

155 • FEBRERO 2023

CERCHA

REVISTA DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA



CONJUNTO RESIDENCIAL PASEO MALLORCA, EN PALMA

LA ESENCIA DEL MEDITERRÁNEO

SECTOR
Construcción y
certificaciones ambientales

PROCESOS Y MATERIALES
Metodología BIM y evaluación
ambiental de espacios interiores

CULTURA
Chimeneas,
el calor del hogar

precio centro Guadalajara 2023

39ª Edición

e + u

Edificación + Urbanización
Libro Digital / Centro Online / Aplicación escritorio **(NOVEDAD)**



ACTUALIZACIÓN DE TODOS LOS CAPÍTULOS DE EDIFICACIÓN Y URBANIZACIÓN, MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES
AMPLIACIÓN DEL CONTENIDO DE PLIEGOS DE CONDICIONES
ACTUALIZACIÓN DEL CATÁLOGO DE FAMILIAS BIM 5D (COSTE) Y BIM 6D (CO₂) Y PLANTILLA REESTRUCTURACIÓN BIM

ENTIDADES COLABORADORAS

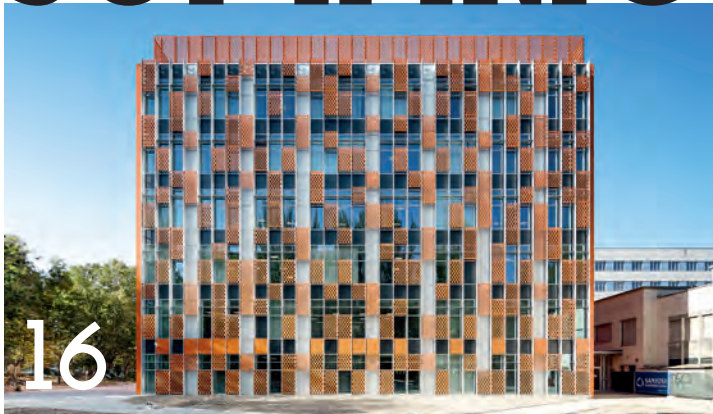


consulta y venta on-line:
www.preciocentro.com

siguenos en:



SUMARIO



5
Editorial

8
Agenda y noticias

16
Sector
Construcción y certificaciones ambientales.

24
En portada
Conjunto residencial Paseo Mallorca, en Palma.

36
Profesión
36/ La Arquitectura Técnica avanza en igualdad de género.
38/ Entrevista con Roger Bou, director de Construmat.
40/ Seis seguros clave para cubrir riesgos en proyectos de construcción.
44/ Ventajas exclusivas del Club MUSAAT.

46/ MUSAAT patrocina la III Olimpiada de Ingeniería en Edificación.

48/ ¿Qué puede hacer por ti un mediador de seguros?

50/ Aina Vinagre, nueva gerente de la Fundación MUSAAT.

52/ Ficha de la Fundación MUSAAT. Fachadas especiales: fachadas con aislamiento continuo.

60
Procesos y materiales
La metodología BIM en la evaluación de las condiciones ambientales interiores.

64
Rehabilitación
Intervención en la iglesia de los Santos Mártires Ciriaco y Paula, en Málaga.

72
Internacional
Design District, en Londres.

76
Urbanismo
Adecuación paisajística de la Almadraba de Nueva Umbría, en Lepe (Huelva).

80
Edificios con historia
Teatro Albéniz (Madrid).

84
Cultura
Chimeneas, una historia del confort del hogar.

88
Firma invitada.
José Manuel Fajardo.

90
A mano alzada. Malagón.

ESCANEA ESTE
CÓDIGO PARA
SUSCRIBIRTE A
LA REVISTA
CERCHA





40 años de protección e impulso.

1983-2023

En Musaat, llevamos desde 1983 acompañando a nuestros y nuestras mutualistas en el desarrollo de su actividad profesional con el apoyo de la mejor red de colaboradores. Junto a todos ellos, celebramos cuatro décadas construyendo una Mutua cada día más sólida, ágil, especializada y comprometida contigo.



2023 (AHORA SÍ), UN AÑO PARA LA TRANSFORMACIÓN

Saben cómo titulábamos justo hace un año el editorial con el que cada número les damos la bienvenida a un nuevo CERCHA? No se molesten en buscarlo, nosotros se lo contamos: “2022, un año para la transformación”.

Apostábamos hace doce meses porque la llegada de los fondos Next Generation fueran un excelente acicate para impulsar y transformar nuestra economía y generar empleo. Pero el hecho es que, 365 días después, esa esperada explosión de rehabilitaciones que iban a transformar nuestro parque edificado no se ha producido.

Las comunidades autónomas han publicado las bases a las que deben acogerse las subvenciones. Conocemos los plazos, las condiciones que han de cumplirse y el papel crucial que, como arquitectos técnicos, debemos jugar. Pero lo que no sabemos (ni nosotros ni parece que muchos otros agentes) es cuándo las comunidades van a comenzar a resolver expedientes y a inyectar el dinero necesario para movilizar el mercado.

Tenemos la esperanza de que estos primeros trámites sean los más complicados y una vez encendida la mecha, el fuego de la rehabilitación se propague rápidamente por todo el territorio nacional. Pero, junto a esta ilusión de todo un sector, convive el miedo de que las ayudas

sean un proceso burocrático tan complicado que los ciudadanos no se planteen solicitarlas y el dinero traspasado por Europa no llegue a agotarse.

Si no somos capaces de conseguir que ese dinero se emplee tal y como estableció Bruselas al concederlo, será

un auténtico fracaso para nuestro país. El problema no solo está en no conseguir la tan ansiada revitalización de una economía lastrada por la pandemia de coronavirus, la subida de los combustibles, la escasez de materias primas y agravada, a la postre, por el conflicto bélico entre Rusia y Ucrania. A todos estos factores hay que sumarle que ese dinero supone una excelente oportunidad para transformar el obsoleto parque edificado de nuestro país.

A estas alturas ya nadie duda de que esta transformación es sinónimo de prosperidad, ahorro energético, mayor poder adquisitivo para las familias, nuevas oportunidades de empleo y una ocasión única para luchar contra

el cambio climático y apostar por la descarbonización de nuestro planeta.

Seguimos teniendo, como profesión, una gran responsabilidad en que todo este proceso culmine con éxito y deseamos de todo corazón que este 2023 recién empezado sea finalmente ese año de la transformación de nuestros edificios y nuestras ciudades. Todos nos beneficiaremos de ello.

A ESTAS ALTURAS YA
NADIE DUDA DE QUE ESTA
TRANSFORMACIÓN ES
SINÓNIMO DE PROSPERIDAD,
AHORRO ENERGÉTICO,
PODER ADQUISITIVO PARA
LAS FAMILIAS Y UNA
OCASIÓN ÚNICA PARA
LUCHAR CONTRA EL
CAMBIO CLIMÁTICO

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

Edita: Consejo General de Colegios de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de España y MUSAAT, Mutua de Seguros a Prima Fija.

Consejo Editorial: Alfredo Sanz Corma y Jesús María Sos Arizu. **Consejo de Redacción:** Melchor Izquierdo Matilla, Rafael Fernández Martín, Rafael Pinilla Martín, Juan López-Asiain y Alejandro Payán de Tejada Alonso. **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. Agencias de fotografía: Getty Images y Cordon Press.

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

SISTEMA GROUNDFIX® DE MICROPILOTAJE. FLEXIBILIDAD EN SU ADAPTACIÓN A CIMENTACIONES ESPECIALES. CASO PRÁCTICO

GROUNDFIX® es una tecnología poco invasiva orientada a la consolidación estructural mediante el uso de micropilotes activos que se hincan a presión continua en el terreno a través de gatos hidráulicos fijados a la cimentación originaria.

Como ejemplo de la versatilidad del sistema GROUNDFIX®, nos gustaría mostrar una obra recientemente finalizada y que ha requerido una gran dedicación de nuestros departamentos técnico y de producción y una intensa colaboración con la empresa contratista y la ingeniería encargada del proyecto. Se trata de una cimentación compleja para la instalación de un torno vertical en una factoría aeronáutica.

La cimentación ha sido ejecutada en varias fases, a distintas cotas y con espesores o cantos variables que han requerido una gran coordinación en los trabajos y la adaptación de los dispositivos de unión, permitiendo al sistema GROUNDFIX® mostrar toda su versatilidad.

Al tratarse de elementos de nueva ejecución, el dispositivo elegido para la unión de los micropilotes a la cimentación ha sido el de tubo-camisa. Se trata de tubos de acero estructural



Se diseñan variantes de tubos-camisa adaptadas a los espesores y cotas de cimentación

Arriba, labores de hincado y micropilotes ya colocados, a falta de proceder a la unión entre camisa y tubo de micropilote.

que se colocan antes del hormigonado de la losa o encepado e incorporan conectores de acero corrugado para su unión monolítica con el cemento una vez hormigonado este. Estas camisas tienen tres misiones:

1. Ser el soporte del gato de hincado durante la propia hincado.

2. Materializar la unión del micropilote con la losa, ya que estas camisas quedan formando parte integrante de la losa con el hormigonado. A estos efectos, las camisas incorporan conectores de acero corrugado que garantizan la adherencia necesaria.

3. Permitir el paso del tubo del micropilote a través de la cimentación.

El tubo de micropilote elegido fue el de 114,3 x 7 mm en calidad N80 (5.560 kp/cm² de límite elástico) y para el tubo-camisa se empleó un 139,7 x 7





Las imágenes muestran el proceso llevado a cabo: una vez hormigonados los muros y encepados, se procede a la ejecución de la hincas desde la cota superior de los encepados.



de igual calidad. Los diversos espesores y cotas de acabado de la cimentación han motivado el diseño de diferentes variantes de tubo-camisa.

Encepados superiores. Una vez que se ha llevado a cabo la zona inferior, se levantan los muros y se procede a la ejecución de los encepados superiores.

En esta sección, la diferencia de cota era de 3,55 m y el muro era de sección variable a lo largo de su altura. Además, en la parte superior que correspondía a los encepados, existían micropilotes que debían ser realizados a través de los propios muros. Para la realización de estos micropilotes se coloca-

ron camisas metálicas prolongadas, atravesando el fuste del muro hasta el terreno natural, mientras que en el resto de los micropilotes se colocaron camisas adecuadas al canto del propio encepado.

Con una meticulosa preparación, una vez hormigonados los muros y encepados, se procedió a la ejecución de la hincas desde la cota superior de los encepados, controlando tanto la profundidad alcanzada como la presión o fuerza de empuje ejercida. Esto último permite comprobar, a modo de prueba de carga individual, la consecución de la carga de diseño establecida en el cálculo previo para cada micropilote.



Para más información puede consultar la página web:
<https://www.geosec.es/cimentaciones-especiales/micropilotes/>

Agenda

BAU! MESSE! NRW!

Del 10 al 12 de marzo

DORMUNT

Desde bombas de calor, sistemas solares y fotovoltaicos, celdas de combustible, sistemas de calefacción de pellets hasta casas eficientes, el mercado actual ofrece innumerables opciones para la generación y el almacenamiento de energía alternativa. ¿Cuáles son las ventajas de los diferentes sistemas y cuál es óptimo para cada hogar? Esta feria proporcionará toda la información, desde grandes proyectos de construcción como aislamiento térmico y sistemas de calefacción hasta electrodomésticos más eficientes. www.baumessenrw.de/startseite/

ARCHITECT@WORK

15 y 16 de marzo

BARCELONA

Nuestra relación con la Tierra tiene muchas facetas. Directa o indirectamente, dependemos en su totalidad de las materias primas que se han extraído, cultivado o fabricado en ella. Para entender y controlar el impacto medioambiental de los materiales fabricados por el hombre, especialmente los destinados a la edificación y la construcción, hay que entender primero la composición de la propia Tierra y lo que nos ofrece en la actualidad. barcelona.architectatwork.es//

EXPOJARDIM-URBAN GARDEN

Del 16 al 18 de marzo

OPORTO

Bajo el lema *¿Cómo debemos pensar la sostenibilidad en las ciudades del futuro?*, URBAN GARDEN centra su programación en la búsqueda de soluciones sostenibles y prácticas para mejorar la vida en las ciudades. Entre los temas destacados, la organización señala que el foco estará en la naturalización de

las ciudades y cómo pueden volverse más sostenibles, a través de la adopción de medidas eficientes para mejorar la calidad de vida de las poblaciones, combinando el desarrollo económico y la preservación del medio ambiente.

exposalao.pt/pt/feira/expo-jardim

BEPOSITIVE

Del 21 al 23 de marzo

LYON

BePOSITIVE es un evento destinado a presentar las novedades internacionales relacionadas con los sectores de energía, energía eólica, sostenibilidad, medio ambiente, construcción y energías renovables. www.bepositive-events.com/fr

REBUILD

Del 28 al 30 de marzo

MADRID

Promotores, constructores, arquitectos, Aparejadores, ingenieros, interioristas e instaladores se reúnen en REBUILD, para impulsar y promover el cambio de modelo constructivo de la edificación. Una transformación que se va a consolidar en los próximos años a través de la industrialización, la digitalización, el diseño y las diferentes soluciones en materia de sostenibilidad. Uno de los eventos destacados de esta feria es el Congreso Nacional de Arquitectura Avanzada y Construcción 4.0, el espacio donde inspirar con casos de éxito y descubrir nuevos materiales y soluciones. www.rebuildexpo.com/

BIM WORLD

5 y 6 de abril

PARÍS

Dirigida a pequeñas y grandes empresas, contratistas públicos y privados, la exposición y las conferencias BIM World ofrecen una muestra de las mejores

soluciones y mejores prácticas para enfrentar estos desafíos. bim-w.com/

BAU

Del 17 al 22 de abril

MÚNICH

Ya sea diseño de techos, fachadas o interiores, materiales o sistemas de construcción, BAU muestra soluciones para la construcción respetuosa con el medio ambiente y el clima, además de las últimas tecnologías, materiales e innovaciones prácticas que ya existen para la modernización y renovación orientadas al futuro.

bau-muenchen.com/de/

SAMOTER

Del 3 al 7 de mayo

VERONA

La feria internacional de equipos de construcción SaMoTer quiere destacar el papel clave que esta industria está destinada a desempeñar en lo que respecta a la sostenibilidad ambiental y el desarrollo de los modelos económicos. La revolución de la industria 4.0 también está impactando en el mundo de los equipos de construcción y SaMoTer es el observatorio preferente para conocer mejor las obras del futuro.

www.samoter.it/en

BUILDING DIGITAL TWIN

4 de mayo

AMBERES

Esta conferencia internacional está dedicada a la construcción de gemelos digitales que van a servir para transformar la edificación.

buildingdigitaltwin.org/

TEKTÓNICA

Del 4 al 7 de mayo

LISBOA

Durante cuatro días, Tektónica ofrece a los profesionales la oportunidad de conocer en profundidad el mercado portu-

gués y sus productos, así como acceder a un amplio abanico de marcas que presentan sus novedades. Conferencias, talleres, demostraciones y reuniones de negocios son algunas de las actividades programadas en esta feria internacional. tektonica.fil.pt/?doing_wp_cron=1673448726.5614669322967529296875

EUBIM

Del 17 al 20 de mayo

VALENCIA

Bajo el lema *Élite BIM*, este congreso quiere divulgar las experiencias de profesionales y empresas que ya han iniciado su implementación como metodología de trabajo en la gestión de proyectos de construcción, conectar los requerimientos de formación necesarios para iniciarse en BIM con la preparación que reciben los futuros profesionales, conocer las últimas tendencias y novedades de los desarrolladores y fabricantes de *software* y crear sinergias entre todos aquellos que estamos convencidos de que nuevos modelos de trabajo y colaboración se están imponiendo a fuerza de demostrar su eficacia y efectividad en todos aquellos proyectos donde se les pone a prueba.

www.eubim.com/

CONSTRUMAT 2023

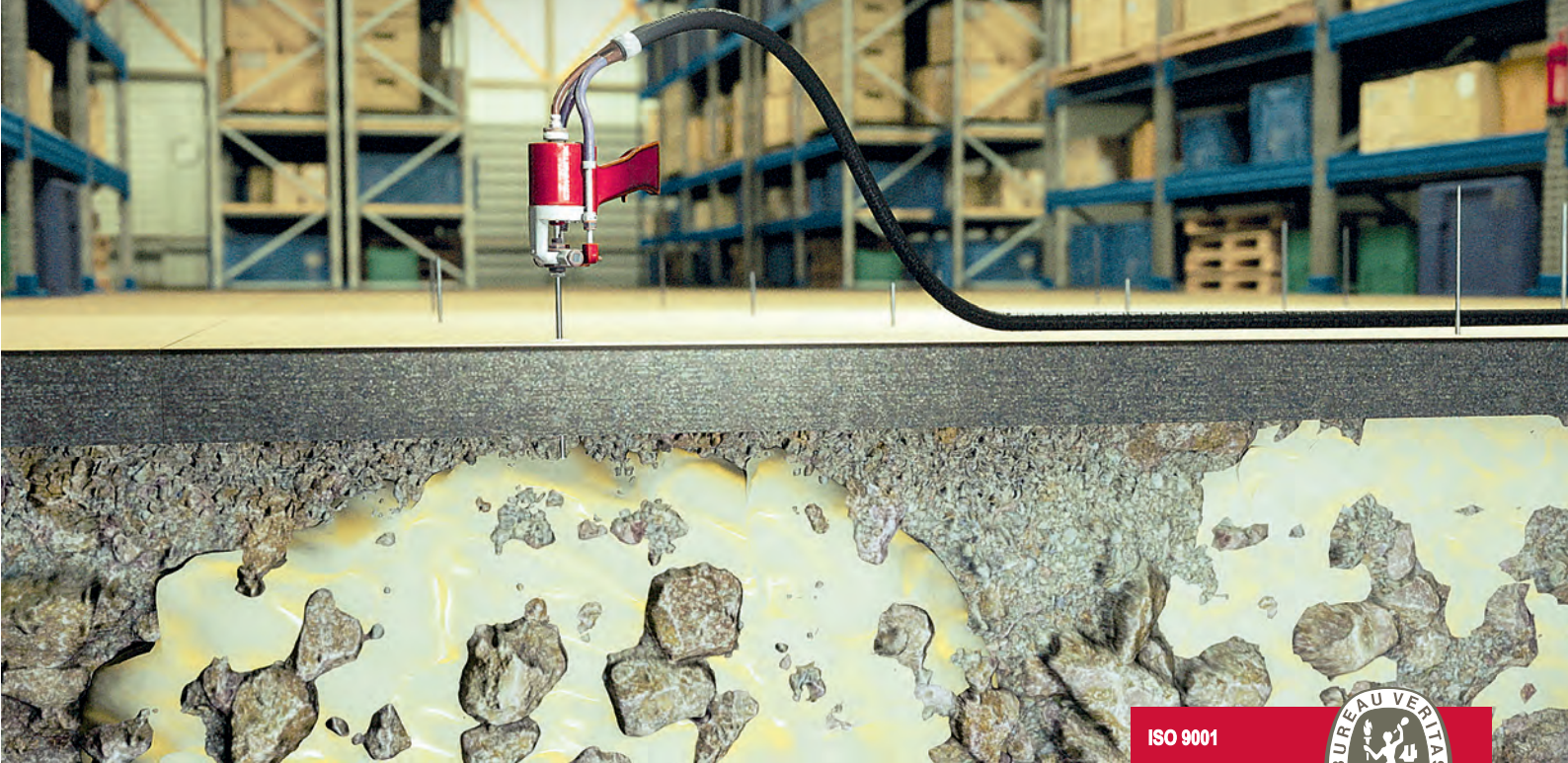
Del 23 al 25 mayo 2023

BARCELONA

Construmat 2023 vuelve con un *showroom* único, un espacio innovador y dinamizador en el que los profesionales de la construcción podrán descubrir los últimos materiales, técnicas, servicios y sistemas para una construcción de bajas emisiones, así como soluciones para la digitalización y la industrialización de los procesos constructivos que ya se están aplicando con éxito en el mercado.

www.construmat.com/evento/

¿GRIETAS DE ASIENTO?



ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



CONSOLIDACIÓN DE TERRENOS BAJO CUALQUIER TIPO DE ESTRUCTURA

La resina expansiva poliuretánica HDR300, exclusiva de GEONOVATEK, permite mejorar las características mecánicas de cualquier tipo de terreno, independientemente de donde se encuentre.

Principales características:

- potente capacidad de expansión
- fraguado rápido
- alta resistencia a la compresión
- compatibilidad medioambiental

Objetivos de la inyección:

- rellena huecos en el terreno
- expulsa el agua intersticial
- compacta el terreno
- eleva la estructura



Síguenos en:



www.geonovatek.es

GEONOVATEK®



Noticias



Jaime Raynaud y Javier Sagüés, elegidos embajadores de la Arquitectura Técnica en España

La Arquitectura Técnica cuenta con dos nuevos embajadores en el ámbito nacional. El Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) ha elegido a Jaime Raynaud Soto, adjunto al defensor del pueblo andaluz, y Javier Sagüés, director general de Arpada para desempeñar este cargo de representación.

Jaime Raynaud (a la izquierda) es Arquitecto Técnico, especialista en ejecución de obras. Entre las múltiples capacitaciones de Raynaud está la de ser perito tasador de seguros y comisario de averías, llegando a ostentar el cargo de secretario nacional de la Asociación de Peritos Tasadores de Seguros y Comisarios de Avería. Además de ser profesor en la Universidad Politécnica de Cataluña y la

Universidad de Sevilla, a lo largo de su carrera profesional ha asumido diferentes responsabilidades que han servido para estrechar aún más sus lazos con la Arquitectura Técnica. De 1988 a 1992 fue elegido presidente de la Previsión Mutua de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de España (PREMAAT). Posteriormente (1996-2000), fue presidente del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla, institución colegial que le nombró Colegiado del Año. Y en 2009 recibió la Medalla del Consejo Andaluz de Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos. Durante todo este periodo también ha sido galardonado con la Paleta al Mérito Constructivo por la Escuela Universitaria de la Arquitectura Técnica en Sevilla.

Por su parte, Javier Sagüés es director general de la constructora Arpada en la que ha desarrollado prácticamente la totalidad de su vida laboral. Arquitecto Técnico por la Universidad Politécnica de Madrid, Sagüés comenzó su andadura profesional como jefe de obras, puesto que le permitió alcanzar unos conocimientos técnicos que le han sido de gran utilidad a lo largo de su trayectoria.

Asimismo, Javier Sagüés cuenta con un Máster en Gestión de Empresas Constructoras e Inmobiliarias por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (UPM), y un Programa de Dirección de Empresas (PDD) por el IESE. Es profesor honorífico de la Escuela Técnica Superior de la Edificación en Madrid (UPM).

El CGATE interviene en una jornada sobre los fondos Next Generation organizada por Saint-Gobain Isover y Placo

El pasado 23 de noviembre, el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) participó, junto con las empresas Saint-Gobain Isover y Placo, en la jornada *Rehabilitación y fondos Next Generation: presentación de la herramienta de asesoramiento ipSubvenciona*, celebrada en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Con la colaboración de Efinovatic y el CSIC, más de 100 profesionales acudieron a la cita para aportar claridad al contenido de los fondos Next Generation, destinados a la rehabilitación de edificios y viviendas. La jornada dio comienzo con la bienvenida por parte de Alfredo Sanz Corma, presidente del CGATE; Juan Queipo de Llano, doctor Arquitecto del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja; y Nicolás Bermejo, responsable de Marketing Técnico y Sostenibilidad de Isover y Placo. Después, Javier Méndez, director técnico del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid, intervino para explicar la Oficina de Ayudas a la Rehabilitación abierta por esta institución.

Uno de los focos de interés fue la presentación de ipSubvenciona. Penélope González de la Peña, responsable de Desarrollo de Herramientas de Prescripción Isover y Placo, realizó la demostración de la innovadora herramienta, recientemente lanzada al mercado. Este complemento para Ce3X supone un antes y un después para los profesionales, ya que, en un único programa, proporciona el asesoramiento de medidas de mejora de la eficiencia energética del proyecto concreto, así como el cálculo de la potencial subvención a obtener con estas medidas, teniendo en cuenta la información más actualizada de los fondos en su distinta gestión regional.



El CGATE participará en Rebuild

Un año más, el Consejo General de la Arquitectura Técnica estará presente en Rebuild, que tendrá lugar en IFEMA del 28 al 30 de marzo de 2023.

Como en la última edición, el CGATE participará en una de las sesiones informativas con una ponencia dedicada a aclarar dudas sobre cómo solicitar las ayudas a la rehabilitación de edificios y poner en valor

la Calculadora de Eficiencia Energética, una herramienta para promocionar y activar la demanda de intervenciones de rehabilitación que ha tenido una amplia repercusión en el sector.

Más de 20.000 prescriptores y compradores se darán cita en esta sexta edición. Además, se prevé que acudan más de 400 firmas expositoras para presentar sus nove-

dades en materiales, soluciones y sistemas constructivos.

Rebuild 2023 también pondrá de relieve la necesidad de transformar el sector hacia un modelo industrializado, digital y más sostenible que incorpore medidas reales para llegar a cumplir con el Pacto Verde Europeo, que contempla el cese de emisiones netas de gases de efecto invernadero para 2050.



25 años de la entrada en vigor del RD 1627/1997 sobre seguridad y salud en obras

El pasado mes de diciembre, y con motivo de los 25 años de la entrada en vigor del Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el Colegio de Arquitectura Técnica de Barcelona (CATEB), en colaboración con el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), impulsó una jornada para reflexionar y hacer balance de los hitos marcados para mejorar las condiciones de seguridad y salud en las obras, así como para analizar el modo de afrontar los retos futuros en materia de seguridad.

La sesión fue inaugurada por Teresa Arnal, presidenta del Consell de l'Arquitectura Tècnica de Catalunya; Òscar Riu i Garcia, director general de Relacions Laborals, Treball Autònom, Seguretat i Salut Laboral de la Generalitat de Catalunya; Celestí Ventura, presidente del Colegio de la Arquitectura Técnica de Barcelona (CATEB), y Alfredo Sanz, presidente del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE).

Durante su intervención, Sanz Corma puso de manifiesto la importancia de la profesión para construir un entorno más seguro y saludable: "La salud no es la ausencia de

enfermedad, sino otorgar a las personas la capacidad para desarrollar plenamente sus capacidades. Nuestra profesión, la Arquitectura Técnica, tiene un destacado papel y una responsabilidad con la sociedad", afirmó. El presidente del CGATE también adelantó que, desde esta institución y en el marco de la seguridad en el trabajo, se está trabajando junto a Unión Profesional en el desarrollo de un Estatuto de las Profesiones Colegiadas.

La ponencia inaugural, *Historia y balance de la seguridad y salud en la construcción*, fue realizada por Ezequiel Bellet, Arquitecto Técnico y premio a la Trayectoria Profesional "Catalunya Construcció 2020". Tras su participación, se sucedieron dos sesiones de trabajo para hacer balance y analizar los avances en el marco institucional –con la colaboración del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Departamento de Empresa y Trabajo de la Generalitat de Catalunya y la Universidad Politécnica de Cataluña– y desde el punto de vista de los agentes del sector –con las intervenciones de Musaat, AEDAS Home, Constructora Calaf, SA, y SGS Tecnos, SA-. Después, se celebró una mesa de debate. La jornada se clausuró con la ponencia de Maria Àngels Sánchez i Pi, Arquitecta Técnica y coordinadora de Seguridad y Salud (certificación Expert ACP en CSS).



La rehabilitación a fondo, en la Jornada de Gabinetes Técnicos del CGATE

El pasado mes de noviembre se celebró en el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid una nueva jornada de gabinetes técnicos del CGATE que, en esta ocasión, giró en torno a la rehabilitación energética y los fondos Next Generation.

Estructurado en dos bloques temáticos –Rehabilitación Energética a nivel nacional e Iniciativas de los Colegios Oficiales–, el encuentro fue moderado por Rafael Luna González, vocal de la Comisión Ejecutiva del CGATE, y contó la intervención Alfredo Sanz Corma, presidente de la institución, y de Francisco Javier Martín Ramiro, director general de Vivienda y Suelo del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA), que habló sobre la situación nacional de la gestión de las ayudas a la rehabilitación energética, instando a todos los presentes a sumar esfuerzos para lograr los objetivos de descarbonización fijados desde Europa.

Tras él, Juan Queipo de Llano, responsable de la Unidad de Calidad en la Construcción del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, presentó la *Guía del Libro del Edificio Existente*.

Durante el segundo turno de intervenciones, tomaron la palabra representantes de los Colegios Oficiales de Madrid, Barcelona, Lugo, Mallorca, Zaragoza y Murcia, para abordar diferentes cuestiones, como la figura del agente rehabilitador, el Libro del Edificio Existente (LEEx), la calculadora de ayudas a la rehabilitación y la hoja de cálculo de la amortización, la elaboración del LEEx o los convenios para la creación de las oficinas de rehabilitación.



Musaat lanza un asistente virtual para reforzar la atención a sus mutualistas

El *chatbot* de la Mutua ofrece soporte a los asegurados durante el proceso de firma digital de pólizas, entre otras funcionalidades.

Musaat ha puesto en marcha un nuevo *chatbot* en su Área Privada diseñado para facilitar a los asegurados el acceso y el proceso de firma digital de sus pólizas, entre otras funcionalidades.

Con esta herramienta, la Entidad continúa apostando por una mejor experiencia de usuario para sus mutualistas a través de la digitalización y automatización de procesos. También fomentar aún más la firma digital de pólizas a través de su Área Privada, funcio-

nalidad que ha permitido a la Mutua reducir significativamente el impacto medioambiental de su actividad, además de lograr una mayor agilidad y seguridad al servicio de sus asegurados.

Musaat ha contado con 1MillionBot para el desarrollo de este asistente virtual inteligente, que está preparado para responder las 24 horas del día a una amplia variedad de preguntas. Además, gracias a la inteligencia artificial, el rendimiento y capacidad de respuesta del *chatbot* aumentarán a medida que este adquiera más experiencia.





Nuevos talleres formativos con PEP, BREEAM, GBCe y el CSCAE para profesionales colegiados

Los principales colectivos profesionales del sector de la edificación –PEP, GBCe, BREEAM ES, CSCAE y CGATE– retoman sus talleres de formación sobre Passivhaus, Verde y BREEAM para profesionales colegiados.

En estos Talleres de Edificación Sostenible y Eficiente se ofrecerá formación dirigida a los profesionales colegiados sobre los estándares y certificaciones energéticas y medioambientales más extendidos en nuestro país: Passivhaus, Verde y BREEAM.

Esta iniciativa es fruto del convenio de colaboración que las cinco entidades firmaron para el desarrollo de acciones en beneficio del colectivo de profesionales que ejercen la Arquitectura Técnica y la Arquitectura en España, de la construcción

y de la sociedad, en general. De esta forma, se comprometen a comunicar, divulgar y promocionar el estándar Passivhaus y las certificaciones medioambientales Verde y BREEAM ES, principalmente de ámbito técnico, a los citados colectivos en el ámbito de la eficiencia energética y sostenibilidad medioambiental en la edificación.

Ambas jornadas están diseñadas y serán impartidas por la Plataforma Passivhaus, GBCe y BREEAM ES, otorgándose un certificado de su aprovechamiento a quienes los cursen, que vendrá avalado tanto por la Plataforma Passivhaus, GBCe y BREEAM ES, así como por CGATE y CSCAE.

