras no exentas de riesgo”, según el diccionario.

Fue oronda la inmobiliaria de la primera década de nuestro siglo. Pude atisbarla por tierras de Levante, cuando vi trazadas en los vidriosos ojos de avezados promotores las escalofriantes trayectorias de tremendos pelotazos, pero no llegué a formarme una imagen. En el momento en el que explotó ya era, naturalmente, demasiado tarde. Sus efectos fueron tremendos, aún no los hemos olvidado. Muchas economías familiares se desmoronaron, muchos modos de vida se vieron afectados.

Antes de que este virus esférico y con corona alterara de nuevo todos nuestros planes, ya se oía de nuevo el zumbido de las expectativas. Los precios de los inmuebles empezaban a alejarse otra vez de los poderes adquisitivos de sus usuarios. Podría hablarles de hipotecas. O de los alquileres: no solo de su desorbitado encarecimiento, también de las fianzas, de los seguros de impago y sus condiciones de solvencia; o de los ingresos de las unidades familiares. De las nuevas leyes de arrendamientos urbanos, o de la enajenación de edificios de viviendas sociales.

Prefiero entonar el fado de Amália Rodrigues: una casa portuguesa es con certeza una casa portuguesa, con su pan y su vino sobre la mesa. La casa portuguesa, igual que cualquiera, puede tener zaguán, cocina o escalera; ventanas, balcones o terrazas. Puede ser un piso interior con preciosas vistas, o un chalet adosado con piscina y sótano. Pero todas envuelven el espacio en el que se forja nuestra patria, en el que convivimos con nuestros padres, o crecen nuestros hijos. En el que cocinamos y soñamos por las noches, en el que se almacenan nuestros recuerdos verdaderos: aquel monstruo que se metía debajo de mi cama, aquel poeta vestido de militar que traía ramos de flores a mi madre.

El desencuentro se produce cuando interpretamos los inmuebles exclusivamente como activos y los transformamos en planes de pensiones. Nos convertimos en inversores y nos compramos un pisito para tener un inquilino. Nada nos inquieta más que transitar por la incertidumbre. Sobre el patrimonio inmobiliario sustentamos nuestro futuro. Son las expectativas de subidas futuras las que alteran el equilibrio.

TODAS LAS CASAS ENVUELVEN
EL ESPACIO EN EL QUE SE FORJA
NUESTRA PATRIA, EN EL QUE
CONVIVIMOS CON NUESTROS PADRES,
O CRECEN NUESTROS HIJOS

”

Dos seguros que **encajan contigo**

PREMAAT
Vida *íntegra*

PREMAAT
Accidentes *actúa*



Premaat te propone dos seguros personalizables, con todas las coberturas y anticipos que puedas necesitar, a precios competitivos y renovables hasta los 75 años. Además, **Premaat Vida Integra** pone a tu disposición servicios complementarios extras destinados a cuidar de ti en tu día a día.

Descubre cuál encaja contigo

Salud

Ahorro

Incapacidad temporal

Vida

Accidentes

Dependencia



Infórmate sin compromiso en
<http://vida.premaat.es>,
<http://accidentes.premaat.es>
o en el **915 720 812**




PREMAAT
SEGUROS Y AHORRO

Sponsor oficial de la Real Federación Española de Natación



 **Rfen**
AQUATICS

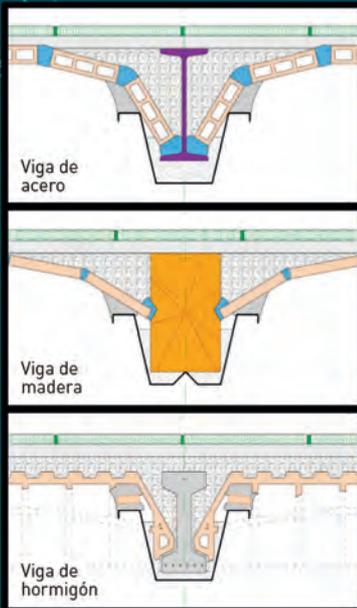
A MANO ALZADA



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

NOU\BAU

El sistema de renovación de forjados



No baja el techo

La viga NOU\BAU se empotra totalmente dentro del forjado viejo. De esta forma, el nuevo forjado queda prácticamente a la misma altura que el anterior.

Es un sistema de refuerzo activo

Gracias al preflechado, la viga NOU\BAU descarga la viga vieja desde el primer momento y evita futuras flechas y grietas.

Es la única sustitución funcional efectiva

La viga NOU\BAU soporta directamente el entrevigado. Así, no hay que preocuparse de la viga vieja; aunque desapareciera del todo, no pasaría nada.

El mejor soporte técnico

ANTES de la obra: colaboramos en la diagnosis y el proyecto.

DURANTE la obra: realizamos el montaje con equipos especializados propios y bajo un estricto control técnico.

DESPUÉS de la obra: certificamos el refuerzo realizado.



Distribuidor de:

TECNARIA[®]
Conectores para forjados mixtos

Tel. 93 796 41 22 - www.noubau.com

¿ASENTAMIENTO DEL TERRENO?

NOSOTROS SABEMOS
QUÉ HAY DEBAJO

ERT
4D
LIVE CONTROL
TOMOGRÁFICO
ERT 4D LIVE



SOLUCIONARLO DE MANERA PERMANENTE ES FÁCIL

Mediante la consolidación del terreno con inyecciones de resinas,
bajo el control constante de la tomografía de resistividad 4D

Certificaciones

- EN 12715 - Ejecución de Trabajos Geotécnicos Especiales - Inyecciones
- EN ISO 17020 - Calificación Técnica del Procedimiento
- ISO 9001 - Sistema de Gestión de Calidad

Garantías

- Garantía contractual de 10 años en todas nuestras intervenciones
- Posibilidad de Garantía de Seguro Decenal
- Garantía de la resina Maxima® de 10 años

Ventajas

- Intervención rápida y eficaz
- Económica y poco invasiva
- Limpia, sin excavaciones ni demoliciones
- IVA reducido (art.91.2.10 Ley 37/1992)
- Resinas eco compatibles

INSPECCIÓN
TÉCNICA
GRATUITA

Atención al Cliente
900800745
www.geosec.es

 **GEOSEC**
GROUND ENGINEERING