Como ventaja para los colegiados y colegiadas, la Plataforma Passivhaus ofrece descuentos en la cuota de socio a los

profesionales que asistan y completen los talleres de formación acogidos al convenio; y BREEAM, descuentos en sus cursos de formación. Por su parte, GBCe ofrece un descuento en los cursos de formación de Evaluador Acreditado VERDE y de Consultor DGNB System ES.

“La Arquitectura Técnica es una profesión con vocación de servicio y claramente comprometida con los retos del sector de la construcción. Esta oferta formativa es una gran oportunidad para ampliar el horizonte profesional e impulsar la sostenibilidad, contribuyendo a lograr el objetivo de la descarbonización de nuestro entorno urbano”, ha comentado Alfredo Sanz Corma, presidente del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE).



Musaat da a conocer al ganador de su sorteo de un iPhone 13

Abel González, mutualista de Granada, ha resultado ganador del sorteo que Musaat realizó entre quienes firmaron la renovación digital de su póliza de Responsabilidad Civil para Profesionales de la Arquitectura Técnica

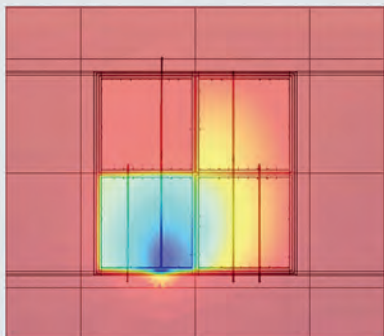
antes del pasado 15 de diciembre de 2022. El mutualista ya ha recibido su iPhone 13 verde de 128 GB, que pudo recoger el pasado 12 de enero en el Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Granada. La firma digital de la póliza de RC para

profesionales de la Arquitectura Técnica ofrece muchas ventajas; entre ellas, mayor seguridad, eficiencia y agilidad. Además de mejorar la experiencia de cliente, reduce el impacto medioambiental minimizando el uso de papel.

MONOGRAFÍAS DEL IETcc N.º 436

MITIGACIÓN DE RADÓN MEDIANTE TÉCNICA DE DESPRESURIZACIÓN AVANCES EN EL DISEÑO Y APLICACIÓN

Borja Frutos Vázquez
(coord.)



CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

‘Mitigación de radón mediante la técnica de despresurización: avances en el diseño y aplicación’

El doctor Borja de Frutos Vázquez, miembro del grupo de investigación Sistemas constructivos y habitabilidad en la edificación del IETcc-CSIC, ha coordinado la redacción y publicación de este libro, que explica una de las técnicas que se contemplan en el DB HS6 del Código Técnico de la Edificación (CTE) sobre Protección frente al radón.

Entre su contenido se puede encontrar, además de una amplia introducción sobre el radón y su impacto en los usuarios de las edificaciones, los principales avances en el campo de las técnicas de mitigación, haciendo hincapié en la técnica de despresurización, la cual explica pormenorizadamente, acompañada de imágenes y gráficos explicativos y basado siempre en la evidencia científica.

Esta interesante publicación se puede adquirir en las principales plataformas de compra de libros.

Construcción y certificaciones ambientales

SER SOSTENIBLES Y ANUNCIARLO

En un mundo en el que el respeto al medio ambiente es una cuestión prioritaria, la sostenibilidad es un valor en alza. No solo hay que ser sostenible, ahora lo más importante es hacer ver al resto que estamos comprometidos con la salud del planeta y sus habitantes. Y ahí es donde las certificaciones de la construcción juegan un papel primordial.

texto_Carmen Otto

Cada vez es más frecuente ver en las puertas de los edificios placas que muestran que esos inmuebles cumplen con una serie de requisitos de eficiencia energética y sostenibilidad, que han sido evaluados y comprobados por entidades autónomas. Y precisamente por este cumplimiento, esa edificación tiene un mayor valor, que puede medirse tanto en lo económico como en la calidad de vida de sus habitantes.

Aunque puedan parecer muy novedosas, lo cierto es que las certificaciones ambientales de la construcción surgieron hace 30 años, cuando la conciencia medioambiental empezaba a ser vista como una necesidad imperiosa para cuidar la salud del planeta. En los años noventa del siglo pasado se produjo un cambio de mentalidad en la sociedad, y todos los ámbitos de la vida empezaron a observarse a partir ese nuevo punto de vista, desde la edificación hasta la fabricación de materiales y objetos de consumo. Los edificios dejan de ser simples construcciones que se habitan, para pasar a considerarse como entidades con un determinado comportamiento ambiental. Aquí es donde co-



bran valor los certificados que otorgan organismos independientes a través del análisis de diversos indicadores, entre los que destacan los relativos a la sostenibilidad, los aspectos económicos y los de salud y bienestar de los ocupantes. “Las certificaciones nos ayudan a avanzar, a ir por delante de los requerimientos normativos, cada vez más exigentes, que se plantean en Europa”, afirma Yolanda del Rey, responsable de certificaciones de GBCe. Para Daniel Sánchez, técnico de la Plataforma de Edificación Passivhaus(PEP), “la certificación es la única garantía real de que el edificio cumple los requisitos y prestaciones que se le exigen, no solo los energéticos, sino todos los referidos al confort y salubridad de los espacios interiores”.

“Los certificados de sostenibilidad no son obligatorios, pero actúan como una guía para promotores y equipos de diseño de cara a implementar medidas más eficientes y sostenibles en el edificio. Además, son una garantía del cumplimiento de medidas sostenibles que van más allá de las exigidas por la normativa vigente”, asegura Javier Torralba, director de BREEAM en España. Y es que las certificaciones ambientales de los edificios analizan el impacto de la construcción de un edificio, pero también los aspectos económicos y de salud y bienestar. Existen varias metodologías, y todas ellas, en mayor o menor medida, integran

EN UN CONTEXTO DE CRISIS ENERGÉTICA COMO EL ACTUAL, LAS CERTIFICACIONES DE SOSTENIBILIDAD SON CADA VEZ MÁS NECESARIAS

Sky Line Residencial Tower de Madrid (en la página anterior) ha conseguido la certificación BREEAM vivienda, mientras que el Hotel Silken Puerta Madrid cuenta con la certificación BREEAM en uso.

los conceptos de economía circular y edificación sostenible, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) diseñados por la ONU para lograr un futuro mejor para todos. Según señala el *Informe GBCe y DGNB Construir un mundo mejor, 2021*, la construcción sostenible de edificios está directamente relacionada con 15 ODS, de los cuales cinco son especialmente relevantes: salud y bienestar (ODS 3), energía asequible y no contaminante (ODS 7), ciudades y comunidades sostenibles (ODS 11), producción y consumo responsables (ODS 12) y acción por el clima (ODS 13).

Una inversión rentable. Certificar un edificio conlleva una inversión, dado que en su construcción hay que tener en cuenta una serie de aspectos como la procedencia de los materiales (si son locales, provienen de una edificación anterior en caso de la rehabilitación, etc.) o los sistemas constructivos empleados. Y lejos de ser cara, esta inversión va a tener retornos importantes, puesto que, además del ahorro que supone un edificio que cuenta con medidas pasivas de consumo de energía, este hecho será determinante para los potenciales compradores, que verán que su dinero sirve para financiar una inversión de calidad, a la que hay que sumar la mejora del ambiente interior de esa ➤





© Architect's Eye / Alamy Stock Photo

> vivienda u oficina. “Respecto al retorno, por parte del promotor los puntos más destacados serían la revalorización del activo, ya que se trata de un edificio mejor construido, la diferenciación frente a la competencia, el posicionamiento como empresa responsable con la sostenibilidad y el acceso a *financiación verde* tanto pública como privada. Además, si se trata de un inmueble orientado al alquiler de sus espacios, como un edificio de oficinas, un centro comercial o una promoción residencial en modalidad *build to rent*, los últimos estudios independientes realizados acreditan que se consigue una mayor tasa de ocupación y que se percibe una mayor renta por el alquiler de los espacios”, señala Javier Torralba. En el mismo sentido se expresa Daniel Sánchez: “Para los promotores, la certificación supone un nivel más de revisión sobre la construcción y proyecto, resultando un edificio construido de mayor calidad y, por lo tanto, menores costes de postventa y clientes, más satisfechos. El coste de la certificación es mínimo y se puede estimar en una cifra en torno al 0,5%-1% del presupuesto de ejecución material (PEM), mientras que los beneficios que aporta son numerosos, especialmente para los usuarios, pero también para todo el equipo encargado del proyecto y ejecución del edificio”. Y es que cada vez más se confirma la certeza de que “certificar un edificio no solo conlleva un ahorro en los costes de consumo. Hay aspectos cualitativos, que no cuestan dinero, como el bienestar de los usuarios, la iluminación natural, el confort climático, etc., que también son muy importantes y que, cada vez más, se tienen en cuenta por parte de los promotores y los usuarios”, explica Yolanda del Rey.

LOS PROFESIONALES TÉCNICOS DEBEN ESTAR FORMADOS SOBRE AQUELLOS ESTÁNDARES DE CONSTRUCCIÓN O CERTIFICACIONES ENERGÉTICAS Y MEDIOAMBIENTALES, QUE SUPONEN LA MAYOR ESPECIALIZACIÓN POSIBLE EN NUESTRO PAÍS

En España, son varias las certificaciones que se pueden obtener. Los métodos de evaluación y certificación más reconocidos son BREEAM® (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology), LEED (Líder en Eficiencia Energética y Diseño sostenible), VERDE (Valoración de Eficiencia de Referencia de Edificios), Passivhaus y Well. También se encuentran otras certificaciones como DGNB, Minergie, Net Zero Building Certification, Casaclima, Living Building Challenge o Energy Star For Buildings.

El pionero. BREEAM® puede presumir de ser el primero, puesto que ya se ha cumplido el primer siglo de la fundación de Building Research Establishment (BRE), una entidad británica sin ánimo de lucro orientada a la investigación constructiva. En 1990 publicó la primera versión de su certificado y, desde entonces, ha servido de inspiración a todas las entidades que han surgido con posterioridad. En España comenzó su andadura en 2010 y, “a día de hoy, BREEAM ha evaluado la sostenibilidad de 2.215 edificios en España, de los cuales 1.509 ya cuentan con la certificación. El resto están todavía en proceso de evaluación para obtener el certificado”, confirma Javier Torralba.

Este certificado evalúa impactos en 10 categorías (Gestión, Salud y bienestar, Energía, Transporte, Agua, Materiales, Residuos, Uso ecológico del suelo, Contaminación e Innovación) y otorga una puntuación final que sirve de referencia para una construcción más sostenible, tanto en fase de diseño como en fases de ejecución y mantenimiento, disponiendo de diferentes esquemas de evalua-



© Chen Zhang / Alamy Stock Photo

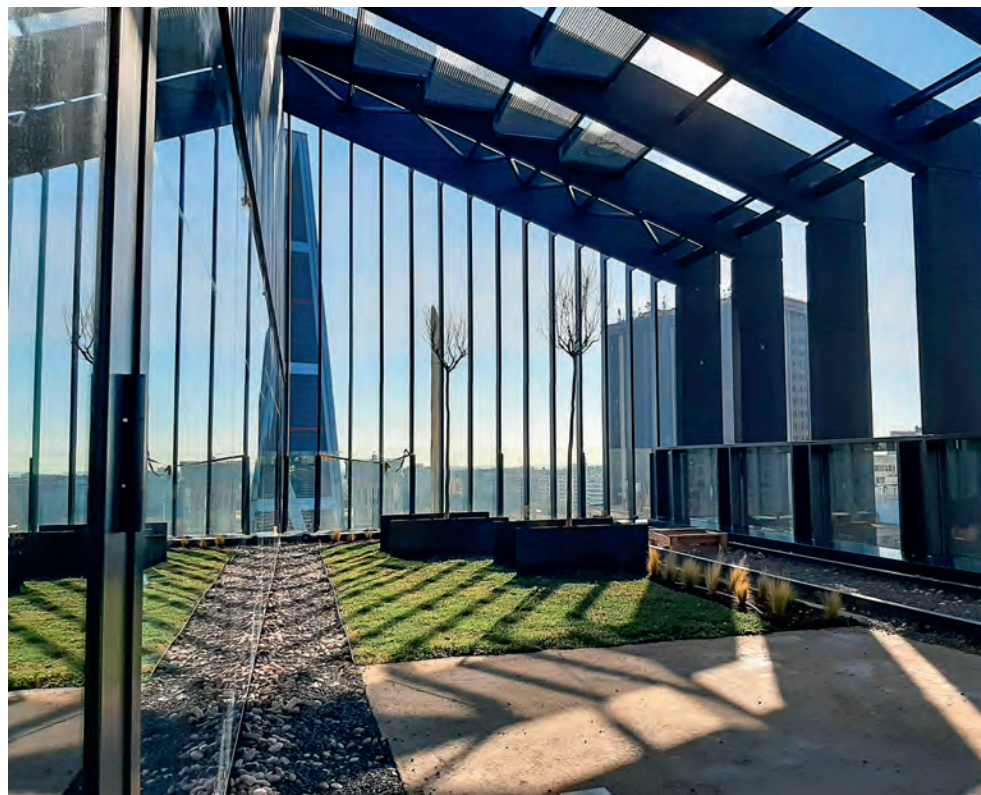
ción y certificación en función de la tipología y uso del edificio.

BREEAM® cuenta con varios esquemas de evaluación: Vivienda (aplicable a edificios de vivienda nuevos, rehabilitados o renovados, incluyendo unifamiliares y bloques), Nueva construcción (aplicable a edificios no residenciales de nueva construcción, rehabilitaciones y ampliaciones, tanto en fase de proyecto/diseño como en edificación ya finalizada o posconstrucción), En uso (mide la sostenibilidad de edificios existentes, tanto comerciales como residenciales), A medida (se aplica a edificios de obra nueva especialmente singulares como terminales aeroportuarias, hospitales, estadios de fútbol, faros o usos mixtos) y Urbanismo (mide la sostenibilidad de las propuestas de desarrollo en las fases iniciales de planteamientos urbanísticos).

Según los últimos datos facilitados por este certificador, las oficinas y el *retail*, concretamente los centros comerciales, son las tipologías que más están demandando la certificación de sostenibilidad, por delante de proyectos logísticos, cuya demanda de certificación sigue al alza, y el sector residencial, que en 2021 ocupaba el primer lugar. En cuanto al momento de solicitar la evaluación, destacan los proyectos ya en uso, 448, frente a los de nueva construcción, que en 2022 fueron 272.

Las cinco P del edificio. VERDE es la herramienta de evaluación de la sostenibilidad de los edificios auspiciada por GBCe. Surgida en 2009, está concebida a partir de la normativa española, con lo que se adapta a las exigencias del mercado in-

Izquierda, Campus Repsol (LEED platino). Arriba, el conjunto modernista del Hospital Sant Pau de Barcelona (LEED desarrollo de barrio). Abajo, sede del Metro de Madrid (en proceso de certificación VERDE).



mobiliario nacional. La metodología VERDE para la valoración del comportamiento sostenible del edificio está basada en una aproximación al análisis de ciclo de vida y consiste en evaluar la reducción de los impactos del edificio y su parcela mediante criterios que pueden medir tanto estrategias de diseño como factores de rendimiento recogidos en las normas UNE-EN 15643 y sus complementos.

Para que un edificio sea considerado sostenible y pueda obtener esta certificación es imprescindible que cumpla con las cinco P: Personas (entendida como calidad de vida y bienestar), Prosperidad (desarrollo económico y local), Planeta (protección a nuestro entorno), Paz (concordia y armonía) y Pacto (implicación y compromiso de todos para todos). Para analizar hasta qué punto un edificio cumple con estas premisas, la certificación VERDE evalúa su ubicación, la calidad ambiental interior (aire, luz, ruido y confort), la gestión de los recursos (energía, agua, materiales), la integración social (accesibilidad, formación, comunicación) y la calidad técnica (monitorización, documentación y mantenimiento).

Los principios de la bioarquitectura, según los cuales el edificio debe construirse respetando el medio ambiente y con altos niveles de confort y de calidad de vida para sus usuarios, son los pilares de la herramienta VERDE, que, en la actualidad, cuenta con tres certificaciones: VERDE 2020 Edificios y VERDE 2022 Edificios (ambas para la certificación ambiental de nueva construcción o rehabilitación de edificios de distintos usos) y ➤

> VERDE DU Polígonos, que permite la evaluación de la sostenibilidad de los parques logísticos.

“En la actualidad, en España hay 270 edificios que han obtenido las certificaciones otorgadas por GBCe. Pueden parecer pocos porque, desde el principio, nuestro planteamiento no ha sido vender la certificación, sino ayudar a mejorar el sector de la edificación. Lo que sí hemos notado es que en los tres últimos años hemos tenido un crecimiento exponencial. Los promotores utilizan la certificación para saber en qué cosas tienen que mejorar para, poco a poco, conseguir mejores edificios y colaborar más en los aspectos de sostenibilidad”, argumenta Yolanda del Rey.

Edificación pasiva. El estándar Passivhaus va ganando adeptos en España. “Es un estándar de carácter prestacional y no prescriptivo, de la misma forma que lo es el CTE, pero que además establece una metodología para el cálculo y para su comprobación”, asegura Daniel Sánchez.

Se trata de una certificación energética voluntaria para edificios de viviendas, tanto de obra nueva como rehabilitados, que buscan el máximo confort para sus usuarios con un consumo de energía casi nulo. La Plataforma de Edificación Passivhaus (PEP) es la encargada de extender estos certificados, y distingue varias categorías: Passivhaus, que en función de la cantidad de energía primaria que demande el edificio y de la cantidad de energía que genere *in situ* puede clasificarse como Classic, Plus o Premium; el edificio EnerPhit, para aquellos edificios rehabilitados bajo el estándar, cuando no alcanzan los requisitos de casa pasiva debido a las condiciones preimpuestas de la construcción inicial –modalidad ofrece caminos alternativos para la certificación, asegurando que se alcanza el estándar de protección térmica óptima–, y edificio de baja demanda energética.

“El proceso de certificación consiste en una auditoría externa, desde la fase de proyecto con la comprobación de los cálculos energéticos realizados en el programa de cálculo específico para casas pasivas (PHPP) y las justificaciones de valores obtenidos, durante la ejecución de obra con la revisión de las características de los materiales empleados y su adecuación al proyecto previamente auditado, y hasta el final de obra con los resultados de los últimos ensayos realizados (Blower Door, equilibrado del sistema de Ventilación, etc.) en edificio terminado”, explica Sánchez

En la actualidad, según datos de PEP, hay más de 238.000 m² certificados Passivhaus en España, repartidos en 237 proyectos. El número de viviendas asciende a más de 2.000 unidades. Además, las previsiones para los dos próximos años es que se alcancen más de 380.000 m² en unos 352 proyectos. Y el interés por construir bajo las directrices de este estándar sigue aumentando. Como apunta Sánchez, “a dos años vista, y teniendo en cuenta encuestas de los socios de PEP, se prevé que para este año 2023 se cuente con 352 pro-



Dos casas pasivas, una en Monteviento de Somio (Asturias), y la segunda, en la otra página, en Zahara de los Atunes (Cádiz)

GRACIAS A LAS
CERTIFICACIONES,
LOS POTENCIALES
COMPRADORES VEN
QUE SU DINERO SIRVE
PARA FINANCIAR
UNA INVERSIÓN DE
CALIDAD, A LA QUE
HAY QUE SUMAR
LA MEJORA DEL
AMBIENTE

yectos certificados y una superficie de referencia energética de 382.318 m², los cuales evitarán cada año el consumo de 13,4 millones de kWh y dejarán de emitir cada año otras 2.550 toneladas de CO₂, el equivalente al que absorben 255.000 árboles, que representan una superficie arbolada igual a 17 parques del Retiro de Madrid”.

Clasificación por puntos. El Spain Green Building Council es una organización privada sin ánimo de lucro comprometida con el futuro mediante la construcción de inmuebles sostenibles. Ellos son los responsables de la certificación LEED en España para edificios de oficinas, comerciales y residenciales, clasificándolos en función de su grado de excelencia, abarcando todo el ciclo de vida del edificio. Para conseguir esta certificación, los evaluadores tienen en cuenta ocho áreas de medidas (localización y transporte, lugares sostenibles, eficiencia en el uso de agua, energía y atmósfera, recursos y materiales, calidad ambiental interna, innovación y prioridad local). El cumplimiento de cada una otorga los puntos y, según los puntos obtenidos, el proyecto alcanza uno de los cuatro niveles de calificación: Certifies, Plata, Oro o Platino.

Según se recoge en el *Informe sobre edificios certificados LEED en 2021*, publicado por Spain Green Building Council, España es el sexto país del mundo con más edificios certificados. A 31 de diciem-

bre de 2021, un total de 1.040 edificios estaban registrados en el programa LEED, de los cuales 555 habían completado la certificación. Por tipología, son los inmuebles dedicados a oficinas los que consiguen más certificaciones (344), seguidos por los edificios industriales (86), comerciales (58) y dotacionales o educativos (14).

La salud, primordial. Para muchos profesionales, la certificación WELL, creada por el International WELL Building Institute (IWBI), que en España es la primera centrada exclusivamente en el confort de los usuarios, permite identificar, medir y monitorizar las características de los espacios construidos que inciden directamente en la salud de los ocupantes del edificio.

La certificación WELL, que tiene varios niveles (Núcleo y envolvente, Plata, Oro y Platino), analiza siete categorías de bienestar: aire, agua, alimentación, iluminación, estado físico, confort y mente. Cada categoría, a su vez, se divide en distintas partes con uno o más requisitos que se deben cumplir, de forma que se puedan aplicar a un tipo específico de edificio.

En España, y debido en buena parte a la pandemia, la expansión de esta certificación ha sido muy rápida, sobre todo en edificios de oficinas. “Según los datos de nuestros compañeros en el Instituto Tecnológico de Galicia, que además de ser el operador nacional de BREEAM en España es el Partner Local de WELL en España y América Latina, ya hay 240 edificios evaluados con WELL en nuestro país”, afirma Javier Torralba. Madrid y Barcelona están a la cabeza de las evaluaciones WELL, seguidas por Sevilla, Alicante, Valencia, Oviedo y Pamplona.

Otras certificaciones. Además de los ya mencionados, existen otros estándares de construcción, menos extendidos, que también se aplican en España. De todos ellos, la alemana DGNB System (desarrollada por el German Sustainable Building Council) está considerada como el más avanzado del mundo. Se basa en el concepto holístico de la sostenibilidad, prestando atención al medio ambiente, las personas y la viabilidad económica del proyecto. Con DGNB se pueden certificar edificios destinados a centros educativos, comerciales, residenciales, administrativos, hoteles, industriales y logísticos.

La certificación MINERGIE® proviene de Suiza. Se utiliza tanto para edificios nuevos como rehabilitados y tiene grandes similitudes con el certificado Passivhaus. Distingue entre 13 tipologías de edificios y se aplica, sobre todo, en el sector residencial. Para obtener este estándar, se requiere que el consumo general del inmueble no sea mayor que el 75% de la media de los edificios convencionales y que el consumo de combustibles fósiles no sea superior al 50% del consumo de esos edificios. Además, también señala que los elementos y componentes que forman parte de ➤



Formación técnica

Los profesionales técnicos deben estar formados sobre aquellos estándares de construcción o certificaciones energéticas y medioambientales que vienen persiguiendo este mismo fin desde su creación y que, hoy en día, suponen la mayor especialización posible en nuestro país. El Consejo General de la Arquitectura Técnica de España ha firmado un convenio de colaboración con la Plataforma de Edificación Passivhaus (PEP), Green Building Council España (GBCe), el Instituto Tecnológico de Galicia (ITG e Indistintamente BREEAM ES) y el Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España (CSCAE) para el desarrollo de acciones en beneficio del colectivo de profesionales que ejercen la Arquitectura Técnica y la Arquitectura en España, de la construcción y de la sociedad, en general. De esta forma, se comprometen a comunicar, divulgar y promocionar el estándar Passivhaus y las certificaciones medioambientales VERDE y BREEAM ES, principalmente de carácter técnico, a los citados colectivos en el ámbito de la eficiencia energética y sostenibilidad medioambiental en la edificación. “La Arquitectura Técnica es una profesión con vocación de servicio y claramente comprometida con los retos del sector de la construcción. Esta oferta formativa es una gran oportunidad para ampliar el horizonte profesional e impulsar la sostenibilidad, contribuyendo a lograr el objetivo de la descarbonización de nuestro entorno urbano”, comentó Alfredo Sanz Corma, presidente del CGATE, tras la firma de este acuerdo. Igualmente, en estos momentos en los que los fondos europeos Next Generation suponen una ayuda directa a la rehabilitación energética de edificios de más de 6.800 millones de euros, de los que 3.400 millones se destinan directamente a la rehabilitación de viviendas, el sector tiene que aprovechar ahora más que nunca su capacidad para divulgar y promocionar estándares y certificaciones energéticas que permitan construir de manera eficiente y sostenible. Como recuerda Javier Torralba, “más de la mitad del parque inmobiliario español está obsoleto, y si queremos cumplir las exigencias de descarbonización europeas, es necesario que se incluyan metodologías de sostenibilidad en los proyectos de rehabilitación. No son obligatorias, pero ofrecen una hoja de ruta que hace más sencilla la implementación de medidas efectivas contra las emisiones nocivas del edificio”.

> la construcción analizada sean de gran calidad y eficiencia energética. MINERGIE® cuenta con cuatro tipos de certificados: Estándar (cuando el edificio consume un 60% menos que uno convencional), P Estándar (para edificios de consumo casi nulo), A Estándar (consumo nulo de energía) y Eco Estándar (que, asimismo, mide otros requerimientos como la reciclabilidad, la calidad del aire interior, la iluminación natural o la protección contra el ruido).

Net Zero Energy Building Certification es el estándar propuesto por el International Living Future Institute para edificios cuyas necesidades energéticas proceden única y exclusivamente de las energías renovables. Por su parte, el italiano CasaClima pone el acento en la eficiencia y la sostenibilidad de todo el proyecto, mientras que Living Building Challenge, también propuesto por el Living Future Institute, está considerado como

■

LAS DIFERENTES
METODOLOGÍAS
SE ALINEAN CON
LOS OBJETIVOS
DE DESARROLLO
SOSTENIBLE DE LA
ONU PARA LOGRAR
UN FUTURO MEJOR
PARA TODOS

el certificado más riguroso del mundo al tratarse de una herramienta integral que no solo analiza la sostenibilidad de un edificio, sino que también tiene en cuenta otros parámetros como que ese inmueble sea socialmente justo, culturalmente rico y respetuoso con el medio ambiente.

Apuesta sostenible. Las certificaciones son cada vez más necesarias, sobre todo en un contexto como el actual, donde se vive una crisis energética. La actualización normativa en materia de edificación, tanto a nivel europeo con la Directiva 2018/844 como a nivel nacional con su transposición en el Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, pone de manifiesto la necesidad del sector de dirigir la construcción y rehabilitación hacia la edificación de Consumo Casi Nulo, además de dotar del mayor nivel de sostenibilidad

El nuevo campus administrativo de la Generalitat de Catalunya ostenta la certificación WELL. En la siguiente página, arriba, el Aulario Induva, en Valladolid, con certificación VERDE, y el edificio Castellana 84, en Madrid, también con certificación WELL.





© Antonio Vázquez | antoniophoto.com

HACE 30 AÑOS LOS EDIFICIOS EMPIEZAN A DEJAR DE SER SIMPLES CONSTRUCCIONES PARA SER CONSIDERADOS COMO ENTIDADES CON UN DETERMINADO COMPORTAMIENTO AMBIENTAL



© Europa Press/Getty Images

y eficiencia energética al parque edificado en los próximos años y décadas. A la presión normativa hay que añadir que “el usuario final demanda edificios cada vez más sostenibles, pero sobre todo que reduzcan la factura energética a final de mes, y los promotores recogen esa demanda del mercado y le dan respuesta a través de certificaciones medioambientales y energéticas como las mencionadas. Además, hay promotoras que siempre buscan un carácter diferenciador para sus promociones y elevar su estándar de calidad, así como dotar a sus edificios de criterios de sostenibilidad y, en definitiva, demostrar una conciencia medioambiental”, expone Daniel Sánchez.

“Hace unos cinco años comenzamos a percibir un incremento en el volumen de edificios certificados y, desde entonces, cada año se supera la cifra de edificios evaluados en el ejercicio anterior. Y es hay muchos motivos por los que los promotores cada vez tienen menos dudas sobre la necesidad de certificar con un tercero sus activos: la mayor concienciación social y corporativa hacia el cambio climático, el acceso a financiación para proyectos sostenibles (como los fondos Next Generation), las exigencias de la normativa europea respecto al ahorro energético, el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la mayor rentabilidad, la revalorización de los activos frente a la competencia...”, explica Javier Torralba. •

FILTRO SOLAR

La celosía de madera que envuelve la fachada sirve de filtro de protección frente a la radiación solar directa.



Conjunto residencial Paseo Mallorca, 15, en Palma

SOSTENIBILIDAD Y EFICIENCIA CON ESENCIA MEDITERRÁNEA



En el Paseo Mallorca, frente a la riera, se sitúa este bloque de viviendas que ha logrado destacar por su arquitectura, elevada eficiencia energética, sostenibilidad e integración en el entorno urbano, gracias a unos materiales tradicionales de la isla que aportan confort y calidez a los hogares.

texto_ Bartomeu Tous
(Arquitecto Técnico)
fotos_ José Hevia, OHLAB
y Estudi Línia

El edificio consta de tres plantas bajo rasante y ocho sobre rasante, en un solar de 400 m². Su volumetría es el resultado de la adaptación del proyecto a tres ordenanzas de normativa municipal diferentes, A4a, A6a y A8a, que dan lugar a la configuración de tres volúmenes con tres alturas diferentes.

Las plantas sótano se destinan mayoritariamente al uso de *parking* y zonas de uso comunitario de las viviendas, con una superficie construida total aproximada de 1.200 m². En la planta baja se sitúan un local comercial, el *hall* de acceso a las viviendas y la entrada al aparcamiento mediante montacoches. En las plantas piso, el uso se destina a un total de 10 viviendas. La superficie construida total sobre rasante es de 2.200 m², siendo la total aproximada del edificio de 3.500 m².

El proyecto pretende la construcción de un edificio de elevada precisión constructiva, alto nivel >

> de detalle y calidad en cada uno de los espacios diseñados.

Tanto las fachadas como los interiores fueron sumamente estudiados para conseguir los objetivos propuestos por la empresa promotora.

Proceso constructivo. El proceso constructivo se inicia con la demolición del antiguo edificio existente, de planta baja más cinco plantas piso. Durante la demolición surgió una sorpresa con un bloque vecino, que no había construido su propia pared divisoria en zona de medianería. Esto obligó a conservar la antigua

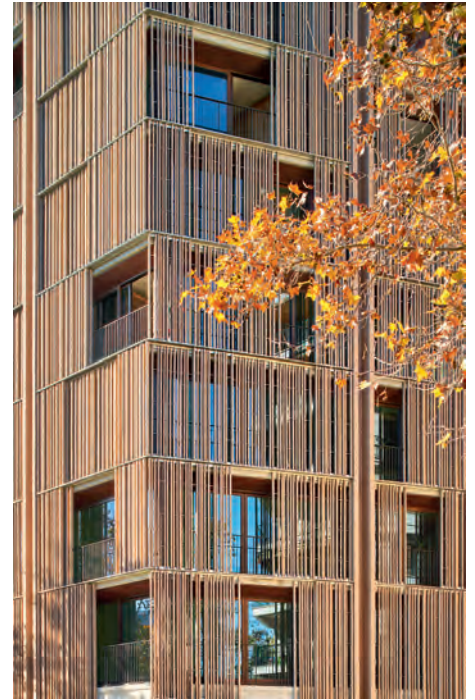
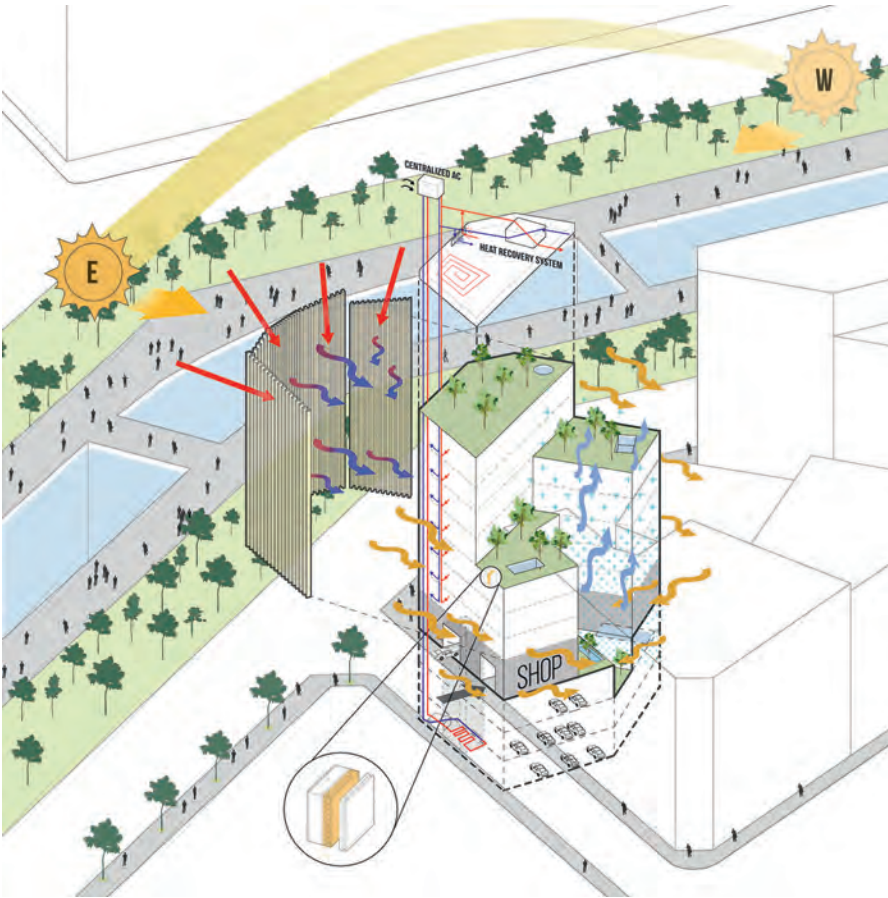
pared del inmueble en demolición que servía a la finca vecina de cerramiento lateral, evitando que las viviendas quedaran a la intemperie sin su cerramiento lateral. Para sostener de manera vertical esta pared de 23 m de altura y seguir con la demolición del resto, fue necesario construir un apeo exterior, que consistió en dos torres verticales contrapesadas, situadas al exterior del solar, que evitaban el vuelco de la pared, mediante unas estructuras metálicas horizontales trianguladas, que se fueron montando desde las plantas superiores hacia las inferiores a medida que se

iba avanzando en la demolición. La situación de las torres en el exterior del solar dio la posibilidad de trabajar en todo el solar, excavando por debajo de la estructura de celosías metálicas.

Una vez finalizado el apeo, se construyó una cortina de micropilotes en todo el perímetro del solar, que se atirantó de manera provisional a medida que se iba descendiendo con la excavación. Al llegar a cota de excavación, se construyeron micropilotes con encepados que formaban la cimentación y soportaban las losas de aljibes, montacoches o pilares de estructura vertical.

■
LAS CELOSÍAS DE FACHADA, LA VENTILACIÓN CRUZADA Y UN SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE CALOR SON CLAVES PARA PROPORCIONAR UNA MÁXIMA EFICIENCIA ENERGÉTICA





EL PAPEL DEL BALCÓN

Desde los balcones situados entre los ventanales y la celosía, es posible manipular la posición de los paneles de madera y limpiar los acristalamientos.

A partir de este momento, se inició la estructura de manera ascendente, alternando pilares verticales y losas de hormigón horizontales. En zonas de viviendas se proyectaron algunos pilares metálicos de sección circular.

Al finalizar la estructura, el proceso constructivo fue el común en la mayoría de edificios plurifamiliares, con la particularidad de montaje de paneles de GRC en fachada, antes de realizar cerramientos de fachadas.

Passivhaus. En el proyecto se implementaron los estándares de diseño de los edificios Passivhaus, siendo este el primer edificio plurifamiliar en implantarlos en las Islas Baleares. Estos estándares se aplicaron a las plantas piso del edificio con uso de vivienda. Los estándares garantizan un consumo energético casi nulo, así como el uso de sistemas constructivos de bajo impacto ambiental, con materiales naturales y sin emisión de sus- ➤



> tancias nocivas, para conseguir un ambiente interior sano. Así, el cliente final habita en un entorno saludable, en una vivienda de alta eficiencia energética.

Los principios básicos aplicados en las viviendas fueron los siguientes:

1. Aislamiento térmico de la envolvente.
2. Eliminación de puentes térmicos.
3. Control de infiltraciones.
4. Ventilación mecánica con recuperador de calor.
5. Ventanas y puertas de altas prestaciones.
6. Optimización de las ganancias solares y protecciones solares.

En las fachadas de viviendas se distinguen tres grandes tipos de envolventes, diferenciadas por las características constructivas de cada una de ellas.

Envolvente de zonas privadas.

La fachada en zona de dormitorios y baños, por ser la más privada de las viviendas, fue diseñada con un acabado exterior de paneles de GRC estriado, con huecos que permiten la iluminación y ventila-

ción de las estancias. Los paneles de GRC son del tipo *stud frame*, con un espesor de 10 cm, con aislamiento térmico interior encapsulado dentro del GRC. Se colocaron al finalizar la estructura, soportándolos mediante anclajes en cada una de las plantas. Detrás de ellos se proyectó espuma de poliuretano, en un espesor de 5 cm. A continuación, se realizó el cerramiento exterior de ladrillo, de espesor 11,5 cm. La lámina reguladora de vapor y estanqueidad al aire fue adherida por la cara interior del cerramiento de ladrillo, desde la losa inferior hasta la superior de hormigón. Esta lámina limita las infiltraciones de aire al interior de la vivienda, por lo que debe someterse a las pruebas de tipo Blower Door y corregir los errores de estanqueidad que se detecten. Por el interior de la vivienda se realizó un trasdosado con aislamiento térmico de lana de roca y ladrillo hueco doble de 7 cm de espesor, acabado interiormente con un revestimiento de mortero de cal, que permitió empotrar instalaciones como interruptores, enchufes...



LA TRIPLE VOLUMETRÍA DEL PROYECTO ES FRUTO DE SU ADAPTACIÓN A TRES ORDENANZAS MUNICIPALES



PLANTA BAJA



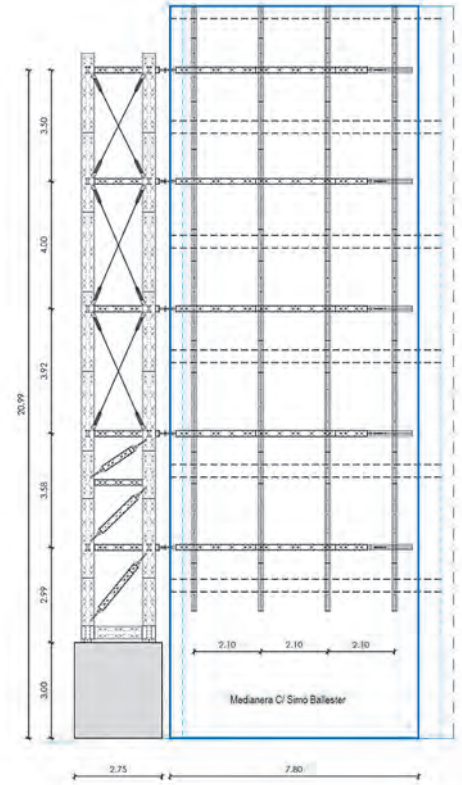
PLANTAS 1, 2 y 3.



PLANTA 4

La fachada de las zonas de día

se sitúa en la parte más cercana al Paseo Mallorca, permitiendo vistas despejadas hacia la riera y zonas ajardinadas del entorno. Esta fachada fue diseñada con un cerramiento de grandes ventanales protegido exteriormente con una celosía de madera. Entre los ventanales y la celosía se incluye un pequeño balcón que permite manipular la posición de los paneles de madera o llevar a cabo los mantenimientos de limpieza de acristalamientos. Los paneles de madera filtran la luz que incide sobre los acristalamientos y los protegen de la radiación solar directa. Para los ventanales, se eligió un acristalamiento doble con cámara, con un coeficiente G de factor solar específico, para el cumplimiento de los cálculos energéticos. En estas zonas de fachada, fue necesario independizar térmicamente los balcones de la estructura interior para eliminar así el puente térmico de estos. Ello se consiguió con un conector estructural lineal, con aislamiento térmico incorporado en el interior de la pieza, montado entre el perímetro de la losa y los balcones. Se trata de los anclajes HIT-HP/SP MVX, que soportan cortante en ambos sentidos y momento de vuelco negativo. El

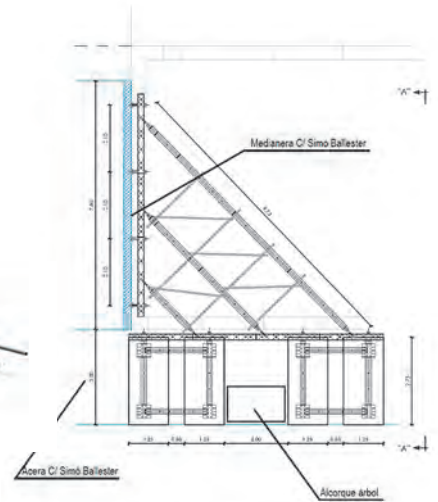


ALZADO A-A APEO. Esc. 1/100

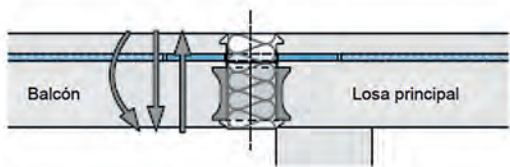
LA FALTA DE MEDIANERÍA OBLIGÓ A CONSERVAR UNA PARED DEL ANTIGUO EDIFICIO

PROCESO CONSTRUCTIVO

Las imágenes de estas páginas muestran los trabajos de demolición y excavación previos a iniciar la estructura de hormigón.



PLANTA APEO. Esc. 1/100



elemento de anclaje se monta en tramos de aproximadamente 1 m de longitud, con la posición prevista en planos, según el esfuerzo que soporta cada uno de los conectores.

Las fachadas de los patios posteriores se construyeron con un cerramiento de ladrillo perforado de 11,5 cm, el cual fue revestido exteriormente por un SATE. Inte-

riormente, de la misma manera que en las fachadas de dormitorios, se incorporó la lámina reguladora de vapor y estanqueidad, así como el mismo trasdosado interior descrito anteriormente.

Diseño de cubiertas. Se proyectaron dos tipos de cubiertas, unas ajardinadas y otras con tarima de madera. Tanto las zonas ajardinadas como las acabadas con tarima >

➤ se construyeron sobre la impermeabilización y el aislamiento térmico, con lo que se consiguió un aislamiento térmico continuo, sin interrupciones por cambio de acabados. Las piscinas de las plantas cuarta, sexta y octava, al igual que las zonas ajardinadas, tienen el aislamiento de la cubierta bajo las mismas y tampoco implican ningún puente térmico hacia el interior de las viviendas.

En el patio interior, en los niveles de planta baja y sótano -1, se construyeron cubiertas ajardinadas. Aquí también se incorporó un estanque, con una suave cascada de agua que salta de la planta baja a la planta inferior, refrescando el ambiente en verano por evapotranspiración.

Acabados interiores. Los materiales de acabado que se seleccionaron para el interior de las viviendas fueron íntegramente naturales, mayormente de procedencia local, para enfatizar el carácter mediterráneo del edificio. En el proceso de selección de materiales se tuvo en cuenta su textura, su calidad, el brillo, el color, e incluso el olor que desprenden. Entre los materiales seleccionados encontramos la madera de roble en suelos; los revestimientos de cal en paredes y techos; madera de nogal francés en puertas de paso interiores, muebles de cocina y puertas de armarios; y madera de cedro en interiores de armario.

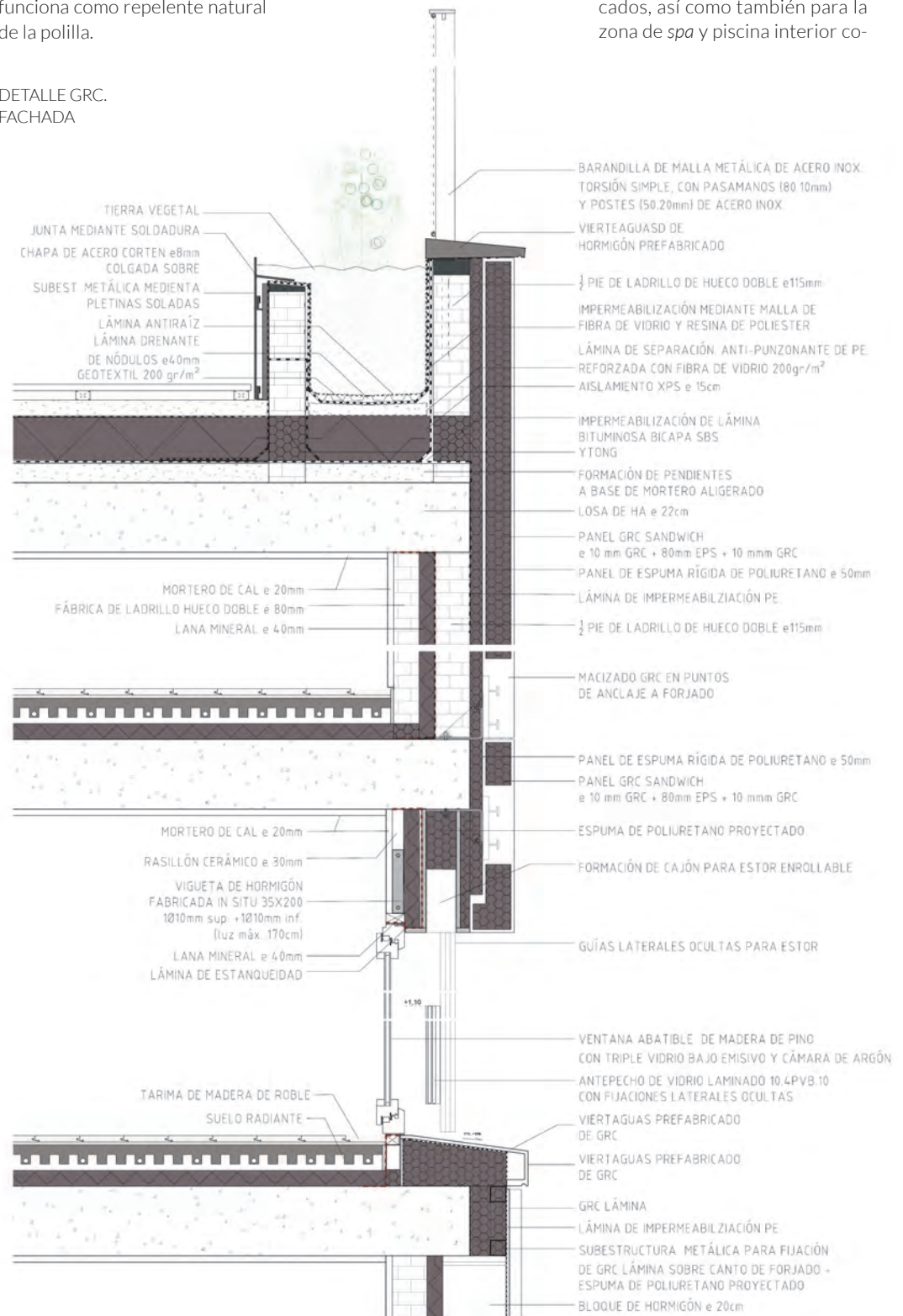
Los revestimientos de cal en paredes y techos se componen de tres capas, un primer enfocado seguido de un revoco fino, ambos de cal pura NHL 3.5, acabado con un estuco de cal grasa en pasta envejecida que aporta un acabado interior de aspecto lucido y liso, rico en cromatismos. Los revestimientos en cal son altamente transpirables, bacteriostáticos y fungistáticos naturales, conteniendo solo materias primas de origen rigurosamente natural.

Para los baños se ha utilizado Tadelak, un revestimiento natural del Mediterráneo proveniente de Marruecos que también tiene propiedades hi-

gotérmicas y además es impermeable. En otros baños se usó también Mortex.

La madera de cedro maciza en interiores de armarios fue seleccionada por el suave aroma que desprende, impregnando la ropa de un agradable olor que a la vez funciona como repelente natural de la polilla.

DETALLE GRC. FACHADA



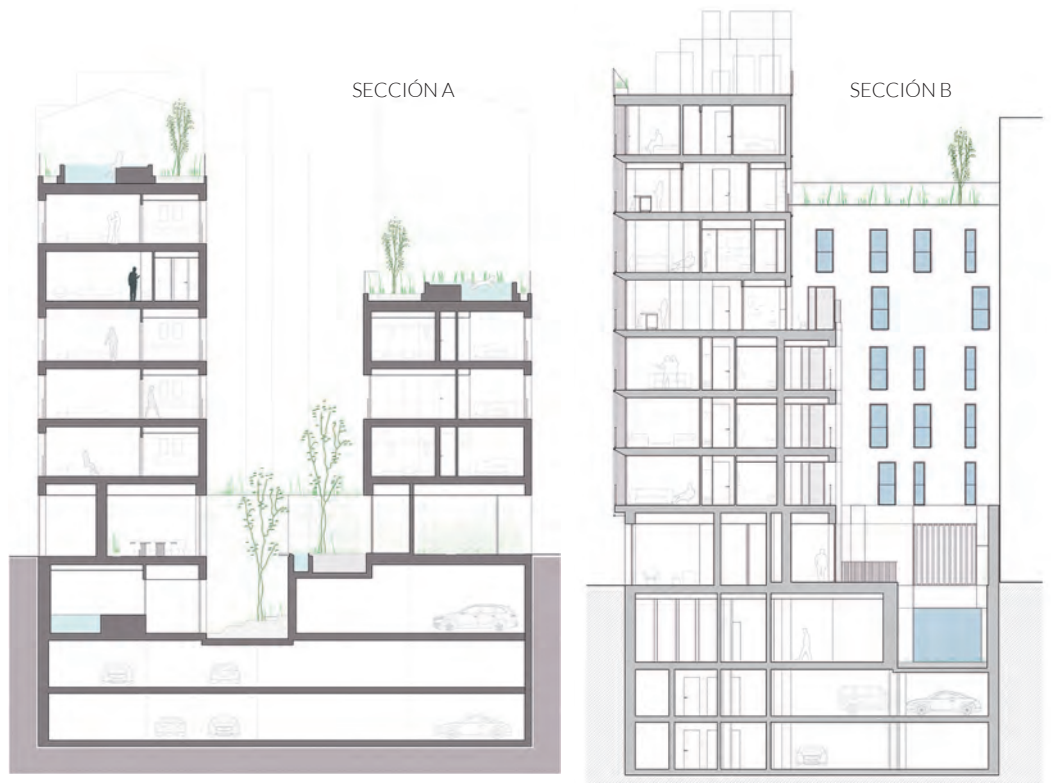
Para los lavabos, se diseñaron unas piezas macizas de piedra de Binissalem en las que se vació el seno del lavabo.

Para las zonas comunes del edificio, igualmente se utilizaron materiales naturales, como la piedra Sierra Elvira en suelos y aplacados, así como también para la zona de spa y piscina interior co-

munitaria. Asimismo, el suelo de roble se utilizó en la zona común del gimnasio, y los revestimientos de cal en todas las zonas de paso.

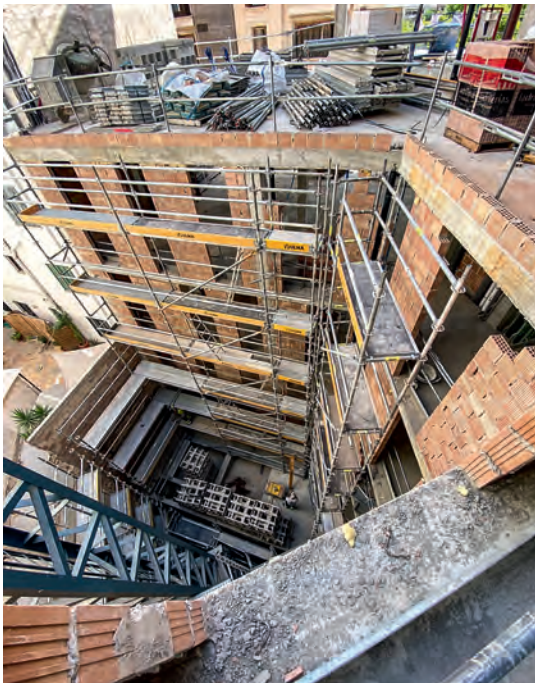
Dentro de la paleta de materiales usados, también cabe destacar los acabados a medida en latón natural para interruptores, botones a medida para videoporteros, lámparas a medida, espejos, griferías y señalización.

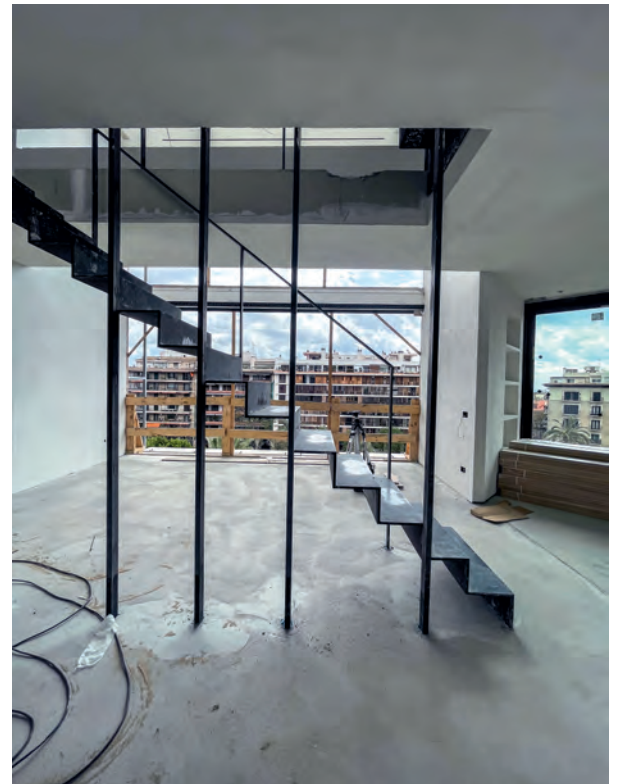
La madera, protagonista. La madera exterior utilizada en forros de fachada o en las celosías de madera es de importación, procedente de bosques con gestión forestal sostenible según FSC. Se trata de una madera de pino silvestre termotratado Thermo-D, con tratamientos protectores de ceras naturales aplicadas en crema. Estas cremas protectoras confieren a la madera un tratamiento repelente al agua y le permiten la transpiración. A la vez, le dan un aspecto semitransparente que permite observar la veta de la madera, con lo que se obtiene un material de aspecto muy natural. Para las celosías se eligió >



ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Se construye de forma ascendente, alternando pilares verticales y losas de hormigón horizontales.





> la crema de color gris, mientras que para los forros de fachada el elegido fue el color chocolate, más oscuro.

El uso de la madera forma parte de todas las estancias del edificio. Los acabados de fachada en hormigón estriado GRC, se transforman en celosías de madera de barras verticales en las zonas de día, pasando por un estriado de nogal francés en el zaguán, paneles lisos de nogal en rellanos de viviendas y, finalmente, una combinación de nogal francés en puertas interiores con suelos de roble claro.

Detalle constructivo. Para la clase de uso 3.1 a la que queda sometida la fachada, se ha elegido madera de pino silvestre de origen norteamericano certificado PEFC y sometido a un tratamiento de modificación Thermo-D para aumentar su durabilidad

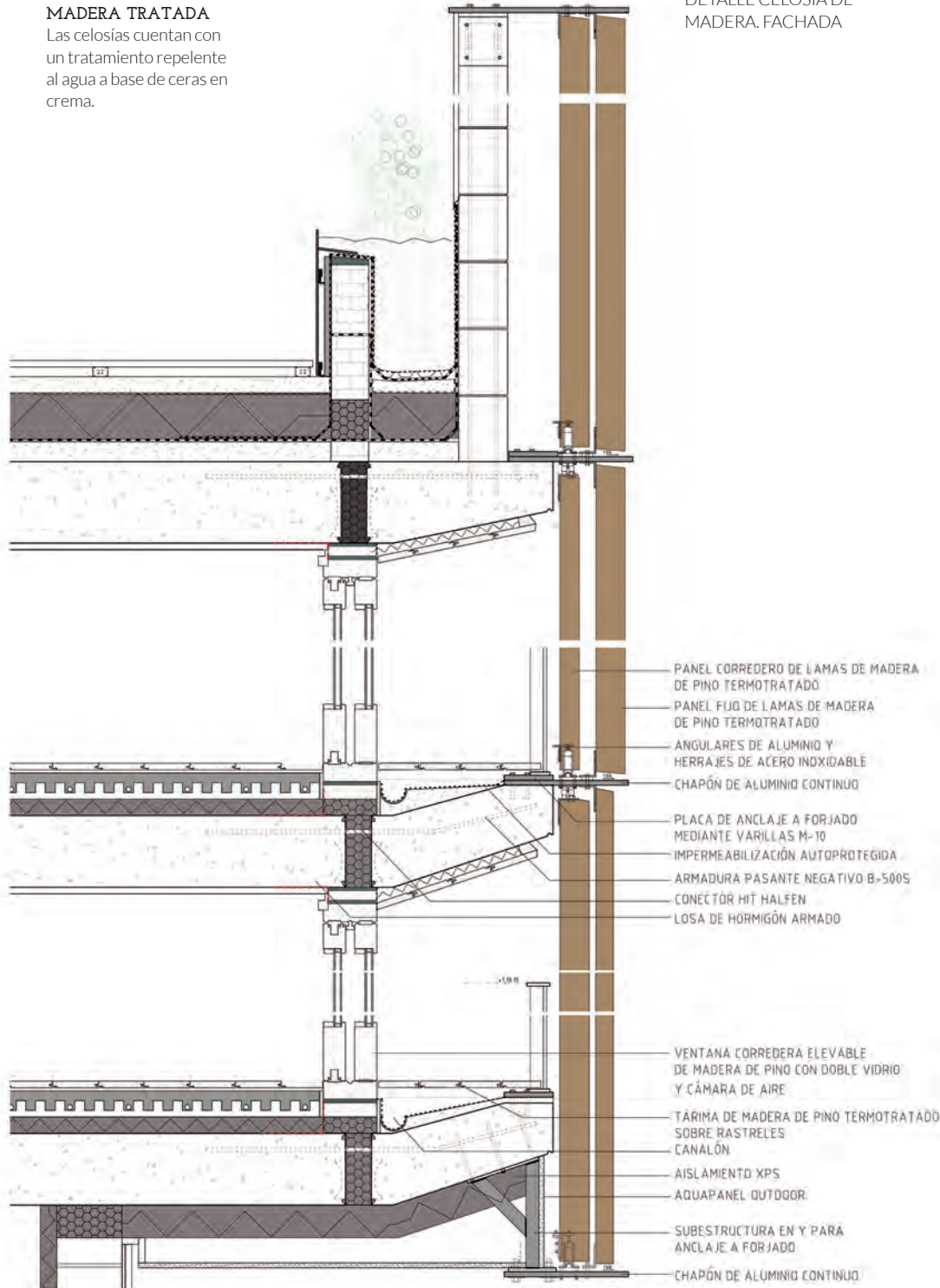
ALZADO ABIERTO



MADERA TRATADA

Las celosías cuentan con un tratamiento repelente al agua a base de ceras en crema.

DETALLE CELOSÍA DE MADERA. FACHADA



Ficha técnica

CONJUNTO RESIDENCIAL PASEO MALLORCA, 15, EN PALMA

PROMOTOR
Ramis Promociones

SUPERFICIE CONSTRUIDA
3.500 m²

PROYECTO DE ARQUITECTURA E INTERIORISMO
OHLAB / Oliver Hernaiz Architecture Lab

Equipo OHLAB: Paloma Hernaiz, Jaime Oliver (directores), Rebeca Lavín, Robin Harloff, Pedro Rodríguez, Silvia Morais, Mercé Solar, Loreto Angulo, M. Bruna Pisciotta, To'mislav Konjevod, José Allona, Claudio Tagarelli, Eleni Oikonomaki, Agustín Verdejo y Luis Quiles

ARQUITECTOS TÉCNICOS
Bartomeu Tous, Noelia Barquier (www.estudilinia.com)

COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD
Jaime Oliver (Gestec Balear)

ESTRUCTURA
Fernando Purroy (HIMA Consultores de Estructura)

INSTALACIONES
AMM Technical Group

ASESORES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
José Manuel Busquets, Anne Vogt

INSTALACIÓN DE LA FACHADA DE MADERA
Grupo GUBIA

CARPINTERÍA
Nord i Sapi

INSTALACIONES
Hercasa, Llumet

PAISAJISMO
Jonathan Bell Studio

FINALIZACIÓN DE OBRA
2022



> natural. Lamas labradas con distintas secciones (42 x 42, 42 x 68 y 42 x 90 mm) se alternan sobre un marco de aluminio anodizado plata mate con distintas separaciones, creando una enorme variedad de módulos que hacen vibrar el conjunto. Todas las lamas han sido redondeadas en sus aristas, cepilladas en sus cuatro caras y acabadas con crema hidrófuga en base cera pigmentada. Las distintas secciones de madera quedan unidas entre sí con varillas y separadores de acero inoxidable AISI 316, asegurando así la linealidad de las piezas y las separaciones entre ellas. La sujeción de módulos fijos y correderos, para los que se ha diseñado un sistema propio de guías y rodamientos en acero inoxidable, se realiza sobre planchas de aluminio de 15 mm de espesor mecanizadas en CNC, ancladas mediante tacos químicos al perímetro de voladizos. Tres hendiduras continuas, revestidas con tablas de la misma madera, facetan este velo orgánico, permeable y cambiante, reflejo exterior de su vida interior; un filtro optimizado a partir de los estudios solares que se adapta a las diferentes necesidades climatológicas y que encuentra sus raíces en la tradición de las pérgolas y persianas mallorquinas. Las celosías de fachada, junto con la ventilación cruzada y un sistema de recuperación de calor, suponen elementos clave para proporcionar una máxima eficiencia energética al edificio.

Tras la gran celosía de madera se encuentran unos amplios ventanales con carpintería fabricada en madera de pino rojo "sepi", cuyas prestaciones son las necesarias para cumplir con los estándares de construcción Passivhaus. Esta madera ha sido teñida de color chocolate oscuro para aportar un mejor mantenimiento y durabilidad, así como para contrastar con la fachada exterior de lamas. La elección de este material y su acabado trata de aportar calidez hacia el interior, enfatizando la naturaleza y nobleza de los materiales que se busca en todo el proyecto. •



Galardones

Varias han sido las distinciones y premios que ha recibido este proyecto, lo que indica que el estándar Passivhaus interesa a los críticos y, por ende, a la sociedad.

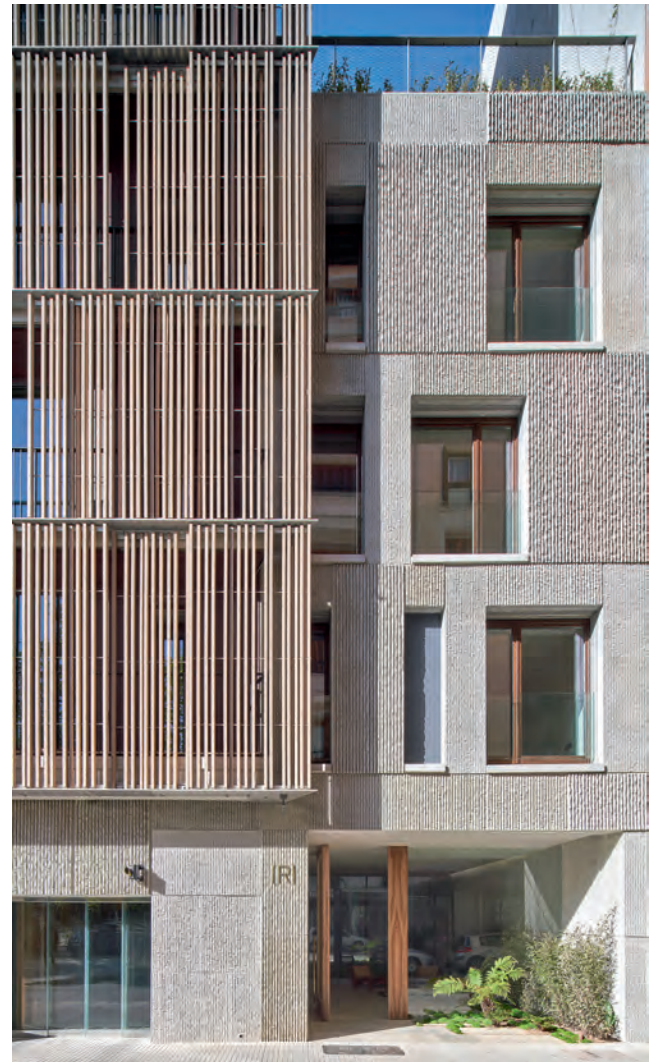
INSIDE AWARDS: Residencial, vivienda plurifamiliar.

WAF AWARDS: Mejor uso de madera certificada.

ARCHITECTURE MASTERPRIZE: Residencial, vivienda plurifamiliar.

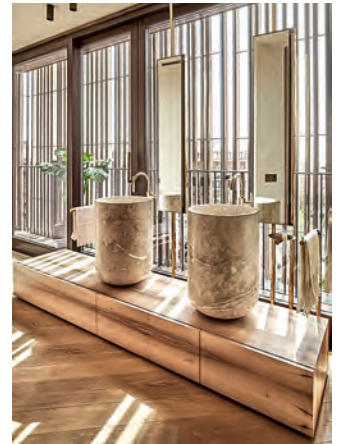
FRAME AWARDS: Proyecto del mes, diciembre de 2022.

DEZEEN: Nominación a la categoría de sostenibilidad.





ESTE PROYECTO SE CARACTERIZA POR LA PRECISIÓN CONSTRUCTIVA Y EL ALTO NIVEL DE CALIDAD DE LOS ESPACIOS DISEÑADOS



Si quieres conocer más detalles, plantas y alzados, visita nuestra edición digital en: cercha.publicaciones-digitales.com

Análisis de la presencia de la mujer en la profesión

LA ARQUITECTURA TÉCNICA AVANZA EN IGUALDAD DE GÉNERO

Más de 475 profesionales de toda España han participado en este estudio, realizado para conocer la percepción que tiene el sector sobre la igualdad de género, su evolución, carencias y aspectos a mejorar. Estas han sido las principales conclusiones.



LA ARQUITECTURA Técnica en España ha evolucionado en positivo en los últimos años, registrándose un notable incremento de mujeres que se han incorporado a la profesión y que comienzan a acceder a los puestos de dirección y gobierno. Hace 20 años, el porcentaje de Arquitectas Técnicas colegiadas no alcanzaba el 7% sobre el total; sin embargo, en la actualidad, más del 27% de los puestos de los órganos de gobierno en los Colegios profesionales están ocupados por mujeres.

Estos avances también se advierten dentro de la profesión. El

56% de las Arquitectas Técnicas colegiadas considera que se ha avanzado mucho o bastante en la igualdad de género dentro del sector, aunque siguen percibiendo discriminación de género en el trabajo (65%). Entre sus compañeros varones, solo el 28% ve discriminación y el 70% cree que se ha avanzado en este campo. Con respecto al año 2021, esta valoración ha mejorado un 7%.

Cuestiones como el acceso a los puestos de trabajo, la remuneración, la conciliación o el respeto en el ámbito laboral son los principales retos para alcanzar la equi-

EL 12% DE LAS PROFESIONALES AFIRMA HABER SUFRIDO VIOLENCIA DE GÉNERO EN SU PUESTO DE TRABAJO

dad señalados por la profesión, dentro del *Análisis de la presencia de la mujer en la Arquitectura Técnica*. El documento, presentado en Madrid el pasado mes de diciembre, ha sido elaborado por la empresa GAD3 para el Consejo General de la Arquitectura Técnica (CGATE) y está basado en los datos obtenidos a través de una encuesta realizada a más de 475 profesionales.

“El objetivo de este análisis es conocer la percepción del sector sobre la igualdad de género, su evolución, carencias y aspectos a mejorar”, señalaba el presidente

del CGATE, Alfredo Sanz Corma. “El Consejo, como ente vivo y vigilante, tiene la obligación de observar estos aspectos para poder desarrollar aquellas estrategias que más y mejor favorezcan la integración de la mujer en nuestra profesión. Uno de los principales retos del sector de la construcción es atraer talento joven y mujeres, por lo que este estudio contribuye a la definición de un marco general sobre el que seguir trabajando y avanzando”, argumentaba.

Contratar a mujeres. Según el informe *Análisis de la presencia de la mujer en la Arquitectura Técnica*, uno de los mayores hándicaps que perciben las mujeres en relación a su género es el acceso a puestos de trabajo. A la hora de contratar, las Arquitectas Técnicas creen que el empleador se decantará por un varón en el 72% de los casos, frente al 36% de los hombres que lo consideran así. Además, el 50% de las Arquitectas Técnicas entrevistadas piensa que, a la hora de seleccionar un profesional para un trabajo, los clientes prefieren elegir un hombre. Entre sus compañeros, esta percepción desciende al 19% y la gran mayoría (79%) afirma que la elección no tiene que ver con el género.

Desigualdad salarial. Esta desigualdad también se percibe en el salario (53% de las entrevistadas). Así, los ingresos mensuales de los hombres son superiores a los de las mujeres (2.232 € netos frente a 1.894 €), aunque este dato ha mejorado respecto al año 2021 –un 4% en la función pública y un 7% entre los asalariados y/o autónomos–.

Cuidados a terceros. En cuanto a los “Riesgos del sector”, el análisis pone de manifiesto que los cuidados a terceros siguen recayendo sobre las mujeres. Un 73% ha reducido su jornada laboral y un 60% ha solicitado la excedencia para cuidar de otros –frente al 62% y 38% de los hombres, respectivamente–. Asimismo, el 29% de las mujeres asegura conocer casos de despido por embarazo.

EN GENERAL,
SE CONSTATA
UN AVANCE EN
CUANTO A LA
PERCEPCIÓN DE
LA EQUITAD DE
GÉNERO (7% MÁS)
RESPECTO DE LOS
DATOS DE 2021.
SIN EMBARGO,
UN 65% DE LAS
MUJERES SIGUE
SEÑALANDO LA
DESIGUALDAD
DENTRO DEL
SECTOR

“En general, los datos muestran una percepción más positiva de la igualdad de género en el sector. Sin embargo, hay indicadores como la equidad salarial, el respeto en el ámbito laboral o la corresponsabilidad en los cuidados, que nos muestran carencias que debemos abordar para lograr una igualdad real y plena”, ha concluido Sanz Corma, presidente del CGATE.

Violencia de género. Sin embargo, uno de los datos más alarmantes que recoge esta encuesta tiene que ver con la violencia de género en el ámbito laboral. Un 12% de las Arquitectas Técnicas encuestadas afirma haberla sufrido, dato que se ha incrementado dos puntos respecto a 2021.

A este respecto, recientemente el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), el Consejo General de Colegios Oficiales de Graduados Sociales (CGCGSE) y la Asociación Profesional Nacional de Especialistas en Género, Igualdad, Acoso y Violencia de Género (APREGEN) han firmado un convenio para favorecer la implantación de medidas para detectar



En la imagen superior, Alfredo Sanz Corma en compañía de María Ángeles García Pérez, presidenta de APREGEN, y Ricardo Gabaldón Gabaldón, presidente del CGCGSE. Sobre estas líneas, Sara Morais, directora general de GAD3, Alfredo Sanz Corma y Onelia Nóbrega González, vocal de Igualdad del CGATE.

y prevenir el acoso, por razón de sexo y laboral, difundiendo campañas de sensibilización en la detección de cualquier tipo de violencia contra la mujer.

Este convenio ha sido ratificado por Alfredo Sanz Corma, presidente del CGATE; Ricardo Gabaldón Gabaldón, presidente del CGCGSE, y María Ángeles García Pérez, presidenta de APREGEN, quienes manifestaron la importancia de poner a disposición de los Colegios profesionales la formación necesaria y las herramientas que garanticen la igualdad en los círculos profesionales. •

Roger Bou, director de Construmat

“NUESTRO PRINCIPAL OBJETIVO ES SER UNA HERRAMIENTA ÚTIL PARA EL SECTOR”

Entre el 23 y 25 de mayo Barcelona acoge la 22ª edición de Construmat. CERCHA ha hablado con el director de esta importante cita sectorial, que tiene como ejes principales la sostenibilidad, la digitalización y la industrialización.

BAJO EL LEMA “Construyendo sostenibilidad”, el salón emblemático de la construcción en España vuelve este año con una propuesta diseñada para dar respuesta a las necesidades del sector. Un evento que cuenta con la colaboración del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), y que acogerá la celebración de la Junta de Gabinetes Técnicos que se celebrará el próximo 25 de mayo.

Construmat vuelve en 2023 con un *showroom* único, un espacio innovador en el que los profesionales del sector podrán mostrar y descubrir los últimos materiales, sistemas y técnicas para una construcción sostenible. ¿En qué consistirá este *showroom*?

Estamos muy ilusionados con la celebración de Construmat 2023. Hemos querido volver a los orígenes y organizar un evento en el que se muestren las principales novedades que actualmente ofrece el mercado de la construcción, con la sostenibilidad como eje central. El espacio principal será un área expositiva con 150 empresas y 250 marcas representadas, que expondrán sus productos y servicios con la única condición de que ya estén disponibles en el mercado para que los visitantes, si es necesario, puedan aplicarlos al día siguiente de haber ido al salón. También tendrá lugar un congreso donde se presentarán proyectos reales que destacan por su digitalización, industrialización y sostenibilidad; un aula de jornadas técnicas con demostraciones y aplicaciones en directo; un área de construcción en madera; así como el programa Top3 Construmat que darán visibilidad a proyectos innovadores.

Uno de los activos incondicionales de Construmat es la presencia de colegios profesionales y asociaciones del sector. ¿Qué protagonismo tendrán en esta edición?

Las asociaciones, colegios y gremios profesionales son fundamentales para Construmat ya que nos permiten conectar directamente con el sector. Actualmente colaboran con el salón más de veinte, y alguna de ellas forman parte del Comité Organizador: el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), la Confederación Nacional de la Construcción (CNC), la Asociación Española de Fabricantes de Fachadas Ligeras y Ventanas (ASEFAVE), la Fundación Laboral de la Construcción, el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid y Cataluña



LA SOSTENIBILIDAD NO ES UNA OPCIÓN AHORA MISMO, ES UNA OBLIGACIÓN POR LO QUE SE PODRÁ VISUALIZAR EN TODAS LAS ÁREAS DEL SALÓN

(COAM y COAC), el Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España (CSCAE), la Asociación de Promotores de Cataluña (APCE), el Colegio Oficial de Diseñadores de Interiorismo de Barcelona (CODIC), el Colegio de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Barcelona (CAATEEB), la Cámara Oficial de Contratistas de Obras de Cataluña (CCOC), el Gremio de Constructores de Obras de Barcelona, el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, la Asociación y Colegio de Ingenieros Industriales de Cataluña o de Ingeniería Civil (ECCAT). En definitiva, una gran representación sectorial que nos acompaña y asesora para poder confeccionar el mejor salón posible.

Después de más de 40 ediciones, ¿cómo consideran que ha evolucionado el sector de la edificación?

Se trata de un sector fundamental para la economía de nuestro país, que representa cerca del 10% del PIB y ocupa 1,2 millones de trabajadores. Al ser un sector tan relevante, también es muy permeable a sus fluctuaciones. Cuando se está en una fase expansiva, el sector crece con ella, y cuando llegan los malos momentos, la edificación también se resiente. Después de años de grandes subidas y grandes caídas, en estos momentos estamos viviendo momentos de moderación y estabilización. La clave del sector ya no es crecer de manera acelerada, sino hacerlo de manera más ordenada, más sólida.

La rehabilitación energética es uno de los ejes sobre los que pivota el sector en el último año. ¿Cómo se materializará su presencia en Construmat?

La sostenibilidad no es una opción ahora mismo, es una obligación por lo que se podrá visualizar en todas las áreas del salón. Además, es un momento clave para poder aprovechar la gran oportunidad que significan los fondos Next Generation, que prevén inversiones por más de 3.400 millones en rehabilitación residencial durante los próximos dos años. De hecho, habrá distintas sesiones del congreso que aboradarán cómo acelerar su implementación. En la parte expositiva, se mostrarán productos y aplicaciones para contribuir a la *pasivización* de las edificaciones, sistemas para mejorar la eficiencia energética, aislamientos térmicos, climatización mediante energías renovables, materiales neutros en emisiones, etc.

¿Qué otros subsectores de referencia tendrán su hueco en la feria?

Destacan los subsectores vinculados a la construcción sostenible, con áreas con propuestas de edificación en madera, materiales *low tech* como pueden ser nuevos aislamientos con componentes orgánicos como los de base de lana, por ejemplo; sistemas energéticos más eficientes, aerotermia, geotermia, ventilación por doble flujo, suelo radiante, etc.; herramientas para la construcción industrializada, BIM, gestión de datos, metodología Lean, construcción 4.0, así como todos los segmentos y subsegmentos que integran la cadena de valor de la construcción, desde espacio público e infraestructuras, estructuras, envoltente, elementos para fachadas y cubiertas, instalaciones, equipamientos, elementos auxiliares y maquinaria, espacio interior, innovación, asociaciones, gremios y servicios.

Las empresas del sector están apostando fuertemente por la industrialización. ¿De qué manera estarán presentes en Construmat?

Es evidente que la industrialización es uno de los sistemas constructivos en auge en estos momentos y que más crecerá en los próximos años. Como no podía ser de otro modo, en Construmat se mostrarán propuestas de construcción ligera, con hormigón, modular o madera, entre otras. Ejemplo de ello será la construcción de una casa en madera que se realizará durante los tres días de celebración del salón, e igualmente se podrá visitar una casa prefabricada de hormigón. La construcción industrializada también será tema destacado del congreso, que dedicará un día entero a esta temática. La zona expositiva también contará con multitud de ejemplos de soluciones que aplican este innovador proceso constructivo.

Como expertos del sector de la construcción, ¿qué previsiones tienen sobre el comportamiento de 2023?

Como decía antes, se vislumbra un crecimiento moderado, gracias a la recuperación iniciada el año pasado, derivado de la postpandemia, sin las grandes subidas de otras épocas. Actualmente el sector está saneado y crece a ritmos saludables. Aun así, habrá que estar atentos a la creciente incertidumbre provocada por el encarecimiento de los costes y cómo puede impactar sobre la construcción.

¿Cuáles son los objetivos que se han fijado para que Construmat 2023 sea un éxito de convocatoria y de programa?

Nuestro principal objetivo es ser una herramienta útil para el sector. Un salón ambicioso disponer de la más amplia oferta de soluciones para que, por una parte, el profesional encuentre las novedades que necesita para su cartera de proyectos y, por otra, que el expositor halle nuevos clientes. Los organizadores de ferias somos un mero facilitador para contribuir al crecimiento del sector, un punto de encuentro entre la oferta y la demanda. Nuestra satisfacción es la del expositor y el visitante. Esperamos contar con 150 expositores directos y recibir la visita de 15.000 profesionales.

¿Nos puede adelantar algo de la programación técnica?

Aún estamos cerrando el programa y seleccionando los contenidos más interesantes, así que no puedo avanzar nada. Solo puedo decir que serán de alto nivel y de gran utilidad para los asistentes, puesto que hay un comité independiente que realiza la selección y vela por su calidad.

¿Qué lugar ocupará la sostenibilidad en el salón?

Es el eje principal y, hasta diría, irrenunciable de esta edición. Actualmente, no hay empresa que tenga futuro en la construcción que no esté hablando de materiales y sistemas de construcción sostenibles, reducción de emisiones y de huella de carbono, aislamientos térmicos, eficiencia energética, etc. Este sector, como la gran mayoría, está inmerso en un momento de profundo cambio en base a criterios de sostenibilidad, y por ello desde Construmat no podíamos dejarlo de lado. No solo esto, sino que será nuestro eje central. •

LOS COLEGIOS,
ASOCIACIONES,
Y GREMIOS
PROFESIONALES
SON FUNDAMEN-
TALES PARA
CONSTRUMAT,
YA QUE NOS
PERMITEN
CONECTAR
DIRECTAMENTE
CON EL SECTOR

Con MUSAAT

SEIS SEGUROS CLAVE PARA CUBRIR RIESGOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

Los imprevistos en la ejecución de una obra son frecuentes y muy diversos, por lo que es esencial contar con garantías para proteger a los distintos agentes implicados en el proyecto, a terceros y a la propia obra.

La ejecución de una obra de edificación u obra civil conlleva una serie de riesgos que todos los agentes intervinientes en cualquier proyecto deben tener muy presentes. Desde imprevistos y accidentes que ocasionen daños a la propia obra hasta reclamaciones por responsabilidad civil que afecten directamente al patrimonio de las personas.

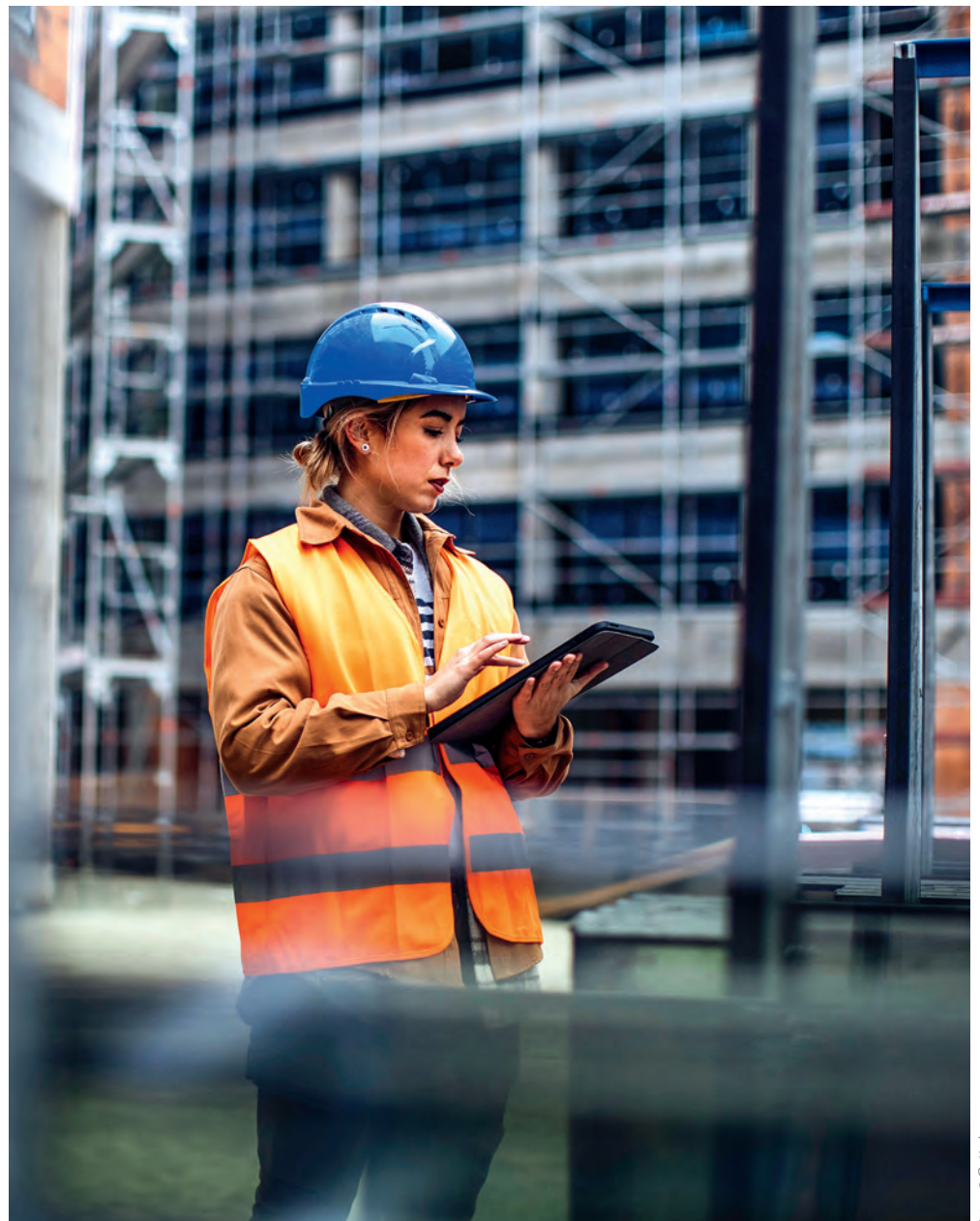
Afortunadamente, hoy es posible encontrar en el mercado opciones aseguradoras cada vez más completas y competitivas para cubrir este tipo de riesgos, frente a los que resulta esencial anticiparse. Además, es muy recomendable contar con una aseguradora especializada, que comprenda en profundidad el sector de la construcción y el nivel de riesgo de cada actividad desarrollada.

A continuación, repasamos seis seguros clave para cubrir riesgos en proyectos vinculados a la construcción:

1. Seguro decenal de daños a la edificación

Este seguro garantiza, durante diez años a partir de la fecha de recepción de la obra, la indemnización de los daños materiales en el edificio causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación o estructura, y que comprometan su estabilidad.

Se trata de un seguro obligatorio desde la entrada en vigor de la Ley de Ordenación a la Edificación (LOE). Generalmente, lo contrata el promotor y está destinado a



Fotos: © Getty Images



asegurar a los sucesivos adquirentes del edificio o partes de él.

Musaat comercializa este seguro desde hace más de 20 años, situándose hoy como especialista de referencia. Además de ofrecer una póliza con primas ajustadas y competitivas, la Mutua cuenta con un Organismo de Control Técnico (OCT) propio, Indycce OCT, que se encarga de revisar y verificar la calidad de la obra en sus distintas fases de ejecución para informar al promotor y a la entidad asegurada de manera que este seguro pueda emitirse. La intervención de la OCT es, por tanto, una garantía de calidad para el promotor, para el comprador final y para la aseguradora.

2. Seguro todo riesgo construcción

Durante la obra pueden producirse multitud de imprevistos y situaciones accidentales e imprevisibles que ocasionen daños sobre esta. Desde un incendio a un robo, pasando por desperfectos causados por un error de diseño, por defectos en el material... Los fenómenos de la naturaleza, como lluvia o viento, también pueden

ocasionar importantes daños a una obra y su infraestructura.

El seguro todo riesgo construcción sirve para proteger de manera global frente a este tipo de situaciones. Ofrece una serie de garantías básicas, que cubren riesgos convencionales, de la naturaleza y de la ejecución de la obra, además de la posibilidad de acceder a una gran variedad de garantías opcionales, entre las que se encuentra la Responsabilidad Civil extracontractual, patronal y cruzada.

Puede contratarlo el constructor principal de la obra, el promotor, en el caso de rehabilitaciones y reformas, o, incluso, las comunidades de propietarios.

3. Seguro de fianzamiento de cantidades anticipadas a cuenta

Este seguro de caución está diseñado para proteger al comprador de vivienda frente al riesgo de perder las cantidades adelantadas durante su construcción en caso de que esta no llegue a buen fin o que no se entregue en plazo.

Según determina la LOE, los promotores de toda clase de viviendas, garajes y trasteros aso-

MUSAAT
OFRECE SEGUROS
ADAPTADOS A LAS
NECESIDADES DE
CADA ASEGURADO
Y ES UNO DE LOS
REFERENTES EN
RESPONSABILIDAD
CIVIL PROFESIONAL
EN ESPAÑA
TRAS 40 AÑOS
AL LADO DE LOS
PROFESIONALES DE
LA ARQUITECTURA
TÉCNICA

ciados que pretendan obtener entregas anticipadas del comprador están obligados a asegurar su devolución, bien sea a través de un seguro o de un aval bancario. De este modo, el seguro de fianzamiento permite al promotor cumplir con la normativa vigente y, además, protege al comprador.

En este caso, una vez más, es importante contar con una aseguradora especializada y conectora del sector, capaz de ofrecer una póliza adaptada a cada promoción. Musaat cuenta con un equipo de especialistas en seguros de caución que realiza un estudio individualizado de los riesgos del proyecto para ofrecer un seguro de fianzamiento de cantidades anticipadas adaptado a las necesidades del mercado.

4. Seguro de fianzas ante la Administración

La actual Ley de Contratación con las Administraciones Públicas exige la presentación de un aval bancario o un seguro de caución que garantice el cumplimiento de las obligaciones contraídas por quienes liciten o suscriban un contrato con la Administración. ➤

➤ El seguro de fianzas ante la Administración que oferta MUSAAT está diseñado para aquellas sociedades que se presentan a un concurso público de construcción o servicios y necesitan presentar una garantía para asegurar, en caso de resultar adjudicatarios, el cumplimiento de las obligaciones legales o contractuales adquiridas ante los asegurados. Además, cubre los materiales que se reciban anticipadamente para las obras.

La Mutua ofrece facilidad y rapidez en la contratación de este seguro, lo cual resulta esencial para dar respuesta a los tiempos establecidos para poder licitar o contratar ante la Administración Pública.

5. Seguro de Responsabilidad Civil

Toda profesión cuenta con riesgos inherentes al desarrollo de su actividad. Durante el desempeño de su trabajo, los profesionales pueden cometer errores, omisiones o negligencias que generen un perjuicio económico, personal o material a un tercero. La Res-

ponsabilidad Civil es la obligación de indemnizar esos daños o perjuicios que pueden ocasionarse. Para cubrirse ante las posibles reclamaciones derivadas de esta responsabilidad y poder hacer frente a las consecuencias económicas que suponen, es esencial contratar pólizas de seguro de Responsabilidad Civil, que se adapte a los riesgos inherentes al desarrollo de la actividad que ejerza cada uno de los agentes porque los riesgos no son los mismos para un promotor que para un profesional de la Arquitectura Técnica o un instalador.

MUSAAT ofrece seguros adaptados a las necesidades de cada asegurado y es uno de los referentes en Responsabilidad Civil Profesional en España tras 40 años al lado de los profesionales de la Arquitectura Técnica. Este 2023, la Mutua ha incorporado a su póliza para estos profesionales nuevas coberturas sin coste adicional, manteniendo su tarifa y calculando la prima de manera individualizada según el perfil de riesgo de cada mutualista.



ES MUY
RECOMENDABLE
CONTAR
CON UNA
ASEGURADORA
ESPECIALIZADA,
QUE
COMPRENDA EL
SECTOR DE LA
CONSTRUCCIÓN

6. Seguro de accidentes

Mitigar el impacto que las consecuencias de un accidente puedan ocasionar a los profesionales es otro aspecto esencial a tener en cuenta. Por ello, resulta indispensable contar con una póliza de accidentes que cubra los riesgos que afecten a la integridad física de los trabajadores.

En este sentido, la Mutua cuenta también con una póliza de accidentes para sus asegurados, entre cuyas ventajas destacan la posibilidad de contratación hasta los 70 años y una cobertura 24/7.

Un seguro para cada actividad.

Los profesionales que trabajan en el sector la construcción requieren de soluciones aseguradoras especializadas que cuenten con coberturas específicas para cada actividad. Es esencial tener una actitud anticipativa y preventiva, buscando la especialización y el conocimiento de los especialistas en este campo. MUSAAT ofrece seguros altamente especializadas gracias a su profundo conocimiento de las necesidades y los riesgos de todos los agentes de la construcción en el ejercicio de su profesión, un sector en el que ha trabajado durante 40 años como mutua de referencia para el colectivo de la Arquitectura Técnica. •



Para más información:
www.musaat.es
comercial@musaat.es
o través de la Sociedad de
Mediación de tu Colegio
Profesional.

Balcón francés GlassFit FB-10

NUEVO SISTEMA PARA FACHADAS MODERNAS Y SEGURAS

El balcón francés, también conocido como Juliette Balcony, es un elemento de seguridad para fachadas que protege frente a caídas en una ventana y no permite la salida al exterior.

Desde Comenza han partido del tradicional concepto de balcón francés, para desarrollar el sistema FB-10 de la nueva gama GlassFit frame para balcones. Esta solución aporta seguridad, facilidad de instalación y un diseño moderno para la fachada de cualquier edificio.

Diseño y personalización

El diseño de los balcones FB-10 ha sido desarrollado para aportar luminosidad a las viviendas y protección a las ventanas, gracias a su configuración, con un panel de vidrio y los perfiles de aluminio que lo componen.

El balcón francés FB-10 puede personalizarse del color que requiera el proyecto, permitiendo instalarlo a juego con la carpintería de la fachada. Además, este sistema también es compatible con iluminación led.

Opciones de montaje

Una de las principales ventajas del sistema FB-10 es que el diseño admite su instalación en tres opciones diferentes de montaje:

- Sobre la fachada
- En el marco de la carpintería
- Entre jambas

Además, la instalación del vidrio se puede realizar desde el interior o exterior de la vivienda, lo que facilita el proceso y aporta diferentes posibilidades a los instaladores.

Seguridad

El balcón FB-10 desarrollado por Comenza ha sido ensayado para cumplir los requisitos de uso privado bajo el Código Técnico de la Edificación (CTE) y la normativa UNE 85-238 Barandillas. Métodos de ensayo.



El diseño de los balcones FB-10 ha sido desarrollado para aportar luminosidad a las viviendas y protección a las ventanas

Se instala con vidrio templado laminado, 6+6 de longitud hasta 1.500 mm y con altura de 1.100 mm, para una carga horizontal de 0,8 kN/m. Aplicando el coeficiente parcial de seguridad de 1,5, el sistema FB-10 asegura el cumplimiento requerido por el CTE (DB SUA-DB SE AE-DB SE).



SOBRE COMENZA

Comenza se especializa en el desarrollo de sistemas de barandillas y pasamanos de alta calidad, adaptados técnicamente a las exigencias de cada mercado, con un diseño único y máxima funcionalidad. Actualmente, los sistemas de barandillas Comenza se distribuyen y se instalan en más de 30 países.

La oficina técnica de Comenza está formada por un equipo internacional de especialistas en barandillas, que colabora diariamente con estudios de arquitectura e instaladores a nivel mundial, acompañándolos y brindándoles soporte técnico durante todas las etapas de sus proyectos.

Si quieres conocer más información sobre los sistemas de la marca, contacta a través del correo: sales@comenza.com o al número **+34 982 20 72 27**.

Ventajas exclusivas del Club MUSAAT

PORQUE NO ES LO MISMO ESTAR ASEGURADO QUE SER MUTUALISTA DE MUSAAT

En MUSAAT están siempre cerca de sus mutualistas, ofreciéndoles soluciones que aporten valor añadido a través de su programa de fidelización.

LA MUTUA se caracteriza, desde sus inicios, por su compromiso con la salud y el bienestar de sus mutualistas y ofrece, de manera gratuita y en exclusiva, diversos servicios médicos a través del Club MUSAAT. Todos los socios pueden solicitar, si lo desean, el servicio de Segunda Opinión Médica, que pueden hacer extensibles a sus familiares directos (cónyuge, padres e hijos). Este servicio está indicado para problemas de salud complejos, graves o degenerativos tales como cáncer, enfermedades traumatológicas, neurológicas, cardiovasculares, etc. Consiste en una consulta médica virtual que permite acceder a las observaciones y recomendaciones de especialistas de prestigio sobre su diagnóstico y las mejores opciones de tratamiento.

Solicitar una segunda opinión médica puede ser útil a la hora de confirmar un diagnóstico inicial, conocer los tratamientos más adecuados o, simplemente, para tener un conocimiento más completo del problema de salud.

Este no es el único servicio de salud que MUSAAT ofrece. Además, sus mutualistas también pueden solicitar las siguientes prestaciones:

- **'Coach médico'**. Un médico personal que asesora al paciente y resuelve sus dudas de salud, le ofrece orientación 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.** Se trata de un espacio personal seguro para que el mutualista almacene sus informes y pruebas médicas. En caso de enfermedad grave, un médico gestiona la documentación y realiza un seguimiento del paciente.

● **Referencia de especialistas.** Conscientes del problema que a veces supone encontrar especialistas con experiencia en ciertas

enfermedades, este servicio ayudará a los mutualistas a identificarlos para conseguir una atención médica óptima.

● **Agenda del dolor crónico.** Es una herramienta que permite registrar fácilmente la evolución del dolor, sus características y la afectación a su calidad de vida. Estos datos aportarán una información muy valiosa al médico para poder evaluar y tratar eficazmente el dolor. ●

Si eres mutualista y deseas acceder a alguno de estos servicios, puedes llamar al 91 091 02 68 o escribir un correo-e a medico@healthmotiv.com.



Fotos: © Getty Images

Otras ventajas del Club MUSAAT

En MUSAAT trabajan para ofrecer servicios que aporten soluciones y que den respuestas a las necesidades de sus socios. Por ello, incluyen en su Club los siguientes beneficios:

- **Alquiler de vehículos.** La Mutua ofrece un descuento exclusivo para gestionar el alquiler de vehículos en todo el territorio nacional con la compañía Europcar. El código de descuento está disponible en el Área de Mutualistas, en la pestaña Club MUSAAT.
- **Asesoría jurídica telefónica.** La Mutua continúa este 2023 con el propósito de apoyar a sus mutualistas y colaboradores y mantiene el servicio de asistencia jurídica telefónica para los miembros del Club, que tendrán a su disposición abogados especialistas para resolver sus dudas sobre temas legales, ya sea en el ámbito profesional como personal, a través del siguiente número de teléfono: 91 217 60 39.

Si eres mutualista y deseas más información, visita la página web del Club MUSAAT o llama al 91 384 11 25.





© Getty Images

Construyendo con Ingenio

MUSAAT PATROCINA LA III OLIMPIADA DE INGENIERÍA EN EDIFICACIÓN

Sensibilidad con el entorno y respeto al medio ambiente son las premisas para participar en esta iniciativa que trata de promover la cultura científico-técnica entre los alumnos más jóvenes.

MUSAAT volverá a patrocinar este 2023 la Olimpiada de Ingeniería de Edificación, una iniciativa promovida por la Conferencia de Directores de Arquitectura Técnica e Ingeniería de la Edificación (CODATIE), entidad que aglutina 32 escuelas universitarias de Arquitectura Técnica.

La Olimpiada se dirige a alumnos de ESO, Bachillerato y Ciclos Formativos de grado medio y superior de toda España, y propone el desarrollo de un proyecto de construcción sostenible con el objetivo de fomentar la sensibilidad y el respeto por el medio ambiente, a la vez que se promociona la cultura científico-técnica entre los más jóvenes.

Como mutua de la Arquitectura Técnica, MUSAAT apoyará la tercera edición de la Olimpiada con el ob-

jetivo de impulsar la innovación y la creatividad entre las futuras generaciones de profesionales y estar al lado del Arquitecto Técnico, también en esta etapa de su trayectoria.

Además de patrocinar uno de los premios, MUSAAT formará parte del jurado técnico que seleccionará los proyectos ganadores a través de Rafael Pinilla, coordinador de peritos y director técnico de la OCT de MUSAAT, Indyce.

Apoyando a los profesionales más jóvenes. El patrocinio de la olimpiada de CODATIE se enmarca en el compromiso de MUSAAT con las nuevas generaciones del colectivo de la Arquitectura Técnica, a quienes quiere apoyar e impulsar desde el mismo inicio de su carrera.

CON ESTA
INICIATIVA, MUSAAT
TRATA DE IMPULSAR
LA INNOVACIÓN
Y LA CREATIVIDAD
ENTRE LAS FUTURAS
GENERACIONES DE
PROFESIONALES

Como parte de este compromiso, la Mutua viene aplicando descuentos a los nuevos profesionales de la Arquitectura Técnica que decidan contratar el seguro de Responsabilidad Civil Profesional con la Mutua, una política que ha completado este año con el programa "Tutela a un novel!".

A través de esta iniciativa, la Mutua recompensa tanto a los más jóvenes como a los profesionales sénior que traigan hasta dos técnicos noveles a la Mutua, ofreciendo importantes descuentos tanto a los tutelados como al profesional sénior en las tres siguientes renovaciones de su póliza. •

+Info: 917 667 511 / comercial@musaat.es
O en la Sociedad de Mediación de tu Colegio Profesional.

confort en casa

🔥 Térmico

🔊 Acústico



Tabiques



Trasdosados



Techos



Cubiertas



Fachadas

Aislamiento eficiente, seguro y accesible

La lana mineral Volcalis es un aislamiento sostenible y de alta calidad que, por sus propiedades, contribuye al confort y la eficiencia térmica y acústica en los edificios.

Es un producto ecológico, resistente al fuego, de fácil aplicación, libre de sustancias nocivas y que garantiza un ambiente interior saludable. Tener confort ahora es más fácil.



Volcalis tiene una clasificación A+ en la calidad del aire interior, la mejor clasificación de calidad del aire interior, lo que significa emisiones muy bajas o nulas de sustancias en el aire interior.

Volcalis



www.volcalis.pt

T (+351) 234 751 533 · geral@volcalis.pt



Sercover te ofrece asesoramiento personalizado a la hora de contratar un seguro

¿QUÉ PUEDE HACER POR TI UN MEDIADOR DE SEGUROS?

En muchas ocasiones, a la hora de suscribir una póliza de seguro, nos surgen dudas que nos impiden tomar una correcta decisión, llevándonos a contratar un seguro con coberturas insuficientes o que no se adaptan a nuestro riesgo real. ¿Conoces las ventajas y beneficios de contar con un mediador de seguros?

CUANDO HABLAMOS de un mediador lo hacemos de un profesional que sirve de intermediario entre el posible cliente y la compañía aseguradora. Su principal función es ayudarte a encontrar un seguro adecuado a tus necesidades y negociar las mejores condiciones y precios con las entidades aseguradoras. También puede brindar asesoramiento y ayudarte a entender los términos y condiciones de tus pólizas. En la actualidad existen tres tipos de mediadores en función de su relación con las compañías aseguradoras: agentes, operadores de banca y corredores, y cada uno posee características distintas.

- Los agentes tienen una relación laboral directa con la aseguradora y pueden ser exclusivos o vinculados.

- Operadores de banca-seguros: son expertos que, a través de la red de distribución de las entidades bancarias, operan como agentes exclusivos o vinculados.

- Corredores o corredurías de seguros: ofrecen un asesoramiento independiente y profesional y un servicio personalizado. Las obligaciones y exigencias a las que las corredurías de seguros como Sercover, la correduría del Grupo MUSAAT, están sometidas son mayores que las de los agentes y operadores, lo que se traduce en ventajas para el asegurado.

Garantía de seguridad y confianza. Una de las ventajas de contar con la ayuda de un mediador es



que informan y asesoran sobre los productos que mejor se adaptan a las necesidades del asegurado, según las garantías y coberturas que quieran contratar. Además, la figura del mediador no supone un coste adicional para los clientes, puesto que los mediadores reciben sus ingresos de las entidades aseguradoras.

Estos profesionales cuentan con un alto grado de conocimiento en seguros y su labor no finaliza cuando se realiza la contratación, sino que ofrecen un servicio de atención personalizada para realizar cualquier trámite y gestión a sus clientes.

LA PRINCIPAL FUNCIÓN DEL MEDIADOR ES AYUDARTE A ENCONTRAR UN SEGURO ADECUADO A TUS NECESIDADES

Desde su creación, Sercover, correduría de seguros del Grupo MUSAAT, se caracteriza por ofrecer al colectivo de profesionales de la Arquitectura Técnica los productos que no tiene en cartera la Mutua para completar su oferta aseguradora. El equipo de profesionales de la correduría asesora a sus clientes para que obtengan las coberturas idóneas al mejor precio. Además, ofrecen un trato personalizado, cercano y de calidad para que sus clientes se sientan protegidos en todo momento. •

Más información:
www.sercover.es

JUNG



Regulación elegante

Diseño atemporal, funcionalidad clara y metales nobles: dimmers giratorios en latón classic de la serie LS de JUNG.

Desde el pasado mes de noviembre

AINARA VINAGRE, NUEVA GERENTE DE LA FUNDACIÓN MUSAAT

La nueva responsable llega al cargo tras la jubilación de Concepción Aguiló, quien dirigió la entidad desde su creación en 2007.

EL PATRONATO de la Fundación Musaat y su presidente, Rafael Cercós, han nombrado a Ainara Vinagre nueva gerente de la Fundación Musaat. La nueva responsable ocupa desde el pasado noviembre la posición que deja Concepción Aguiló, quien inició su jubilación tras quince años al frente de esta entidad.

Ainara es profesional de la Arquitectura Técnica, graduada por la Universidad Politécnica de Madrid. Procede de Indycce OCT, el Organismo de Control Técnico del Grupo Musaat, desde cuyo departamento técnico lideró la coordinación de peritos colaboradores de Musaat durante más de tres años.

Como afirma Ainara Vinagre, “la Fundación Musaat seguirá apostando por la promoción e impulso de iniciativas orientadas a fomentar la seguridad y la calidad en la edificación. Lo hará desde la innovación, la sostenibilidad y el compromiso con todos los agentes de la construcción y de la mano del colectivo de la Arquitectura Técnica. Para mí es un honor continuar la brillante labor que ha realizado esta entidad desde sus inicios”.

Por su parte, Concepción Aguiló explica que cierra esta etapa “satisfecha con la cantidad y calidad de los proyectos realizados y los cientos de documentos de orientación técnica elaborados por la Fundación a lo largo de sus quince años de historia. Esta entidad ha realizado y seguirá realizando una



Ainara Vinagre (izquierda) toma el relevo de Concepción Aguiló al frente de la Fundación Musaat. Junto a estas líneas, Rafael Cercós, presidente de la Fundación Musaat.

aportación sin precedentes y totalmente pionera en nuestro país a la seguridad, salud y prevención de patologías en la edificación”.

Quince años de investigación e innovación. La Fundación Musaat fue constituida en el año 2007 para emprender y fomentar iniciativas de mejora de la siniestralidad en el sector de la edificación; desde la prevención de accidentes laborales hasta el fomento de una mayor calidad en la construcción.

Desde sus orígenes, la Fundación Musaat ha puesto a disposición de todos los agentes intervinientes en el proceso edificatorio multitud de publicaciones, investigaciones y herramientas de gran interés para sus profesionales, orientándoles frente a distintos cambios normativos y fomentando las mejores prácticas en el ejercicio de su actividad.

Renovación del Patronato. El pasado junio de 2022, se renovó el Patronato de la Fundación Musaat para un nuevo periodo de tres años.

El Patronato está integrado actualmente por Rafael Cercós, presidente de la Fundación Musaat desde 2019; Jesús María Sos, vicepresidente; Alberto Moreno, secretario; y tres vocales: Vicente Terol, Alfredo Sanz, en representación del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), y Antonio Morata. •

LA FUNDACIÓN
MUSAAT SE
CONSTITUYÓ
PARA FOMENTAR
INICIATIVAS DE
MEJORA DE LA
SINIESTRALIDAD



desde 1984

preciocentro
GUADALAJARA

Nueva **APLICACIÓN**

Precio Centro Desktop BC3

Instala la BBDD de referencia en tu escritorio

PRÓXIMAMENTE

consulta y venta on-line:

www.preciocentro.com

PRECIO
CENTRO
GUADALAJARA

Fichas Fundación Musaat

FACHADAS ESPECIALES: FACHADAS CON AISLAMIENTO CONTINUO (VENTILADAS Y SATE)

Las fachadas con aislamiento continuo son el tema de esta nueva entrega de las fichas prácticas elaborada por la Fundación Musaat para contribuir a la mejora de la calidad de la edificación.

UNIDAD CONSTRUCTIVA

FACHADAS ESPECIALES:
FACHADAS CON AISLAMIENTO CONTINUO
(VENTILADAS Y SATE)

Descripción

Fachadas especiales formadas por una hoja principal que actúa como soporte y sobre la que se sitúa una capa de aislamiento continua por el exterior, a la cual se le superponen otros elementos constructivos, pudiendo contener o no una cámara de aire externa.

Daño

Filtraciones, humedades y fisuraciones.

Zonas afectadas dañadas

La propia fachada y sus zonas anexas habitables.

Este Documento de Orientación Técnica es continuación del de *Fachadas especiales: tipos y características generales* (publicado en el número 154 de CERCHA) y desarrolla dos tipologías que no fueron tratadas en el mismo. Las **fachadas SATE** (sistemas de aislamiento térmico por el exterior), las cuales son un cerramiento con mucho futuro debido a las últimas modificaciones del CTE/DB-HE, así como las **fachadas ventiladas**, una tipología con más recorrido anterior. No hay que confundir este último tipo de fachada y denominación con el de las fachadas convencionales de ladrillo con cámara de aire interior aireada/ventilada; por tanto, las problemáticas y anomalías que pueden darse son diferentes, puesto que el aislamiento está por delante, con una cámara de aire externa y un revestimiento con subestructura autoportante no estanco.

Problemáticas habituales

Las fachadas con aislamiento continuo deben ser ejecutadas por personal con experiencia en este tipo de soluciones constructivas, especialmente en lo relativo a algunas de las capas constituyentes. En este sentido, la disposición de las fijaciones y de los perfiles metálicos que configuran la subestructura exterior de las fachadas ventiladas es una unidad crítica que debe ser especialmente cuidada para que todas las fases posteriores tengan el ajuste preciso y la calidad necesaria. De igual manera, en las fachadas SATE, la adherencia/fijación entre el aislamiento y el soporte, así como entre este y las capas sucesivas, configuran un proceso de interconexión que debe ser conjunto y compatible.

Cuando las premisas anteriores no se dan, en mayor o menor grado, suelen aparecer ciertas problemáticas que pueden provocar anomalías después. De esta forma, la aplicación de un material o de una solución constructiva de manera inadecuada, o sin cumplir los parámetros entre los que debe disponerse, es la causa más común de la aparición de patologías en el futuro (en más de un tercio de las ocasiones totales). Le sigue, como segunda causa, la utilización de un sistema de anclaje y/o sujeción inadecuado, o que siéndolo, se aplica de manera incorrecta. Finalmente, el encuentro con otros elementos del cerramiento es también un aspecto conflictivo, por cuanto mu-



Fig. 1: fachada ventilada con panel sintético rectangular.



Fig. 2: fachada ventilada con baldosas de piedra natural.

chas veces no se estudian *a priori* los puntos singulares; de esta forma, las ausencias o deficiencias de/en canalones y bajantes, así como la omisión y mala disposición de los goterones, se coloca en el tercer puesto del conjunto de causas problemáticas en estas fachadas.

Estos dos tipos de cerramientos suelen tener como uno de sus puntos débiles de ejecución la calidad de las fijaciones que necesitan. En las fachadas ventiladas se da respecto a los montantes para anclar estos a la pared soporte, así como en el revestimiento exterior en relación a estos montantes. En las fachadas SATE, se encuentra en las fijaciones de las planchas de aislamiento sobre la fábrica soporte, así como en la adherencia de las capas posteriores respecto a estas. Una buena identificación de los procesos, así como una documentación gráfica bien definida en la fase de diseño, minimizaría estas situaciones.

Lesiones y deficiencias

■ Los casos de fachadas que se han estudiado en el *Análisis estadístico nacional sobre patologías en la edificación* fueron aquellas que obtuvieron algún tipo de reclamación judicial por los fallos existentes en los edificios y que, además, contaran con una sentencia firme. Los tipos de fachadas analizadas, ordenadas de mayor a menor número de patologías contabilizadas, fueron las siguientes: fachadas revestidas, fachadas cara vista y fachadas ventiladas, representando estas últimas una relación de casos muy reducidos. El principal motivo de ello es que los metros cuadrados construidos de fachadas ventiladas en España son algo absolutamente residual comparados con los millones de metros cuadrados de las otras dos tipologías, lo cual implica que estadísticamente haya menos posibilidades de que, a su vez, existan quejas y que estas, además, se materialicen en demandas judiciales.

Los conceptos técnico-constructivos de las lesiones que se dan en las fachadas ventiladas son, sin embargo, muy análogos a los del resto de tipologías. Su definición y porcentajes se indican a continuación:

Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas	34,62%
Humedades y/o filtraciones	26,92%
Manchas/suciedad y/o tonalidad	11,54%
Humedades por condensación	11,54%
Fisuras en acabados	3,85%
Fisuras de origen constructivo	3,85%
Fisuras y desprendimientos en zonas de emparchado	3,85%
Otros/sin datos	3,83%

En este caso, los desprendimientos suelen concentrarse en las piezas del revestimiento exterior, las cuales son relativamente frágiles ante presiones e impactos, por su propia forma de colocación y por los fallos en los sistemas de anclaje-fijación.

A pesar de la existencia de la cámara de aire ventilada, de la capa de aislamiento y de la hoja principal que actúa como soporte, las humedades y filtraciones están a la cabeza de la anterior clasificación, como ocurre en las fachadas revestidas y las fachadas cara vista. La razón de ello es que el agua no entra habitualmente por la parte ciega de los paramentos, sino por el encuentro entre estos y los huecos (ventanas y puertas), ya que en esta tipología tampoco se cuida en exceso los puntos singulares, los cuales deberían figurar en el proyecto para concretar los detalles constructivos que fueran necesarios.

Analizando los procesos patológicos de las dos lesiones más habituales (es decir, la interrelación entre las patologías y las causas que las provocan) se obtienen estos interesantes resultados (*porcentajes expresados respecto al total de lesiones y procesos patológicos determinados*):

<u>Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas</u>	<u>34,62%</u>
Sistema de anclaje y/o sujeción inadecuado/a	9,23%
Material y/o solución constructiva inadecuada	7,69%
Ausencia o deficiencia de juntas entre piezas	3,85%
Corrosión de anclajes	3,85%
<u>Humedades y/o filtraciones</u>	<u>26,92%</u>
Material y/o solución constructiva inadecuada	15,38%
Ausencia o deficiencia de sellado	7,69%
Ausencia o deficiencia de goterón, canalón y/o bajantes	3,85%

■ En relación a las fachadas SATE, hay que indicar que en el *Análisis estadístico nacional sobre patologías en la edificación* no se contabilizó ninguna lesión que fuera objeto de reclamación judicial, después del estudio de los expedientes judiciales.

De cualquier manera, conociendo la forma de disposición constructiva de esta tipología de cerramiento, las humedades y filtraciones que se pueden dar en ella son también muy reducidas en relación a la parte ciega de los paños de fachadas. Nuevamente, los puntos singulares son las ubicaciones más críticas donde puede haber mayores problemas: vierteaguas (*escasa entrega lateral, reducida pendiente, poco vuelo, ausencia de goterón...*), jambas (*distancia excesiva entre carpintería y mochetas, guías de persiana empotradas que tienen conexión directa con la cámara de aire...*), dinteles (*apoyos insuficientes o incorrectos, capialzados deficientemente ensamblados con la carpintería...*), etc.

Por otra parte, la existencia de otras lesiones o deficiencias (*desprendimientos o roturas, fisuras y falta de adherencia de las capas exteriores constitutivas del sistema constructivo*) pueden darse de forma indistinta en cualquier parte de la superficie de estas fachadas; esto sería debido a la incorrecta fijación del aislante, a espesores inadecuados de los morteros de regularización, incumplimiento del tiempo de fraguado, incorrecta interconexión entre capas o deficiente preparación del soporte. Estas deficiencias pueden venir faci-

litadas por la utilización de productos o materiales que no forman parte del mismo sistema o patente, que falle alguna de las piezas o elementos constituyentes o que no sean compatibles entre sí ciertos productos.

Recomendaciones técnico-constructivas

En este tipo de fachadas es muy importante tener un conocimiento general y variado sobre los distintos condicionantes y parámetros que deben tenerse en cuenta a la hora de la aplicación del aislamiento en las obras. Por ello conviene consultar lo indicado en el Documento *Consideraciones generales energéticas y aislantes [Fa-1]* (aspectos generales, aspectos sobre el diseño y ejecución, mapa conceptual de las propiedades de los materiales térmico-aislantes, características exigibles a los productos, etc.) y en el Documento *Características técnicas de los aislamientos de fachada [Fa-2]* (condiciones de la cámara de aire, condiciones elementales de puesta en obra de los aislantes, consideraciones sobre la no hidrofilia de los aislantes, tipos de materiales aislantes para colocar en las fachadas, etc.).

• FACHADAS VENTILADAS

• Definición y características generales

Están compuestas por una capa exterior (comúnmente un revestimiento discontinuo), cámara de aire, capas intermedias (aislante + muro base u hoja principal) y capa interna (hoja interior o trasdosado). La ventilación de la cámara se provoca mediante la incorporación de rejillas inferiores y superiores, conectando el aire exterior con el contenido en esta, pero sin conexión alguna con el interior del edificio.

Antes de efectuar recomendaciones especificadas, es conveniente una definición clara para distinguir técnicamente este cerramiento del otro tipo de fachadas que coloquialmente –y en ciertos ámbitos– pueden denominarse también como ventiladas.

• Fachadas aireadas⁽¹⁾

Son fachadas convencionales de fábrica de ladrillo ya sean cara vista o revestidas por el exterior (mediante enfoscados o aplacados adheridos). Esta fábrica conforma la hoja principal y exterior del cerramiento, tras la cual se sitúa la capa de aislamiento y la hoja secundaria (tabicón, placas de yeso laminados, etc.). Internamente, pueden incluir una cámara de aire, la cual podrá estar o no ventilada (aireada) y situarse por delante o detrás de dicho aislante. Cuando a la cámara se le quiera dotar de aireación, esta se situará entre la parte posterior de la hoja principal y delante del aislamiento, pero no podremos denominarlas como "fachadas ventiladas", sino como "fachadas convencionales con cámara de aire interior ventilada o aireada", o simplemente, "fachadas aireadas".

• Fachadas ventiladas

Esta tipología, también denominada como "fachadas transventiladas", no entra dentro de la consideración de fachadas convencionales. Se trata de una fachada especial que se caracteriza por tener una cámara exterior ventilada y recubierta por una capa externa no estanca, que está sustentada por una subestructura metálica no oxidable. Este sistema elimina los puentes térmicos, pues la capa de aislamiento está dispuesta en continuo por delante de la hoja principal de ladrillo, que hace de muro soporte. Entre el aislante y el revestimiento exterior se produce un *efecto chimenea* en la cámara de aire que activa una ventilación ascensional, mejorando las condiciones energéticas. Las fachadas ventiladas permiten la utilización de distintos acabados (pétreos, cerámicos, metálicos, fenólicos, composites, etc.) y configuran un sistema que ofrece excelentes prestaciones térmicas y acústicas. Aquellas que tienen revestimientos con junta abierta minimizan también los problemas típicos derivados de la dilatación en la capa de revestimiento.

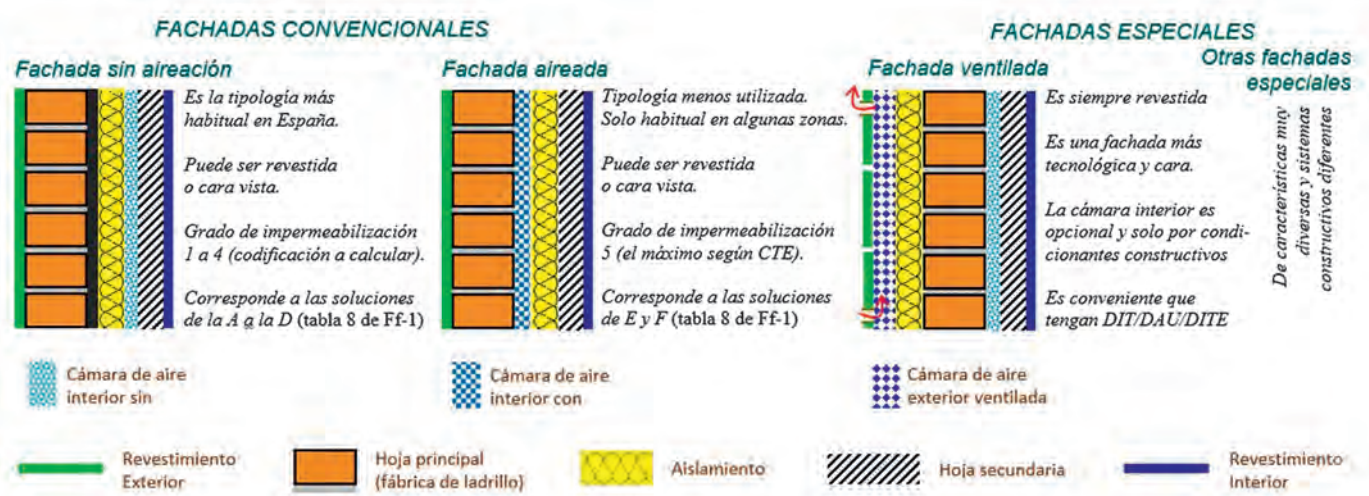


Fig. 3: esquemas de composición de las hojas en las fachadas convencionales y en la fachada especial con cámara exterior ventilada.

⁽¹⁾ Denominación creada por el autor para identificar este tipo de fachadas y distinguirla de manera clara del otro grupo.

Algunos especialistas, para otras variantes de fachadas con revestimientos ligeros, utilizan la denominación de *fachadas respirantes* para aquellas que están constituidas por una cámara de aire de dimensiones muy restringidas, de manera que solo existe una membrana que iguala la presión de vapor exterior e interior de la cámara, con el fin de evitar así condensaciones en su interior.

En las fachadas convencionales, la hoja principal (la formada por la fábrica de ladrillo) es también la hoja exterior (se encuentre o no revestida). La hoja secundaria sería la hoja interior que está formada por un tabique de ladrillo o un trasdosado de placa de yeso laminado, normalmente. En las fachadas ventiladas, esta configuración no es tan intuitiva, y la hoja sobre la que se actúa (a la que normalmente se denomina "muro soporte") estará formada normalmente por una fábrica de ladrillo cerámico tosco (y, en algunos casos o tramos, por un muro de hormigón). La fachada ventilada es la fachada especial más usual, junto con los muros cortina, de entre los distintos tipos heterogéneos e inconexos que existen de cerramientos especiales.

• Clasificación y principales tipologías

En la Tabla 1 se hace una clasificación general de las fachadas ventiladas, en la que se aprecia la multitud de posibilidades estéticas y constructivas con las que pueden llevarse a cabo.

CLASIFICACIÓN DE LAS FACHADAS VENTILADAS SEGÚN MATERIALES Y SISTEMAS							
Según la hoja principal	Hoja principal cara vista	Sistemas de fábricas armadas pasantes ventiladas* (<i>variantes sobre 'soporte compuesto' o 'autoportantes'</i>)					
	Hoja principal revestida	Múltiples variantes según el tipo de revestimiento (<i>ver clasificación inferior de esta tabla</i>)					
Según la hoja secundaria	Ladrillo	Cerámico o de hormigón (perforados o macizos)					
	Bloques	Cerámico multialveolar o de hormigón					
	Entramado autoportante	Con paneles de yeso laminado o paneles de cemento					
	Panel composite	Prefabricado de EPS revestido a doble cara por fibra de vidrio y otros similares					
Según el tipo de revestimiento	En función de la subestructura soporte (tipo de montaje)	Perfiles verticales	Regulable en vertical y horizontal	Grapa de anclajes	Con uña oculta Con uña vista		
			Regulable en las tres direcciones	Grapa de anclajes	Con uña oculta Con uña vista Con pivote		
		Perfiles verticales y horizontales	Regulable en vertical y horizontal	Grapa de anclaje con uña vista			
		Anclajes puntuales	No regulable	Grapa de anclajes	Con uña oculta Con uña vista Con pivote		
					Regulable en vertical y horizontal	Grapa de anclajes	Con uña oculta Con uña vista Con pivote
			En función del material de acabado	Revestidos	Hidrófobo de fibra de vidrio, núcleo de yeso y revoco de mortero		
	De cemento con caras de malla de fibra de vidrio						
	Placas y paneles	Vistos		Laminado compacto de resina con fibras de madera			
				Compactos de minerales con polímeros			
				Composite: láminas de aluminio con núcleo de resina o mineral			
				Lana mineral comprimida con tratamiento y acabado decorativo			
	Planchas metálicas		De diversos metales y con geometrías diferentes				
Piezas o baldosas	Cerámicas	Gres porcelánico o de cerámica extruida					
	Piedra natural	Diversos formatos y materiales (mármol, granito, arenisca...)					
<p>Comentario: Para revestimientos de baldosas de gres, el tipo de montaje se hace solo con perfiles verticales, regulables en los ejes vertical y horizontal, pudiendo ser la grapa de anclaje con uña oculta o con uña vista. Para este tipo de montaje y de regulación con baldosas de piedra natural, el sistema de las grapas suele ser con uña vista. En el resto de los casos pueden ser aplicables a los restantes materiales, pero con geometrías, dimensiones y características que pueden variar según los casos, los fabricantes y las patentes.</p>							
<p>Nota: Esta clasificación de las fachadas ventiladas es propia del autor, en base a los sistemas y materiales que existen en el mercado.</p>							

(*) Ver tabla 1 del Documento Ff-6 (*Requisitos para el apoyo y la realización de juntas en las fachadas*, publicado en el número 146 de CERCHA).

Hay que indicar que, desde julio de 2012, es posible el Marcado CE vía DITE/ETA (Documento de Idoneidad Técnico Europeo / European Technical Approval) de los materiales y componentes para la disposición de los revestimientos exteriores de fachadas, pues la Comisión Europea procedió a la aprobación del ETAG 034 *Kits for external wall cladding*, estableciendo para estos productos un esquema único de evaluación a nivel europeo. El ETAG 034 (European Technical Approval Guideline) se divide en dos partes:

- Parte 1: Kits de fachada ventilada formados por elementos de revestimiento y los dispositivos asociados de fijación.
- Parte 2: Kits de revestimiento de fachada formados por elementos de revestimiento, dispositivos asociados de fijación, subestructura y una capa opcional de aislamiento térmico.

Como en su momento TECNALIA informó sobre esta cuestión, el ETAG permite la elaboración de un DITE del material de los elementos de revestimiento (cerámica, piedra, metal...). Además, es posible la determinación de otra serie de prestaciones y ensayos, como reacción al fuego, estanqueidad de las juntas, aislamiento (térmico y acústico), durabilidad, etc.



Fig. 4: vista de la rejilla inferior de ventilación de la cámara de aire de una fachada ventilada.



Fig. 5: colocación de los montantes y las escuadras de sustentación sobre la hoja principal de una fachada ventilada.

A continuación, vamos a comentar ciertos aspectos de los materiales y piezas utilizadas para la capa de revestimiento exterior, en función de la utilización de algunos de los sistemas indicados en la Tabla 1.

• **Placas de laminado compacto a alta presión de resina termoendurecible con fibras de madera**

Tienen la ventaja de que pueden conformarse con determinadas curvaturas en caso de ser necesario. Hay presentaciones con espesores de 6, 8, 10 y 13 mm, los cuales se utilizarán según las necesidades y el sistema de colocación. Pueden emplearse fijaciones vistas (como, por ejemplo, con tornillos de acero inoxidable o remaches de este mismo material o de aluminio), fijaciones ocultas (con casquillos de expansión M6, de latón o tornillos RVS) o fijaciones solapadas (tornillos o clips de fijación). Las uniones se pueden ensamblar con juntas abiertas o cerradas. Hay que tener en cuenta, no obstante, que las placas pueden sufrir alteraciones dimensionales, principalmente debido a la humedad relativa del aire.

• **Paneles de cemento con caras de malla de fibra de vidrio**

Dispone de un alma de cemento Portland con aditivos y áridos ligeros, reforzados en sus caras por una malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis. En la unión entre paneles se aplica un mortero de juntas y una cinta de juntas. A este sistema se le puede incluir una lámina impermeable al agua, pero permeable al vapor de agua, que se utiliza como barrera de penetración antihumedad en estos cerramientos (el uso de esta lámina no es preceptivo). Hay también otras opciones de paneles de alta densidad con acabado visto, con características algo distintas según el fabricante.

• **Paneles hidrófobos de fibra de vidrio, núcleo de yeso y revoco de mortero**

Se trata de un panel que aporta un cierto aguante a la humedad con un tratamiento preimprimado, con un tratamiento final sobre la misma (continuo o no continuo). Puede utilizarse en zonas no totalmente expuestas o en semiintemperie.

• **Paneles de lana mineral comprimida con tratamiento y acabado decorativo**

Es un sistema que puede colocarse sobre una subestructura de aluminio o de madera tratada, ya sea en aplicaciones ventiladas o no. Se trata de paneles de 6-8 mm de lana de roca basáltica o volcánica con un acabado protector y decorativo. Hay que indicar que este material constituye la capa de revestimiento exterior y no sustituye al aislante que va entre la cámara y el soporte. Tienen la ventaja de que pueden curvarse ligeramente en la obra para no hacer aristas vivas. Su forma de fijación permite hacerse mediante atornillado, remachado, adhesivo/encolado y clip, pudiendo ser los bordes de las placas rectos o a media madera. La forma de colocación puede ser con juntas contiguas o con monte-solape en la línea horizontal.

• Baldosas cerámicas extruidas o de gres porcelánico

La geometría de estas piezas depende del fabricante en cuestión y el sistema de fijación previsto. Las baldosas extruidas son piezas cerámicas, habitualmente con huecos horizontales en el alma, muescas dorsales y terminación superior e inferior a media madera. Uno de los métodos de colocación consiste en una serie de perfiles horizontales en U (perfilería secundaria) fijados sobre perfiles en T (perfilería primaria). En los primeros puede colocarse un dispositivo de presión que haga mantenerse en su ubicación y sin holguras de movimiento a las baldosas cerámicas (actúa como muelle).

La colocación de las baldosas de gres porcelánico (de menor espesor que las anteriores) se puede realizar tanto en disposición vertical como horizontal. Las juntas entre ellas deben ser siempre abiertas. Para aumentar la resistencia de las baldosas cerámicas, puede ser conveniente que estas vengan de fábrica con una trama cuadrangular de vidrio adherida por la cara posterior para prevenir desprendimientos en caso de rotura de la pieza. Tanto en este sistema, como en todos los anteriores, los perfiles que conforman la subestructura no deben disponerse a tope, sino con una holgura de ≥ 1 cm. De igual manera, debe haber un plan previo de estudio de la ubicación de los puntos singulares.

• Condiciones base para la disposición del sistema

En la franja inferior de las fachadas no es extraño que se decida no efectuar la cámara de aire; es decir, que el trasdós del revestimiento exterior no esté en hueco, para lo cual se efectúa un macizado con mortero que sirve de "refuerzo y apoyo dorsal" a las piezas de acabado. Esto se lleva a cabo dado que este sistema resulta frágil ante impactos imprevistos o vandalismo, especialmente, en los revestimientos de piezas discontinuas de junta abierta y fijadas por su canto. Hay autores que aconsejan que esta franja sea del entorno de 1,5 o 1,8 m de altura.

Para iniciar la ejecución de este tipo de cerramiento, primeramente hay que disponer las escuadras de sustentación, que son las que permitirán la transmisión de cargas de la subestructura a la hoja principal (muro soporte) mediante la introducción de tacos químicos o de tornillos (en ocasiones de tipo autotaladrantes). Hay que decir que, en algunos sistemas/patentes, se prevé la colocación de una banda de espuma de polietileno (o material análogo) que funciona como banda antiacústica, la cual dispone de una cara autoadhesiva que se coloca en el dorso de las escuadras de sustentación, con el fin de reducir la transmisión del ruido procedente del exterior.

Una vez dispuestas estas escuadras de sustentación, se colocará la subestructura portante (normalmente montantes de aluminio que, en función de los esfuerzos que soporten, serán de dos formatos: primarios y secundarios). Esta subestructura tiene que estar modulada y distanciada según el tipo de revestimiento a utilizar.

Según lo indicado, hay veces que se colocan diferentes elementos metálicos intermedios para efectuar el enlace entre los montantes y el material de revestimiento (por ejemplo, perfiles de interconexión), los cuales se unen a las grapas de fijación del revestimiento exterior. Según el fabricante utilizado, estas grapas podrán ser rectangulares (necesitan en el material de revestimiento una ranura plana), cilíndricas (necesitan un orificio en los cantos) o mediante clips (pueden conllevar la realización de muescas).

Todos los elementos y materiales que formen parte del sistema de fijación de la subestructura, o que sirvan para la sujeción de las piezas del revestimiento exterior, deben ser de un material no oxidable (acero galvanizado, acero inoxidable, aluminio...), estando siempre dimensionados para absorber las sollicitaciones mecánicas existentes. Los orificios o huecos de estas fijaciones (escuadras de sustentación, montantes, perfiles de interconexión...) deberían estar diseñados en forma avellanada y, en lo posible, permitir el ajuste-regulación en el sentido de los tres ejes.

Por otra parte, en aquellas ranuras u orificios realizados en los cantos de las piezas/baldosas de revestimiento, situados en el borde horizontal superior, es aconsejable colocarlos algún tipo de funda interna (por ejemplo, de poliamida), para que el espacio entre la grapa y el material no se llene de agua de lluvia y, en caso de heladas, pueda romperse debido a la expansión del hielo. La geometría, profundidad y tamaño de estas ranuras u orificios dependerá del espesor del material de revestimiento, de las sollicitaciones y del modo de colocación (visto, semioculto u oculto).

Todo este conjunto de materiales debe estar aplicado por empresas y personal especializado, de forma que tengan pleno conocimiento del sistema constructivo y sepan cuidar todos los detalles de las distintas fases de trabajo. Uno de los aspectos más importantes es que el aislamiento recubra escrupulosamente todas las escuadras de sustentación y cualquier espacio que pueda suponer un puente térmico.

Durante la fase de disposición de los revestimientos discontinuos de baldosas, la utilización de crucetas es esencial, pues aseguran juntas de ancho uniforme. Actualmente, hay disponibles crucetas autonivelantes que facilitan la nivelación/horizontalidad del revestimiento y evitan resaltes entre las piezas o baldosas. Para la colocación de las piezas del revestimiento exterior siempre hay que recurrir a las fijaciones mecánicas (ya sean desmontables o no); sin embargo, hay veces que es necesario acudir, en ciertos puntos, a refuerzos mediante pegados, para lo cual podrá utilizarse un adhesivo a base de poliuretano (polimeriza en contacto con la humedad ambiental formando un elastómero de importante elasticidad y adherencia).

En el diseño de la fachada es conveniente que se haya estudiado especialmente que las distancias horizontales entre ventanas, las distancias verticales entre dinteles de planta, las distancias con esquinas y rincones, las distancias con la altura de coronación de pretilas, etc., sean múltiplos exactos de las dimensiones de las piezas o baldosas (sobre todo, cuando el sistema



Fig. 6: fase de colocación de la subestructura de aluminio y del aislamiento en una fachada ventilada.

es de piezas con junta abierta). Esta modulación permitirá no desperdiciar material, minimizar los procesos de corte en obra y evitar piezas o paneles en T o en L que pueden ser más propensos a fisurarse o desprenderse.

Como concepto final a recordar, hay que indicar que, independientemente del tipo de revestimiento a colocar, el hecho de disponer de una cámara de aire anterior ventilada nos permite evitar en gran medida que no existan filtraciones al interior, al menos en la parte central de los paños donde no haya encuentros ni puntos singulares. En el caso de rehabilitaciones, este sistema puede servir también para resolver posibles problemas que hayan surgido por causa de las patologías del edificio (humedades, problemas de estanqueidad al aire, existencia de ruidos o deterioro del aislamiento térmico).

Dicho todo esto, conviene indicar que la correcta ejecución de una fachada ventilada pasa antes por un proyecto que defina claramente el sistema constructivo elegido, avalado con DIT o DAU, estableciendo la organización, replanteo de los paños, resolución de los huecos, voladizos, vierteaguas, etc., con el apoyo imprescindible de la documentación u oficina técnica del fabricante del sistema. Por otra parte, en edificios altos es fundamental tener en cuenta también la exigencia de no propagación del fuego en la vertical, según DB-SI.

● FACHADAS SATE

La decisión de colocar un sistema constructivo con un aislamiento térmico continuo por el exterior es una forma óptima de hacer la envolvente desde el punto de vista energético; sin embargo, no tendría sentido diseñar estas tipologías de cerramientos si no van acompañadas de otras de medidas pasivas que contribuyan a que dicha envolvente térmica sea ininterrumpida por todos los lados: cubiertas, muros y suelo. En su caso, además deberán ir incrementadas por protecciones solares, control de las infiltraciones, carpintería exterior de calidad (marcos con roturas de puente térmico, cámaras de aire de suficiente espesor, vidrios bajo emisivos...), etc.

Las fachadas SATE (ETICS, como se las conoce en Europa) tienen la ventaja, al igual que las fachadas ventiladas, de eliminar los puentes térmicos en cantos de forjados y de pilares, evitar posibles condensaciones en zonas singulares y mejorar el comportamiento acústico. Sin embargo, para algunos autores plantean algunas dudas de duración en el tiempo en función de la estabilidad/funcionalidad aportada por el tipo de aislamiento utilizado y los materiales que lo recubren. Los aislantes normalmente disponibles para este tipo de fachada son: poliestireno expandido, poliestireno expandido con grafito, lana de roca hidrofugada y aglomerado de corcho expandido.

Según se indica en el Documento Básico HS-1 del CTE (en los apartados 2.3.2 y 4.1.3), los aislantes que deberemos colocar serán “no hidrófilos”. Se considerará que un aislante es no hidrófilo cuando tiene una succión o absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial menor que 1 kg/m² (según ensayo UNE-EN 1609:2013) o una absorción de agua a largo plazo por inmersión total menor que el 5% (según ensayo UNE-EN 12087:2013). También es conveniente colocar un material aislante que no genere partículas incandescentes ni contribuya a la propagación del fuego. Además de todo ello, dicho material deberá ser dimensionalmente estable ante los cambios climatológicos a los que están sometidas las fachadas, ser inertes (imputrescibles y no consentir el crecimiento de microorganismos) y permitir la transpirabilidad (posibilitar que el aire y el vapor de agua circulen sin generar condensaciones o sus patologías asociadas).

Las piezas o materiales que necesita este tipo de cerramiento para montar el aislamiento por la parte exterior son: espiga de fijación (de polipropileno o polietileno) con clavo de expansión para la fijación mecánica de los paneles de aislamiento, malla de fibra de vidrio con tratamiento superficial antialcalino para el refuerzo de la capa de regulación, así como accesorios para los encuentros y puntos singulares como perfil metálico en forma de U para arranque horizontal en zócalos, perfil de junta de dilatación y perfil cantonera para la formación de cantos perpendiculares y alineados.

Como productos de aplicación superficial en húmedo, tendríamos: mortero de adherencia y uniformización (que debe poseer buenas características de adherencia y alto grado de deformabilidad; es la capa que se coloca entre el soporte y el aislamiento exterior), mortero de imprimación y regularización (capa situada sobre los paneles de aislamiento y previa a la aplicación del revestimiento, que contendrá la retícula de fibra de vidrio y que mejora la absorción y la unión) y, finalmente, morteros acrílicos para la realización del revestimiento exterior continuo (aplicados en capa fina para la impermeabilización, decoración y protección de la fachada).

Durante la manipulación del aislamiento se cuidará realizar cortes limpios, para que el acople entre los paneles sea óptimo (dispuestos contrapeados y en sentido ascendente), y cuidando también que cuando se vayan a colocar las espigas de fijación no se rompan estas ni desgarran el aislante. Sin embargo, antes de todo ello deberemos aplicar el mortero de adherencia y uniformización (extendido con llana de dientes), para lo cual tendríamos que humedecer el soporte en caso existir temperaturas altas o con viento seco. A la hora de colocar los paneles de aislamiento, el número y disposición de espigas variará en función de las dimensiones del panel, la altura del edificio, la carga de viento y la ubicación eólico-altimétrica del edificio; esto es, dichas espigas deberán estar situadas solo en esquinas, en esquinas y parte central de los laterales, o también en la parte interior de los paneles (en mayor o menor unidades por m²). Por otra parte, es importante considerar que conviene distanciar varios centímetros el sistema SATE respecto al terreno, para lo cual colocaremos a esta distancia el perfil de arranque, que irá fijado cada 25 cm aproximadamente.

Adicionalmente al armado general dispuesto sobre el material aislante (normalmente una retícula cuadrangular de fibra de vidrio –o similar– de unos 150-200 g/m², abertura de luz 4 x 4 mm y con solapes entre piezas de ≈20 cm) es conveniente colocar también otro armado de refuerzo sobre las esquinas de las ventanas y las puertas mediante una pieza de malla a 45° de ≈20 x 40 cm, a modo de venda, para evitar la aparición de fisuras en puntos críticos, que es en donde se hacen más visibles los movimientos de fachada.



Fig. 7: infografía con la sucesión de capas a disponer en un sistema patentado de aislamiento térmico por el exterior.

Por su parte, la aplicación del mortero, en relación al armado de los paños, debe hacerse en dos capas ($\geq 3-5$ mm cada una, según patente), de forma que la retícula quede en el centro del espesor de esta capa de regularización. Finalmente, el mortero de acabado que conformará el revestimiento exterior deberá ser compatible con el resto de materiales inferiores, permitir la transpiración, aplicarse con un reparto homogéneo, cumplir el tiempo de fraguado de las capas anteriores y, por último, respetar las juntas de dilatación y los puntos singulares que se hubieran considerado previamente.

Hay que indicar que, en función de los fabricantes y sistemas elegidos (y a los que se les debería exigir un DIT o DITE), el número de capas y sus características concretas podrán variar de una manera u otra. De esta forma, los espesores, densidades, resistencias mecánicas, durabilidad, etc., serán diferentes. En este sentido, podrá haber ocasiones en las que las dos capas de mortero que envuelven la retícula de armado se conviertan en cuatro, pues esta retícula se extienda por duplicado. También, es posible que se sean necesarias capas adicionales de imprimación, de puente de unión o que el revestimiento exterior sea de plaquetas cerámicas en lugar de enfoscados, en función de lo previsto en el proyecto.

Finalmente, al igual que lo dicho anteriormente para las fachadas ventiladas, hay que resaltar que la correcta ejecución de esta tipología constructiva pasa antes por un proyecto bien definido y en el que se incluya la resolución de todos los puntos y encuentros singulares, para lo cual se podrá contar con el apoyo del departamento técnico del fabricante. En caso necesario, durante la obra –pero antes de iniciar el tajo propiamente dicho– se podrá cambiar el sistema por otro de las mismas condiciones si así lo autoriza la dirección de facultativa, para lo cual el proyectista y/o director de obra deberá elaborar el correspondiente modificado de proyecto.

NOTAS FINALES:

-En el caso de querer colocar uno de estos dos sistemas sobre edificios ya construidos, adquiere gran importancia el estado del cerramiento preexistente, por lo que se debe evaluar este y realizar los trabajos de acondicionamiento precisos antes de la ejecución del SATE o de la fachada ventilada. El proyecto debe constatar la no existencia de incompatibilidades de materiales y componentes y utilizar sistemas avalados.

-Los dos tipos de fachadas con aislamiento continuo aquí desarrolladas son sistemas de gran trascendencia para el buen comportamiento térmico, acústico y energético del edificio, por lo que deben ser ejecutados por firmas comerciales con amplia experiencia y con profesionales formados. Al final de la ejecución el DEO deberá contar con un certificado de colocación según las instrucciones de montaje establecidas por el fabricante/comercializador del sistema ejecutado, de forma que pueda justificarse el control establecido por el CTE.

REFERENCIAS

FUNDACIÓN MUSAAT

AUTOR

● Manuel Jesús Carretero Ayuso

Calle del Jazmín, 66 - 28033 Madrid

www.fundacionmusaat.musaat.es

COLABORADOR

● Alberto Moreno Cansado

IMÁGENES

● Carretero Ayuso, Manuel Jesús
(Figs.: 1, 2, 3, 4, 5 y 6).

● CYPE-ISOVER
(Fig.: 7)

BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA

● CTE/DB-HS ● CTE/DB-HE ● UNE-EN 1609:2013 ● UNE-EN 12087:2013 ● ISOVER ● TECNALIA

CONTROL: ISSN: 2340-7573 Data: 17/b3º Ord.: 24 Vol.: F N°: Fe-2 Ver.: 1

NOTA: los conceptos, datos y recomendaciones incluidos 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.

Aplicada a los espacios docentes

LA METODOLOGÍA BIM EN LA EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES INTERIORES

El papel de los aerosoles en la transmisión del coronavirus ha puesto de manifiesto la necesidad de contar con una metodología constructiva, como es BIM, a la hora de proporcionar a los usuarios de los edificios las mejores condiciones ambientales.

texto_Antonio Aguilar Aguilera (Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación, Universidad de Granada)



En la actualidad, uno de los objetivos de la sociedad contemporánea es lograr un desarrollo sostenible del entorno construido. Sin embargo, los edificios deben cumplir no solo la legislación y los requisitos establecidos para la calidad ambiental interior, sino también garantizar las necesidades y satisfacción de sus ocupantes (incluidos aspectos sociales, económicos y medioambientales). Mantener este nivel de confort interior (acústico, térmico, lumínico, del aire...) es fundamental, ya que las personas suelen pasar en torno al 90% de su tiempo en espa-

cios interiores. Quienes ocupan los edificios interactúan con el entorno que les rodea, y su percepción se traduce en los requisitos para una condiciones confortables. En consecuencia, si el ambiente interior garantiza que hasta el 80% de los ocupantes se encuentran satisfechos, se puede asumir que el entorno construido tiene un buen rendimiento. No obstante, los edificios no siempre cumplen con las condiciones ambientales interiores requeridas, provocando un impacto negativo en sus ocupantes e influyendo en su asistencia, rendimiento y salud. Estas circunstancias son críticas en los edificios educativos,

UNA ESTRATEGIA DE VENTILACIÓN NATURAL CONTINUA PUEDE PROPORCIONAR UNA RENOVACIÓN EFICAZ DEL AIRE

donde los estudiantes, profesores y personal de administración pasan largas jornadas.

Los recientes acontecimientos provocados por la pandemia de la covid-19 han puesto de manifiesto que una calidad del aire interior adecuada es esencial en las aulas. La minimización de la transmisión del virus SARS-CoV-2 llevó a los gobiernos a aplicar medidas para garantizar que los estudiantes pudieran utilizar los espacios de forma segura. Sin embargo, dado que en Europa la mayoría de los edificios educativos no disponen de instalaciones para ventilar mecánicamente las aulas, alcanzar los valores

adecuados de renovación del aire puede ser difícil mediante estrategias de ventilación natural. En este contexto, investigaciones llevadas a cabo en la Universidad de Granada evaluaron si la ventilación exigida por el Gobierno podía alcanzarse mediante estos protocolos. Si bien los resultados de estos estudios mostraron que una estrategia de ventilación natural continua puede proporcionar una renovación eficaz del aire, también señalaron que otras variables ambientales interiores estaban influenciadas por los protocolos de ventilación. Como resultado, el confort, la salud y la productividad de los estudiantes podrían verse comprometidos por una pobre calidad ambiental interior. Esta situación supone un reto para los gestores de mantenimiento de los edificios, quienes deben tomar decisiones para implementar medidas que aseguren que las condiciones ambientales interiores son adecuadas y seguras.

En este contexto, las nuevas metodologías que están surgiendo en el sector de la construcción, como BIM (*Building Information Modelling*), ofrecen nuevos retos y oportunidades en el proceso de gestión y mantenimiento de edificios. Utilizando su potencial, este estudio desarrolla un marco de trabajo basado en BIM para gestionar la calidad térmica, lumínica y acústica interior de las aulas, así como la evaluación de la probabilidad de contagio de virus por vía aérea. El objetivo final es proporcionar una plataforma eficaz que pueda ser utilizada por los gestores de los edificios para apoyar la toma de decisiones y mejorar las estrategias de funcionamiento de los mismos.

Metodología. El marco propuesto en BIM se divide en cuatro fases: evaluación de la percepción de los ocupantes sobre la calidad ambiental interior; monitorización mediante sensores de las diferentes variables ambientales (temperatura, humedad relativa, nivel de presión sonora, iluminación y concentración de CO₂); integración de los datos obtenidos en las fases 1 y 2 en el modelo BIM y posterior evaluación, y visualización de los resultados en la interfaz

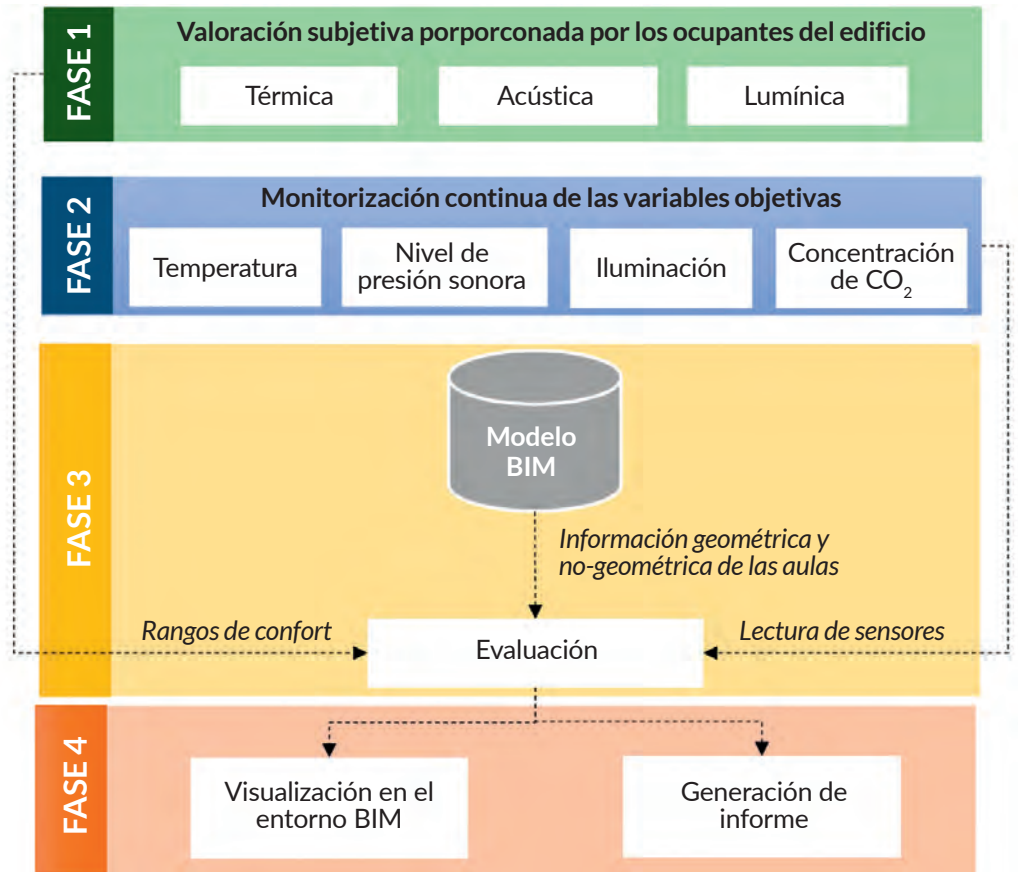


Figura 1: diagrama de flujo del marco de trabajo propuesto.

LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE SE HA CONVERTIDO EN UN ASPECTO CRÍTICO TRAS LA PANDEMIA, Y GARANTIZAR UNA BUENA VENTILACIÓN DE LOS ESPACIOS EDUCATIVOS ES UN RETO

del software BIM y generación de los informes. La figura 1 muestra el diagrama de flujo que ilustra el marco de trabajo desarrollado.

Fase 1: evaluación de la percepción de los ocupantes sobre la calidad ambiental interior. Las respuestas de los ocupantes sobre las condiciones ambientales del edificio son analizadas mediante un cuestionario que se basa en las recomendaciones para la evalua- ➤



> ción de la calidad ambiental interior recogidas en las normas UNE-CEN/TR 16798-2:2019 y UNE-EN ISO 28802:2012. Se utilizó una escala Likert de 7 puntos para evaluar la percepción ambiental interior de los ocupantes: el voto de sensación térmica (TSV, de -3 para “frío” a 3 para “calor”), el voto de sensación acústica (ASV, de -3 para “muy ruidoso” a 3 para “muy silencioso”) y el voto de sensación de iluminación (LSV, de -3 para “muy luminoso” a 3 para “muy oscuro”). Además, se preguntó a los ocupantes si estaban satisfechos con el entorno térmico, acústico y lumínico interior, con una escala que iba de -3 (“muy insatisfecho”) a 3 (“muy satisfecho”), siendo 0 una valoración neutral.

Simultáneamente a las encuestas, se realizó la medición de las variables físicas del ambiente interior mediante sensores. Este proceso permite relacionar las valoraciones subjetivas de los ocupantes (satisfacción y sensación térmica, lumínica y acústica) con las variables objetivas (temperatura, iluminación y nivel de presión sonora). Como resultado se obtiene una categoría de valores que permite establecer un rango de confort para cada variable.

Fase 2: monitorización de la calidad ambiental interior. En esta fase se realiza la monitorización de las variables interiores mediante sensores colocados en las aulas. La monitorización se lleva a cabo de forma continua durante todo el curso académico. Además, se tienen en cuenta la ocupación y el tipo de actividad que se realiza en las aulas.

Fase 3: evaluación de la calidad ambiental interior y de la probabilidad del riesgo de infección por virus de transmisión aérea. Los datos obtenidos en las fases 1 y 2, junto con los datos geométricos contenidos en el modelo BIM, se utilizan como entrada en esta tercera fase. El proceso de evaluación se divide en dos partes: en primer lugar, se efectúa la evaluación del riesgo de infección por virus en el aire. En este sentido, se consideran las medidas aplicadas por los gobiernos para contener la transmisión de la covid-19 en espacios interiores. La probabilidad de riesgo de infección

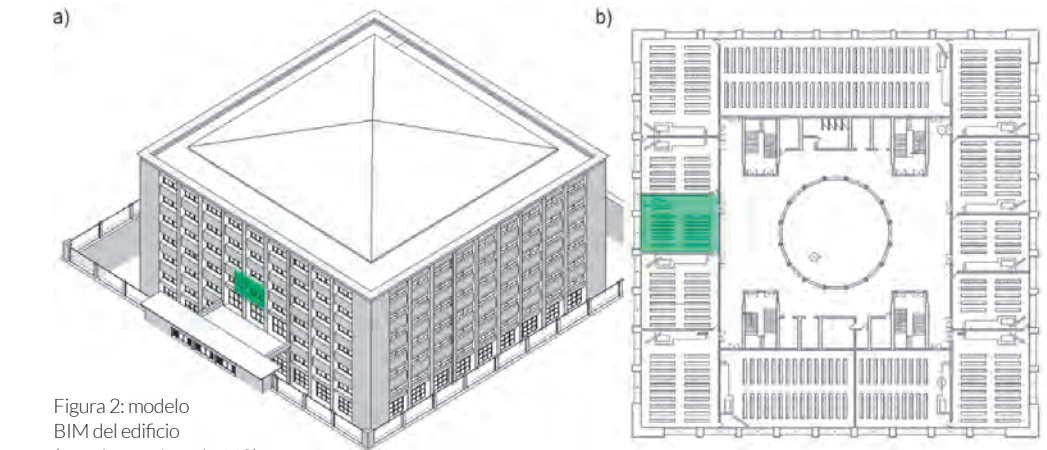


Figura 2: modelo BIM del edificio (en color verde: aula 110).

(P) por el virus SARS-CoV-2 durante las actividades docentes en los edificios educativos se calcula mediante el modelo de transmisión de enfermedades por vía aérea de Well-Riley (véase la ecuación mostrada a continuación).

$$P = \frac{C_i}{C_s} = 1 - e^{-Iqpt/ACH}$$

Donde C_i es el número de ocupantes que desarrollan la infección, C_s es el número de ocupantes susceptibles, I es el número de infectantes, q es la tasa de generación de *quantum* (h^{-1}), p es el tasa de ventilación pulmonar de las personas susceptibles, t es el tiempo de exposición (h), y ACH es el número de renovaciones de aire por hora (h^{-1}). Este modelo asume una

concentración de partículas infecciosas en estado estacionario que varía con la tasa de ventilación.

En segundo lugar, se realiza la evaluación de las condiciones ambientales interiores. Para ello, se utiliza la información obtenida en la fase 1 para determinar si los alumnos están satisfechos. En este proceso se comparan las variables interiores medidas durante la actividad docente en el aula con los valores indicados como adecuados por los ocupantes (los alumnos).

Fase 4: visualización e informes de la evaluación. Los resultados obtenidos en la fase 3 se muestran a los gestores de las instalaciones a través de dos formatos diferentes: los resultados se exponen en la interfaz del *software* BIM y en un informe.

Caso de estudio. El marco de trabajo desarrollado ha sido implementado en un caso real para ilustrar su aplicación. El edificio docente seleccionado es el Politécnico de la Universidad de Granada. La figura 2 muestra una imagen de la clase seleccionada en el modelo BIM del edificio. En concreto, se ha seleccionado el aula 110 en el día 23/05/2022, cuya planificación de la actividad docente se muestra en la tabla 1.

Los resultados obtenidos de la evaluación de la calidad ambiental interior en el aula 110 se muestran en la figura 3. Los colores verde, azul y rojo indican que las variables están en los rangos óptimo, aceptable e inaceptable, respectivamente. El color gris indica que no hubo clase durante ese periodo del día. En el



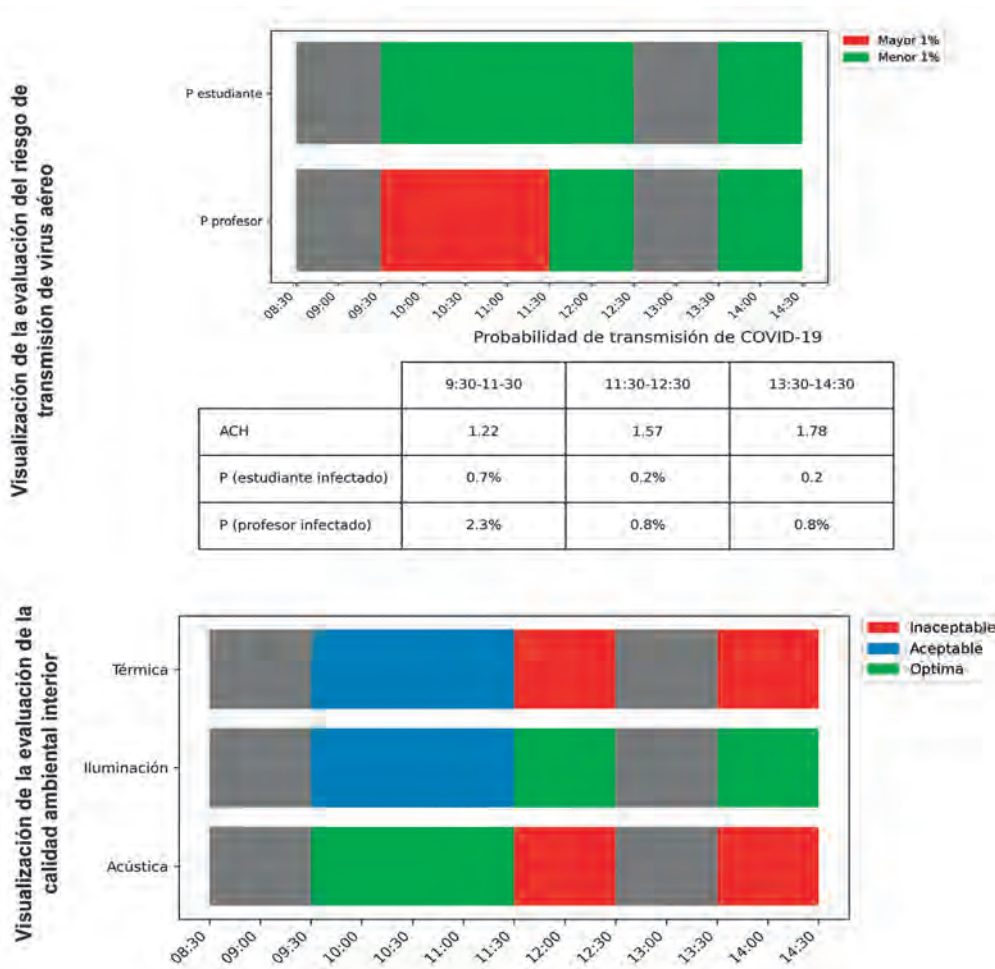


Figura 3: resultados del proceso de evaluación.

caso analizado, las condiciones térmicas interiores fueron aceptables durante la primera clase (Clase A) e inaceptables durante la Clase B y C. En cuanto a las condiciones acústicas interiores, estas fueron inaceptables durante la Clase B-C y óptimas en la clase A. En cambio, las condiciones de iluminación interior fueron aceptables durante la clase A y óptimas durante el resto de asignaturas de ese día. Las tasas de ventilación y la estimación de la probabilidad de transmisión del virus SARS-CoV-2 suponiendo dos escenarios –un estudiante infectado y el docente infectado– se muestran en la figura 3. En el gráfico, el color

verde indica que el porcentaje de probabilidad de transmisión del virus por el aire es inferior al 1%. Por el contrario, el color rojo indica que el porcentaje de probabilidad de transmisión es superior al 1%. En este caso, los resultados obtenidos indicaron que la probabilidad superaba el 1% solo durante la primera clase (9:30-11:30) y asumiendo el escenario en el que la persona infectada era un docente.

Conclusiones. Una de las principales ventajas que proporciona este sistema es la capacidad de incorporar información relativa a la calidad ambiental interior en los modelos

BIM PERMITE GESTIONAR LA CALIDAD TÉRMICA, LUMÍNICA Y ACÚSTICA INTERIOR DE LAS AULAS Y MEJORAR LAS ESTRATEGIAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS EDIFICIOS

BIM. Como resultado de este proceso, se elimina la necesidad de recopilar esta información desde distintas plataformas, constituyéndose una base de datos única y centralizada. La metodología propuesta fomenta el uso de los modelos BIM a lo largo de la fase de operación del edificio, ampliando su potencial más allá de la fase de diseño.

Por otro lado, el marco evalúa automáticamente el confort acústico, lumínico y térmico de los ocupantes a partir de la lectura de los datos de los sensores y muestra los resultados en la interfaz del software BIM. Esto permite reducir el tiempo requerido en el procesamiento de datos al no necesitar la transferencia de información a otros programas o plataformas. Como resultado, este proceso proporciona información valiosa para la gestión del edificio y la planificación de las diferentes asignaturas y aulas. Cabe destacar que la evaluación de las condiciones ambientales se basa en la propia percepción de los ocupantes y que, por lo tanto, los resultados muestran problemas reales de insatisfacción. Los técnicos encargados de la gestión del edificio pueden utilizar estos resultados para apoyar el proceso de toma de decisiones y mejorar el rendimiento del mismo.

Finalmente, debe destacarse que la gestión de la calidad del aire se ha convertido en un aspecto crítico tras la pandemia de la covid-19 y que garantizar una buena ventilación de los espacios educativos es un reto en la actualidad. Este estudio presenta un marco integrado en BIM para evaluar las condiciones ambientales interiores y la probabilidad de infección por virus transmitidos por el aire, como el virus SARS-CoV-2, una información crucial para rediseñar los protocolos y minimizar el impacto de condiciones ambientales inadecuadas sobre los ocupantes de los edificios. •

Fecha	Hora	Asignatura	Tipo de actividad	Ocupación
23/05/2022	09:30-11:30	Clase A	Clase magistral	26
23/05/2022	11:30-12:30	Clase B	Clase magistral	32
23/05/2022	13:30-14:30	Clase C	Clase magistral	45

El autor de este artículo es beneficiario de las ayudas a doctorandos que, anualmente, promueve el CGATE. Más información sobre estas ayudas en: www.cgate.es/pagina3.asp?Pagina=150

Intervención en la iglesia de los Santos Mártires Ciriaco y Paula, en Málaga

EL RESTABLECIMIENTO DEL ESPLENDOR PERDIDO

Las obras realizadas a lo largo de los siglos habían ocultado parte de la belleza de este templo malagueño. Gracias a una minuciosa rehabilitación, galardonada en la última edición de los Premios Macael, vuelve a mostrar su aspecto primigenio.

texto y fotos_Pablo Pastor Vega (Arquitecto Técnico)



La existencia de esta iglesia se debe al voto hecho por los Reyes Católicos, antes de la toma de Málaga, de restablecer el culto de los santos Ciriaco y Paula, a los que la tradición piadosa considera martirizados en el siglo IV, en tiempos del emperador Diocleciano, junto al río Guadalmedina. En 1491 se levantó de nueva planta, dejando la reina Isabel en su testamento la considerable cantidad de 100.000 maravedíes para su construcción. El aspecto inicial no es el que ha llegado a nuestros días, ya que

el templo original tenía tres naves y capilla mayor, separadas por ocho pilares formeros, y la primitiva cubierta, oculta por la bóveda actual, es una armadura de madera ejecutada en una técnica mixta que combina artesones renacentistas y motivos mudéjares. La iglesia que vemos hoy se debe a la profunda remodelación ejecutada entre 1757 y 1777, promovida por la Hermandad del Santísimo Sacramento.

Por su estructura centralizada, su iconografía y simbología y la entidad de sus promotores, puede leerse como una gran capilla sacramental, que también puede tener la significación de un *martyrium* dedicado a los santos Ciriaco y Paula, patronos de la ciudad, y responde a un proyecto del Aparejador de fábrica y posterior maestro mayor de la catedral de Málaga, Antonio Ramos Medina.

Presenta tres naves y dos más de capillas entre los contrafuertes, con atrio a los pies y presbiterio trebolado. La nave central se cubre con bóveda de medio cañón rebajado con fajones decorados en la clave, estando sus lunetos ornamentados con molduras y rocallas. Los arcos formeros son de medio punto con pilastras corintias. Las naves laterales se cubren con bóvedas de arista y el coro se apoya sobre una bóveda de arista con molduras mixtilíneas.

La capilla mayor y el camarín concluyen la cabecera de la iglesia; este último es de planta circular con bóvedas semiesféricas con nervaduras. La sacristía ofrece planta rectangular y arcosolios en sus paredes, separa-



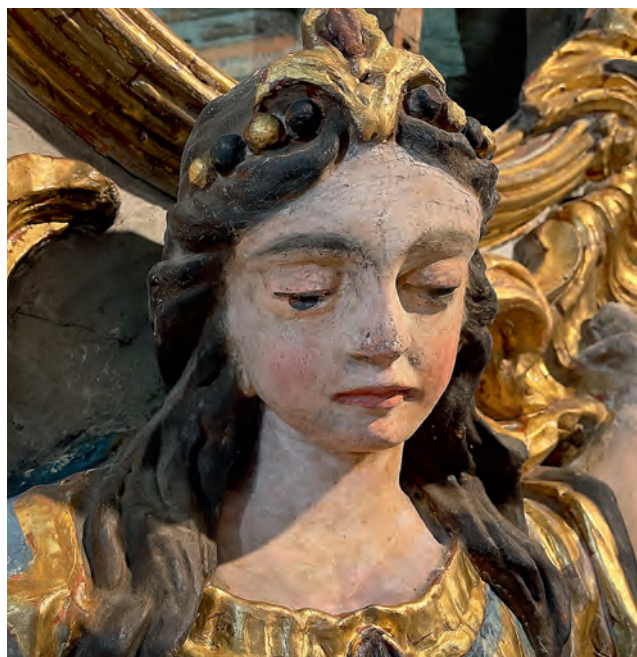
VOLVER A LA ESENCIA

Además de solventar las patologías constructivas presentes en el edificio, esta cuidada y minuciosa intervención ha tratado de volver a colocar ciertos elementos al mismo lugar que tuvieron en el pasado.

dos por pilastras con columnas compuestas adosadas, sobre las que apoya un entablamento denticulado. Sobre él descansan los arcos fajones de la bóveda de cañón con lunetos en los que se abren ventanas cuadrifolias.

Desde su fundación, esta iglesia está vinculada al cabildo civil de la ciudad, siendo incorporadas las imágenes de san Ciriaco y santa Paula en el escudo municipal desde 1494.

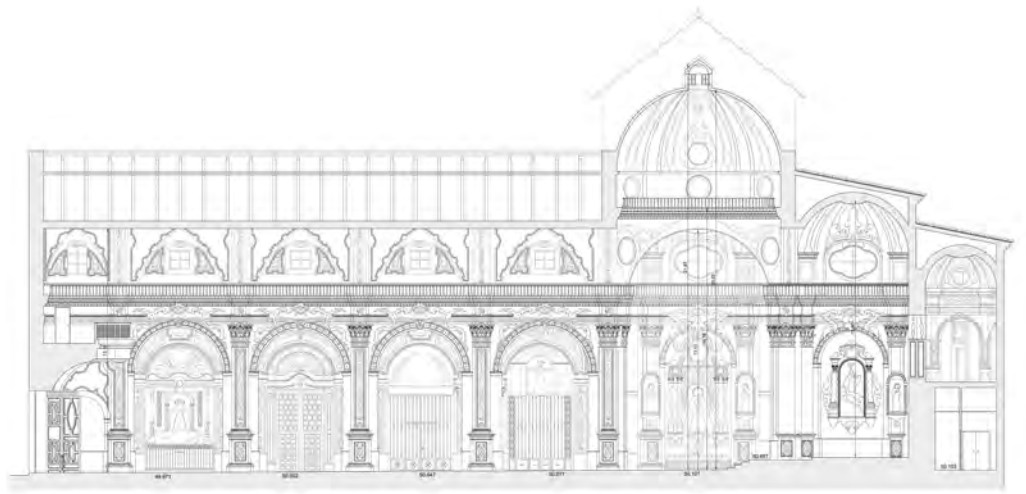
Antecedentes. Los avatares del tiempo transcurrido desde la finalización de las obras, en 1777, y especialmente en el siglo XIX (varias inundaciones, una bala de cañón que >



> destruyó la capilla sacramental o diversos terremotos, sobre todo el de 1884), produjeron agrietamientos en bóvedas, arcos y pilastras, por lo que fue preciso apuntalar con grandes cimbras de madera. En 1929, el párroco Francisco Corrales dirigió una misiva al obispo de Málaga (hoy san Manuel González) en la que ponía de manifiesto “que desde hace unos diez años se están realizando labores de afianzamiento de muros, pilares y bóvedas” y que se necesitaban “fondos para continuar la obra, valorada en 95.085 ptas”.

De esta manera llega el lamentable periodo comprendido entre los años 1931 y 1937, cuando el templo, que se encontraba apuntalado con las cimbras de madera diseñadas por el arquitecto Fernando Guerrero Strachan, fue saqueado, destruyéndose todo el mobiliario, retablos, imágenes y esculturas de incalculable valor artístico.

Entre 1945 y 1952, siendo párroco Luis Vera, se acometieron las obras de la definitiva consolidación estructural, a cargo del arquitecto Francisco Alonso Martos. En ese mismo periodo se colocó una solería de terrazo sobre la existente de mármol del siglo XIX, poco adecuada con el valor patrimonial del inmueble. Asimismo, el suelo presentaba numerosas deformaciones y hundimientos como consecuencia de no poseer un firme sobre el relleno existente entre tumbas y bóvedas de enterramiento.

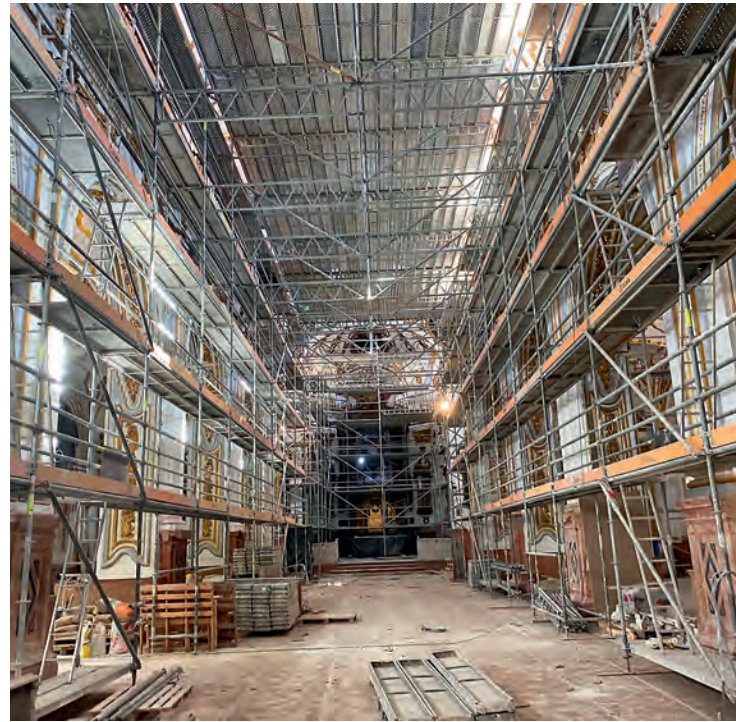


A partir de los años setenta, comenzaron a realizarse en el interior obras sin ningún criterio, desapareciendo rejeras del siglo XVIII, añadiendo decoraciones de escayola y un elevado exceso de repinte de purpurina de molduras que alteraban la ornamentación barroca original dejada por el maestro Ramos; además de utilizar materiales poco permeables, como morteros de cemento, pinturas plásticas, etc., que acentuaban las humedades de transmisión capilar, afectando a los revestimientos de suelos y paredes.

Entre 2000 y 2007 se reparan las cubiertas y las fachadas.

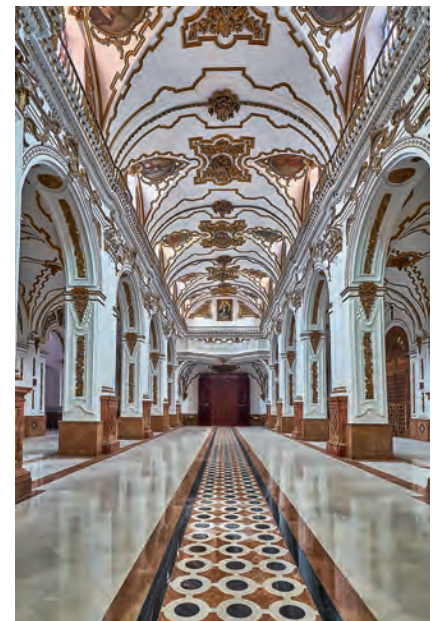
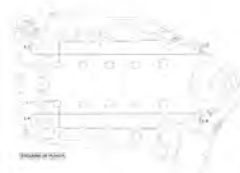
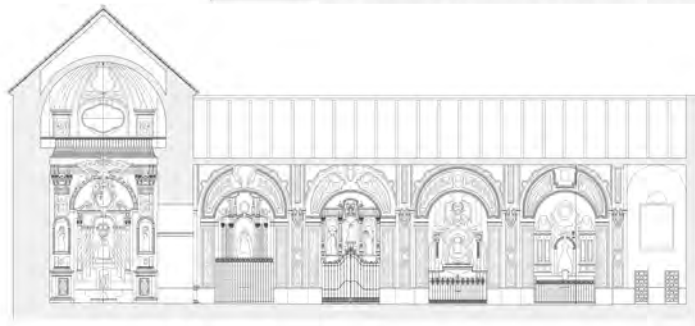
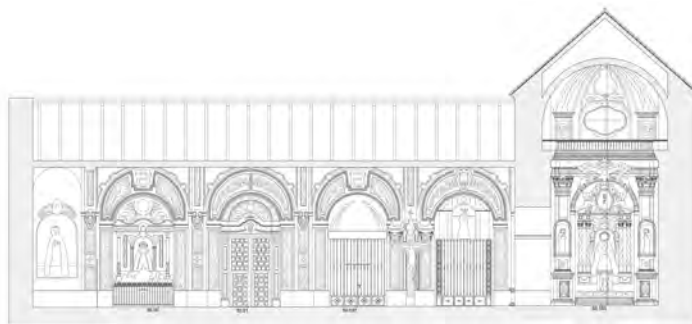
Reconocimiento y diagnóstico.

Previamente a cualquier actuación, se llevó a cabo un levantamiento planimétrico, a partir de una estación total KOLIDA 445 KTS, con una precisión superior a 1 mm, completado con medidores láser HILTI PD 5. Además de su carácter como



SOBRE PAPEL

A la derecha, secciones de la iglesia que han servido para documentar las obras llevadas a cabo.





soporte gráfico de la propuesta, queda como documento de las actuaciones previstas, disponible para futuras intervenciones.

El Área de Geofísica Aplicada del Instituto Andaluz de Geofísica de la Universidad de Granada ha llevado a cabo una exploración del subsuelo de la iglesia con georradar (GPR) en modalidad 3D. Se trata de una técnica de investigación geofísica no destructiva que permite obtener información sobre los primeros metros del terreno sin producir alteración en los materiales. El objetivo ha sido obtener información sobre la distribución de anomalías electromagnéticas que ayuden a localizar las criptas y otras estructuras arqueológicas soterradas.

La solería del templo en la nave central y laterales era de baldosas de terrazo, de 40 x 40 cm, en tono beis con cenefas perimetrales del mismo material en rojo, colocada en la década de los cincuenta so-

bre la solería de mármol de 1886. También existían zonas parcheadas, bien con otro tipo de solería (mármol blanco Macael 60 x 30 en la entrada lateral) o bien con cemento.

La solería de las naves se encontraba totalmente desnivelada y con zonas que presentaban hundimiento, especialmente junto al pilar derecho del arco toral donde se realizó el pilotaje de la cimentación, debido a la descompresión del terreno por el movimiento de las tierras realizado en las zonas de recalce de las pilastras en las obras de los años cuarenta. El suelo de mármol colocado en el siglo XIX presentaba un mal estado, con las baldosas con numerosas fisuras y roturas, debido a que fue colocado directamente sobre el terreno sin ninguna solera que proporcionara una base firme de apoyo, además de la presencia de bóvedas de enterramientos totalmente ocultas bajo la solería actual, sin posibilidad de entrada de

SOLERÍAS Y CRIPTAS

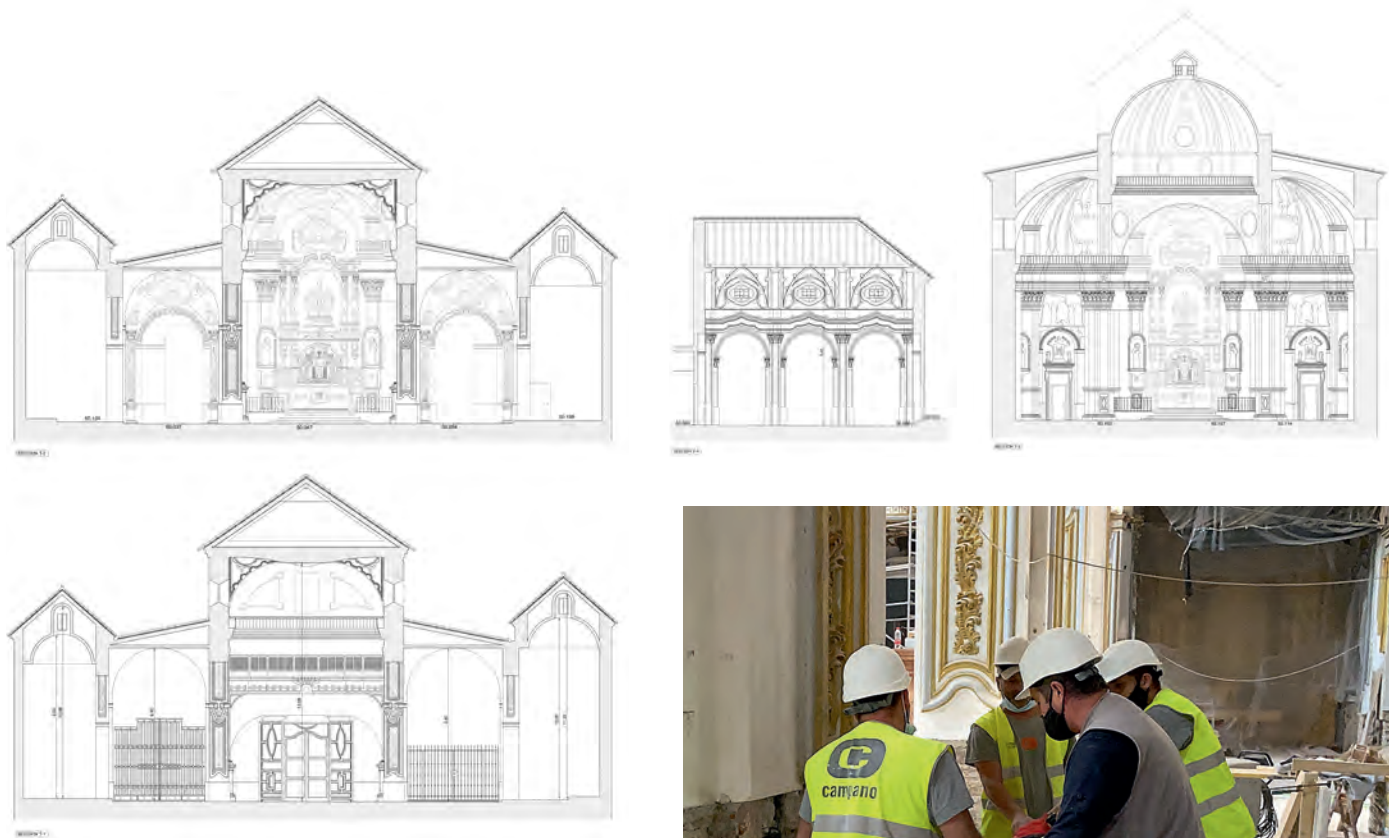
Las imágenes muestran los trabajos realizados en la nave central, las solerías y las criptas.

aire desde que se clausuraron en el siglo XIX y que se utilizaron como escombreras.

Esta falta de aireación en el interior de las bóvedas y enterramientos producía humedades de condensación en su interior, con una humedad relativa cercana al 100%. Esto hacía que la superficie del suelo con dos capas de solería fuera poco permeable, a diferencia de la antigua solería original de barro. Por ello, la salida más fácil que encontraba la humedad al presentar menor resistencia eran los muros y pilastras, así como por las juntas entre las piezas de la solería, manifestándose exteriormente mediante manchas de color negro.

Los paramentos de muros y pilastras del templo están formados, en su base, por un zócalo de mármol, siendo elaborado en el siglo XVIII el del presbiterio y pilastras en la cara que da a la nave central, >





> y el resto que envuelve las pilastras y los muros fueron colocados en las distintas reparaciones llevadas a cabo en el siglo XX, tomados con mortero rico en cemento, siendo un material poco transpirable.

El agua existente en el terreno sobre el que se asienta la iglesia asciende a través de los conductos capilares de muros y pilastras, llegando a una altura media de, aproximadamente, 1,50 m. Junto al agua, son arrastradas sales del subsuelo o del propio material que compone el muro, cristalizando al evaporarse aquella. Tras las reformas, el revestimiento de mortero rico en cemento y el zócalo de mármol

PLANIMETRÍA

Sobre estas líneas, secciones planimétricas de la iglesia previas a la ejecución de las obras.

colocado impedían que el muro se airee, provocándose una continua decarbonatación interior. Los basamentos pétreos de las pilastras se encontraban deteriorados debido a esta humedad de ascensión capilar.

Las bóvedas que cubren el templo son, en su mayoría, tabicadas, formadas por dos roscas de ladrillo macizo, siendo encamonadas –es decir, formadas por un armazón de



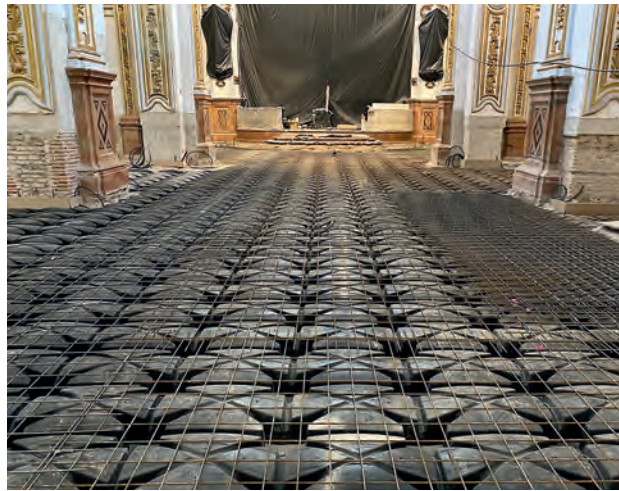
UNO DE LOS OBJETIVOS HA SIDO RECUPERAR LA AUTENTICIDAD EN LA DECORACIÓN BARROCA, DISEÑADA POR EL MAESTRO RAMOS EN EL SIGLO XVIII, ELIMINANDO YESERÍAS DE FACTURA RECIENTE Y REPINTES DE FALSO ORO

costillaje de madera cerrado por un trenzado de cañas clavado al mismo y revestido con yeso en su interior – las de algunas capillas y la de la sacristía. Presentaban fisuras, polvo y suciedad acumulada. Las decoraciones están realizadas en yeso (molduras) y estuco de yeso (altos relieves), y sobredorada con pan de oro en las bóvedas de nave central, presbiterio, crucero y brazos del crucero, aunque con repintes de purpurina, y necesitaban una limpieza. En las naves laterales se combina el empleo de pan de oro y de pintura imitación al oro, todo ello de reciente factura.

Buena parte de las carpinterías de madera estaban recubiertas con pintura al esmalte y presentaban mermas y roturas, desajustes y ataques de insectos xilófagos de las distintas dependencias del templo.

Por su antigüedad, casi toda la instalación eléctrica estaba muy deteriorada, existiendo partes ejecutadas en momentos distintos, con sistemas y materiales muy dispares y que no disponen de la capacidad





suficiente para alimentar a los receptores que se emplean hoy día. Presentaba, además, un gran consumo, resultando poco eficiente energéticamente.

Intervención. El objetivo de la intervención ha sido solventar estas patologías. Una vez eliminada la solería en el interior, se realizó un rebaje del nivel de tierras de unos 20 cm.

Durante el proceso de excavación arqueológica se han limpiado y documentado las criptas de la iglesia y se ha realizado el estudio paramental de las pilastras, muros y suelos, que ha permitido efectuar una cronología de los distintos periodos constructivos del edificio, desde sus orígenes hasta la actualidad.

Una vez realizado el rebaje interior, se procedió a un compactado manual del terreno, sobre el que se vertió una capa de grava limpia

para nivelación de 10 cm de espesor, sobre la cual se dispuso un geotextil y una solera de hormigón armado hidrófugo de 10 cm de espesor.

Para acabar con las humedades del suelo y las paredes había que hacer posible una buena transpiración de los mismos. Bajo el suelo se ha creado una cámara ventilada colocando una solera elevada mediante cámara (tipo caviti), con altura máxima de 20 cm. El perímetro de los muros interiores se ha dotado de un zócalo de mármol de 3 cm de espesor y separado del muro 4 cm, para permitir su ventilado posterior. Las cámaras se han fijado en cabeza y base mediante dispositivos de anclaje regulables de acero inoxidable, con pivotes para la fijación de la placa a la grapa que conecta con esta solera, creando una cámara en todo el perímetro y subsuelo que permite una circulación de aire permanente

ELIMINAR HUMEDADES

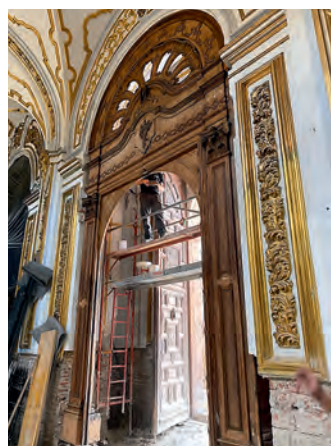
Las humedades en el suelo y las paredes eran una de las patologías más importantes que presentaba esta iglesia, y que se han solventado diseñando una nueva solería.

por convección, mediante una conexión a unas rejillas en el exterior del edificio. De la misma manera, las criptas y tumbas encontradas se han vaciado de escombros, conectándolas a esta cámara de aire del subsuelo, lo que ha permitido eliminar la humedad de condensación que se producía en las mismas.

Todos los revestimientos han sido realizados con mortero de cal tradicional, habiéndose eliminado todos los morteros de cementos colocados en distintas intervenciones a lo largo del siglo pasado. Se han realizado todas las molduras afectadas en la eliminación de los revestimientos, mediante el empleo de terrajas *in situ* como se hacía tradicionalmente, descartando cualquier moldura realizada con molde de forma industrial.

La nueva solería del templo se ha diseñado en mármol blanco y >





➤ encintados de mármol rojo, colores dominantes que existen en las pilas-tras del siglo XVIII (rojo) y en paramentos y bóvedas (blanco). El diseño de la solería original del presbiterio y capilla sacramental que dejó el maestro Ramos ha servido como guía para el resto de las capillas y se ha dispuesto un pasillo longitudinal en la nave central, desde los pies del templo hasta el presbiterio, con idéntico dibujo. En la sacristía, se ha empleado la misma disposición en cuanto a formas, tamaño y diseño de la original, también de Ramos, descubierta en los trabajos de arqueología bajo el suelo de terrazo y que se encontraba en un estado irrecuperable.

La pila bautismal, obra del cantero Diego de la Portilla y datada en 1545, se ha restaurado y reubicado en su capilla original. De igual manera se ha procedido con las basas originales de la nave central y las

benditeras situadas en el acceso del templo, sostenidas por querubines y con la custodia labrada en las mismas.

Todas las vidrieras de la iglesia y sacristía se han reparado y han recuperado su aspecto original.

Para que las puertas de madera recobran su color natural, se han eliminado todas las capas de pintura añadidas a lo largo de los años, aplicando tratamientos con lasures. De especial interés es la recuperación de la puerta de la nave sacramental, realizada en madera tallada de pino y roble, en 1764, por los carpinteros Salvador Gálvez y José Amores.

También se han reparado las rejas del siglo XVIII existentes en las diversas capillas, dotando de nuevas idénticas a las originales a las que habían sido sustituidas en épocas recientes.

Uno de los objetivos marcados, ha sido recuperar la autenticidad en

ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS SE REALIZÓ UN LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO Y UNA EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO CON GEORRADAR

la decoración del más puro barroco, diseñada esta por el maestro Ramos en el siglo XVIII. Para eliminar decoraciones de yeserías de reciente factura y repintes de falso oro, que alteraban la ornamentación original de la iglesia, ha sido fundamental la documentación gráfica del archivo de Juan Tembory, con fotografías tomadas antes de 1931.

Todos los elementos decorativos como molduras, rocallas, barandillas, pinjantes, dorados, altos relieves, etc., se han consolidado y limpiado.

Se ha dotado al edificio de una nueva instalación de electricidad,



seguridad y megafonía, así como una nueva iluminación de tecnología led, que permite potenciar los elementos artísticos y litúrgicos de la iglesia.

La restauración del conjunto pictórico existente en las bóvedas ha corrido a cargo de los restauradores María Ángeles Mulero y Francisco Naranjo, siendo este último, a su vez, quien ha realizado las nuevas pinturas de los cuatro evangelistas de las pechinas, la Santísima Trinidad del presbiterio y el arcángel Sealtiel.

La obra ha tenido una duración de dos años, iniciándose en abril de 2020, sufriendo las paralizaciones debidas al inicio de la terrible pandemia por el coronavirus, y finalizando en abril de 2022.

Inversión. El coste de las obras, ha alcanzado la cifra de 2.384.709,66 euros, de los cuales, el Ayuntamiento de Málaga ha aportado 900.000 euros y el resto la diócesis.

PROTECCIÓN

Las imágenes muestran el tratamiento de limpieza y protección llevado a cabo en los elementos decorativos de la iglesia. Bajo estas líneas, Pablo Pastor Vega recibe el premio Macael de manos de los reyes de España.

También ha sido fundamental el mecenazgo y patrocinio de Fundación Málaga, que, tras presentarles el proyecto de la restauración del conjunto pictórico de las bóvedas, no dudaron en sufragar los trabajos, valorados en 45.000 euros.

Esta intervención, además, ha recibido el Premio a la Obra en Blanco de Macael por el uso de este mármol almeriense. •



Ficha técnica

INTERVENCIÓN EN LA IGLESIA DE LOS SANTOS MÁRTIRES CIRIACO Y PAULA, EN MÁLAGA

PROMOTOR
Obispado de Málaga

ORGANISMO COLABORADOR
Instituto Municipal de la Vivienda, la Rehabilitación y la Regeneración Urbana del Excmo. Ayuntamiento de Málaga

PROYECTO Y DIRECCIÓN DE LAS OBRAS
Pablo Pastor Vega (Arquitecto Técnico)

COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD
Pablo Pastor Vega

EMPRESA CONSTRUCTORA
Hermanos Campano, SL

Director técnico: Manuel Campano Durán (Arquitecto Técnico)

Jefe de obras: Francisco Sánchez Sánchez (Arquitecto Técnico)

Jefe de producción: Rafael Campano Durán

Encargado de obras: Antonio Trigo Muñoz

OTRAS EMPRESAS COLABORADORAS
ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA:
Taller de Investigaciones Arqueológicas, SL

RESTAURACIÓN DE ELEMENTOS DECORATIVOS:
Tarma, SCA

RESTAURACIÓN DE VIDRIERAS Y LÁMPARAS:
Chapitel Conservación y Restauración, SL

ILUMINACIÓN:
ERCO Iluminación, SA

PIEDRA: Mármoles Gutiérrez Mena, SA

Design District, en Londres

UN ENTORNO PARA LA CREATIVIDAD Y LA SINERGIA

texto_Carmen Otto



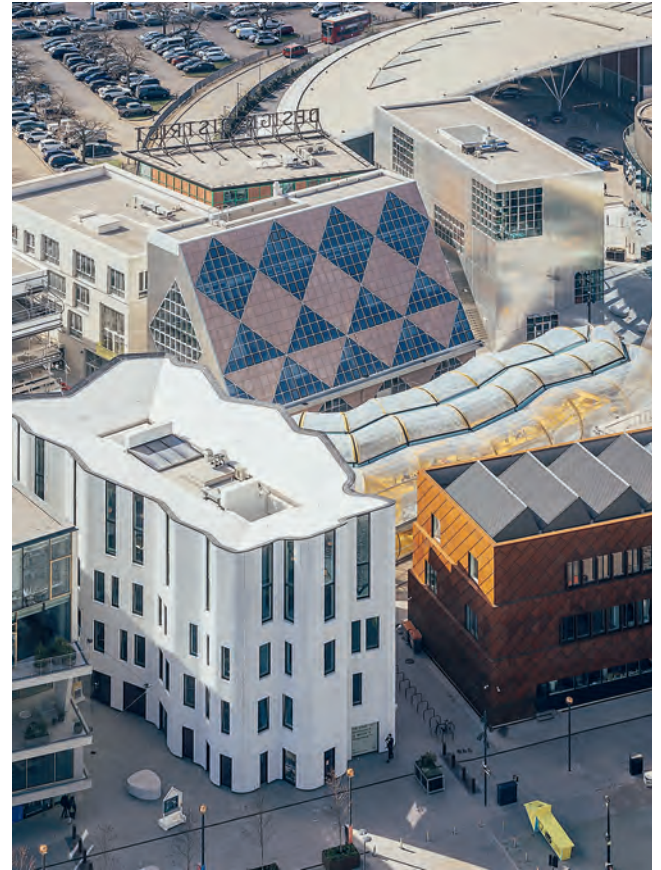
Estimular la creatividad y ayudar a artistas y emprendedores a impulsar sus negocios tras la pandemia. Esos son los objetivos de los promotores de este nuevo barrio londinense que abrió sus puertas en septiembre de 2021 y en el que han participado dos estudios de arquitectura españoles.

Un marco inspirador que favorezca la comunicación entre equipos y perfiles profesionales distintos es fundamental a la hora de poner en marcha cualquier proyecto. Y la arquitectura puede jugar un papel primordial en el desarrollo de un medioambiente creativo. Eso lo saben muy bien en Knight Dragon, los promotores de Design District, el nuevo barrio que se ha desarrollado en la península de Greenwich, al sureste de Londres. Este distrito, que ocupa una superficie de una hectárea, cuenta con 16 edificios diseñados por ocho estudios de arquitectura, entre los que destacan dos españoles: Barozzi Veiga y Selgascano. Sus propuestas se han levantado junto a las de Adam Khan Architects, David Kohn Architects, 6a Architects, Architecture 00, HNNA y Mole Architects.

Cada estudio recibió el encargo de diseñar dos edificios, pero sin conocer las propuestas que harían el resto de profesionales, de manera

que el eclecticismo derivado de la variedad de ideas estaba garantizado. Los arquitectos tenían libertad absoluta, tanto para el diseño como para la elección de materiales, a la hora de bocetar unos inmuebles que acogieran espacios de trabajo, viviendas, establecimientos comerciales, de restauración y ocio. Únicamente debían cumplir una premisa: cada edificio solo podía contar con un núcleo de ascensor y escalera para reducir los costes y el consumo de energía. Y, como señalan desde el estudio Barozzi Veiga, “el resultado es una provocativa diversidad de colores y formas en un nuevo barrio dedicado al diseño, el arte, la tecnología, la artesanía y la música”.

Este entorno ha atraído a organizaciones de todo tipo. Entre otras, aquí han establecido su sede Queercircle (organización sin ánimo de lucro que trabaja en la intersección de las artes y la acción social), Love Welcome (empresa que brinda capacitación y empleo a mujeres refugiadas), Clod Ensemble (compañía que crea proyectos de danza),

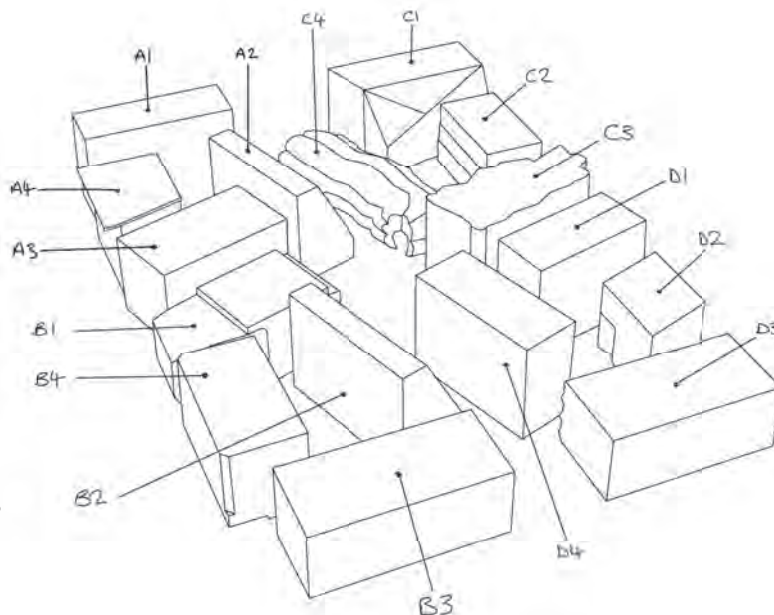


ECLECTICISMO

Las imágenes aéreas muestran la diversidad de propuestas constructivas, la seña de identidad de este nuevo barrio londinense.

Concept Kicks (dedicada a la innovación en la industria de las zapatillas), Brace Yourself (una disquera independiente) o la Universidad Ravensbourne, cuyos responsables han elegido una de las propuestas de Barozzi Veiga para la sede de su Instituto de Creatividad y Tecnología y la escuela de posgrado.

Juego de luces. Precisamente, fue este edificio el primero que abrió sus puertas en Design District. Llamado A1, sus autores explican que este inmueble, “ubicado en la entrada, tiene una apariencia pulida como un espejo que refleja todo lo que pasa a su alrededor, mientras que D4, con su delgada fachada negra, se une a las actividades de la plaza central. La apariencia de los dos volúmenes expresa la idea de crear un solo proyecto compuesto por un par de figuras, cromáticamente opuestas, pero en diálogo entre sí. Las diferencias cromáticas aportan dos momentos a lo largo del recorrido por el barrio que, evidentemente, parten de una lógica proyectual unitaria”.



- A1 Barozzi Veiga
- A2 6a
- A3 Adam Khan Architects
- A4 David Kohn Architects
- B1 Selgas Cano
- B2 6a
- B3 Adam Khan Architects
- B4 David Kohn Architects
- C1 Architecture 00
- C2 Mole Architects
- C3 HNNA
- C4 Selgas Cano
- D1 Architecture 00
- D2 Mole Architects
- D3 HNNA
- D4 Barozzi Veiga

➤ El proyecto de Barozzi Veiga “juega con el imaginario del estudio de un artista, enfatizando el uso de la luz en un espacio de trabajo definido por grandes ventanales, salas de doble altura y cierta materialidad en bruto”, de tal manera que “la materialidad reflectante disuelve los edificios en el contexto futuro y los hace participar en la vida del barrio, absorbiendo y reflejando la luz y los colores del entorno circundante, a medida que cambian con el paso del día y las estaciones”.

Ambos edificios tienen cuatro plantas, con espacios interiores bien proporcionados y confortables, organizados en torno a un núcleo central de servicios compacto, que permite la distribución flexible de las áreas de trabajo. La posición de las columnas interiores y los grandes ventanales proporciona luz natural y vistas a los espacios de trabajo. Las partes acristaladas están hechas de un marco de acero delgado modular con ventanas de eje pivotante horizontal, que evocan los antiguos edificios industriales. Una cortina textil continua recorre el interior de la fachada, permitiendo que cada usuario controle y ajuste el ambiente a sus necesidades.

La fachada es de aluminio pulido, un material que tiene una alta resistencia a las condiciones climáticas adversas y que, gracias al brillo, proporciona luz a los callejones y patios adyacentes.

Materiales ligeros. El estudio Selgascano es el autor de la segunda propuesta española para este distrito. Han ideado dos edificios transparentes, uno de ellos una cantina con forma de oruga, que se ha constituido en el centro social del barrio. En la memoria del proyecto, los autores explican que “el edificio del mercado (C4) da la bienvenida a los visitantes gracias a su ubicación privilegiada: justo en el principal acceso peatonal a la península de Greenwich. Y lo que hace más visible a este espacio es que es lo más transparente posible. Una estructura metálica muy ligera y una membrana de ETFE transparente tensionada cubren una columna central en la que se coloca la platea y una zona de asientos

en la parte superior. Esta columna vertebral es el mercado mismo. Los puestos se exhiben a cada lado de la columna vertebral a nivel del suelo, mientras que se proporciona un área de asientos justo encima y debajo de las copas de los árboles. Todo el lomo está construido con materiales traslúcidos retroiluminados que actúan como una gran lámpara que ilumina el mercado y la membrana de ETFE, haciendo que todo el mercado brille por las noches y se convierta en un punto focal en el barrio. El mercado tiene sus puertas principales de acceso en ambos extremos del mismo, pero también es accesible por los

CONTRASTES

En las imágenes inferiores se observa como los materiales pulidos utilizados por Barozzi Veiga (arriba) y 6a Architects (izquierda) contrastan con la propuesta en ladrillo de David Kohn Architects (derecha).

laterales. Para evitar cualquier posible vandalismo, estos paneles operables están contruados, *in situ*, con policarbonato. La membrana de ETFE se subdivide en diferentes paneles, algunos de ellos operables por motivos de ventilación y para proporcionar la maravillosa sensación de estar en un mercadillo”.

El edificio B1, también de Selgascano y realizado con materiales traslúcidos, se asienta en una parcela situada entre la plaza principal y una vía de tráfico pesado. Dividido en dos volúmenes, uno está dedicado a oficinas y se orienta hacia la plaza, mientras que el otro se ha destinado



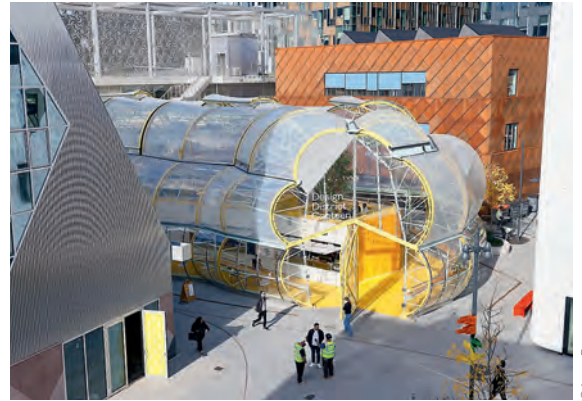
Fotos: © Simon Menges



Fotos: © Taran Wilkhu



© Selgas Cano



© Iwan Baan



© Taran Wilkhu

ESTRUCTURA LIGERA

Las imágenes de esta página muestran la estructura de ETFE propuesta por Selgascano. Abajo, a la izquierda, el hollywoodiense edificio de David Kohn.



© Iwan Baan



a jardín de invierno y se sitúa en la parte trasera de las oficinas de forma que actúe de barrera protectora frente al ruido del tráfico.

Signos de identidad. Cada uno de los estudios que ha participado ha dejado su impronta. HNNA se ha encargado de los edificios C3 y D3, a los que definen como “primos distintos”. Son construcciones caracterizadas por una estética limpia y con una gran luz interior gracias a la transparencia de su fachada.

Por su parte, 6a Architects son los responsables de los inmuebles A2 y B2, situados a ambos extremos de la plaza principal. Ellos los describen como “un par de gemelos no idénticos, con las similitudes y las diferencias contrastantes de los hermanos. Las cajas rectangulares se cortan abruptamente para abrir las vistas dentro del Design District. Los profundos pasillos, similares a almacenes en los niveles inferiores, conducen a espacios de estudio altos y estrechos en la parte superior. El bloque de colores en el marco de hormigón da paso a un collage pop

de enormes ventanas de diamantes”.

De Architecture 00 son los bloques C1 y D1, de los que sus autores destacan la sociabilidad y la apertura, porque, para ellos, el espacio exterior es tan importante como el espacio interior. “El techo de un edificio es una cancha de baloncesto, un bar temporal y un espacio para eventos. En el interior, el acristalamiento del suelo al techo y el espacio abierto y de uso flexible fomentan la adaptación para satisfacer las necesidades cambiantes de sus habitantes”.

Adam Khan Architects son los responsables de los inmuebles B3 y A3, “una celebración de la aspereza y los bordes irregulares”, con los que han querido “explorar la belleza de las formas semicompletas” para presentar un juego de contrastes entre los exteriores llamativos y los interiores cómodos, “diseñados para inspirar calma y contemplación”.

De los edificios planteados por Mole Architects, uno es compacto “con colores cambiantes como una llama de gas ardiente, el otro api-

lado como un zigurat”. Ambos están revestidos de metal, uno en acero corten desgastado y el otro con un acabado pintado iridiscente que cambia de color con la luz.

A4 y B4 son el resultado de la propuesta realizada por David Kohn Architects. Se han hecho de ladrillos rojos y bloques de vidrio y

están rodeados por rejillas de metal verde. Y uno de ellos destaca por tener un gran letrero iluminado montado en el techo, “inspirado en el famoso letrero de Hollywood”.

Las áreas al aire libre de este nuevo barrio son obra de Shulze + Grasso, estudio de arquitectura danés especializado en paisajismo. •



© Taran Wilkhu

Adecuación paisajística de la Almadraba de Nueva Umbría, en Lepe (Huelva)

RECUPERAR LA HISTORIA PARA MEJORAR LA ACCESIBILIDAD



Para valorar y aprender del pasado no hay nada como tener la oportunidad de conocerlo allí donde ocurrió. Esa es la premisa de esta intervención llevada a cabo en el espacio natural protegido del Paraje Natural Marismas del río Piedras y Flecha del Rompido, un espacio inscrito como Lugar de Interés Etnológico.

texto_María González García y Juan José López de la Cruz (Estudio Sol89 Arquitectura)

fotos_Fernando Alda

La pesca del atún con el arte de la almadraba en la Flecha de Nueva Umbría se remonta al siglo XVI, continuando desde entonces en diversos emplazamientos de esta zona del litoral onubense hasta su abandono en la década de los años sesenta del pasado siglo. El conjunto del Real de la Almadraba intervenido se edificó en 1929 y fue declarado Bien de Interés Cultural por su interés etnológico en 2015.

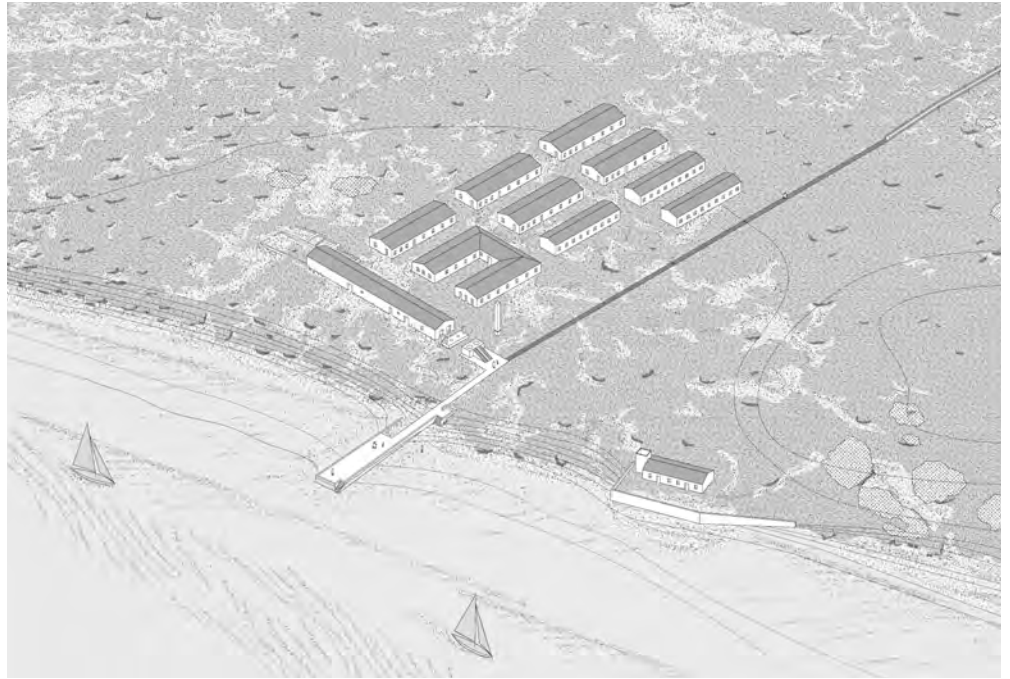
El Real se compone de tres ámbitos diferenciados: un área habitacional, formada por una serie de galpones emplazados a modo de campamento que se disponen or-

togonalmente habilitando los espacios vivideros para los trabajadores de la Almadraba, y donde llegaron a vivir hasta 900 personas; un ámbito administrativo constituido por la Casa del Capitán, una edificación de mayor prestancia constructiva y un tanto alejada del resto del complejo; y el conjunto de piezas que daban soporte al proceso de la pesca y al mantenimiento de los pertrechos, compuesto por el embarcadero, la caseta de gasoil para almacenar el combustible, la caldera de fundición del alquitrán y su chimenea, y el alquitranadero, donde se sumergían las redes que pasaban a secarse en la nave de escurridero para protegerlas de temporada en temporada.

La reciente intervención actúa sobre el conjunto de piezas ligadas al proceso de pesca y se completa con un nuevo sendero peatonal que une las dos márgenes de la Flecha, la de la desembocadura del río Piedras y la del océano Atlántico, en la playa de Nueva Umbría.

La rehabilitación del conjunto industrial del Real de la Almadraba se divide en dos ámbitos: el embarcadero y la caseta de gasoil, en estado de ruina y de los que apenas restaba su traza, y la caldera, la chimenea, el alquitranadero y un escurridero de alquitrán encontrado tras los trabajos de desbroce, en mejor estado de conservación, aunque necesitados de una fuerte intervención.

Al modo romano. La reconstrucción del embarcadero se ha basado en los documentos filmográficos de la Escuela de Veterinarios de Córdoba, en los que se observa que se trataba de un embarcadero inundable con las mareas más altas, a modo de dique, como confirmaban los restos de su cimentación, contruidos con piedra del lugar, constituyendo un muro perimetral, un relleno del recinto resultante y una solera pobre que permitía su uso. Este tipo de embarcadero puede encontrarse en otros conjuntos almadrabereros y se remonta al modo de construcción romana utilizada para los mismos. Las difícilísimas condiciones de ejecución, a expensas de las mareas y de las complejas condiciones de abastecimiento de la obra, han conllevado que se reconstruya el embarcadero con una técnica cercana a la manera romana: a partir de la traza del antiguo embarcadero, utilizando sus restos como cimentación, se ha construido un muro perimetral de hormigón ciclópeo con piedra gravaca del lugar mediante tongadas que aprovechaban la bajamar para su puesta en obra, sustituyendo la armadura de acero por fibra de vidrio para evitar problemas posteriores de corrosión. Esos muros quedan arriostrados por una solera inferior y otra superior, armadas igualmente con fibra de vidrio, >



LA INTERVENCIÓN COMPRENDE A LAS PIEZAS LIGADAS AL PROCESO DE PESCA, SUMANDO UN SENDERO PEATONAL

DIFICULTADES

Además del mal estado en el que se encontraban las edificaciones, el proyecto ha debido solventar las mareas y las complejas condiciones de abastecimiento de obra.



➤ conformando un cajón capaz de absorber los fuertes empujes horizontales de la corriente fluvial.

A la viabilidad de este modo de construcción, que permitía soslayar las mareas y las dificultades de provisión de materiales, se une su cualidad tectónica por medio de la cual el hormigón vertido por tongadas y picado posteriormente permite aflorar la piedra del lugar y conforma un conjunto estratificado, casi geológico, más cercano al origen de este tipo de embarcaderos y acorde al conjunto protegido y al borde fluvial. La solera superior que conforma el pavimento practicable del embarcadero se acanala mediante un molde ejecutado *in situ* que, impreso sobre el hormigón fresco, genera un dibujo en espiga, motivo que se repite en el Real de la Almadraba en los pavimentos que estaban dedicados al escurrido del alquitrán fundido para su recuperación.

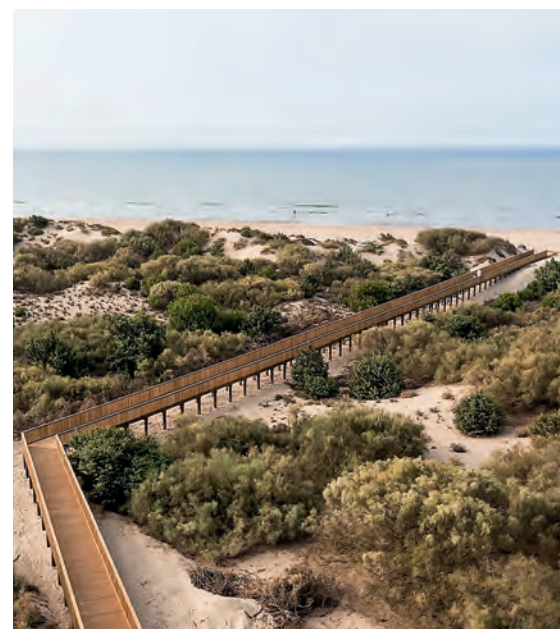
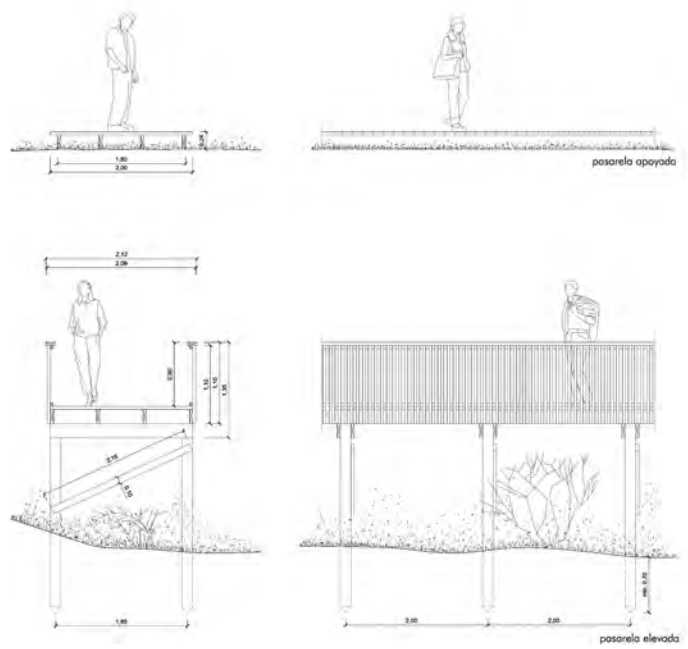
Reconstruir por deducción. La pieza de la antigua caseta de gasoil, prácticamente destruida y de pobre construcción, se ha reconstituido a partir de su traza, habilitando un lugar de descanso en el embarcadero desde el cual se puede acceder a la playa a través de una nueva escalera. Por otra parte, la rehabilitación de la caldera, la chimenea, el alquitranadero y el escurridero ha partido de criterios filológicos, gracias a que su estado de conservación, aun siendo deficiente, permitía deducir las técnicas constructivas y los acabados que habían presentado en el pasado.



HISTORIA Y NATURALEZA

La nueva pasarela conecta a los habitantes con un entorno natural con valor histórico.

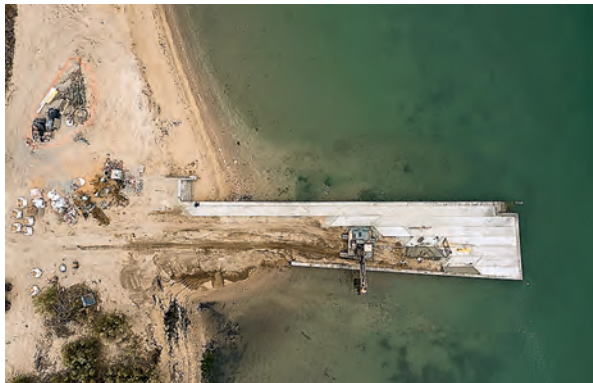
A la pieza de la caldera se accede desde el pavimento acanalado del embarcadero. Desde este punto es posible comprender el proceso de protección con alquitrán de los percheros de pesca. A la caldera, compuesta de dos hornos, se accedía a través de una escalera cuyo ámbito central presenta un tramo almohadillado que permitía el ascenso de los barriles de alquitrán, el cual se fundía y pasaba al alquitranadero, situado a eje de la caldera, a través de dos conducciones, probablemente de plomo, y hoy desapare-



cidas. La caldera estaba conectada subterráneamente con la chimenea que preside el conjunto. Una vez el alquitrán fundido llegaba al alquitranadero, las artes de pesca se colgaban de un tendedero de acero, situado entre dos pilastras, que descendía hacia los dos pozos de alquitrán fundido con una polea, para sumergir las redes que quedaban protegidas por la brea. Por último, las redes pasaban al escurridor, que mantiene su posición a eje de la caldera y el alquitranadero, donde se dejaban secar y se recuperaba el alquitrán fundido sobrante a través del suelo acanalado.

La rehabilitación se ha llevado a cabo con piezas cerámicas de acarreo encontradas en el lugar (reduciendo la necesidad de aporte de material y garantizando la compatibilidad de su comportamiento) y con morteros de cal y pintura al silicato, que favorecen la transpiración de las fábricas y su mantenimiento y dotan al conjunto de una apariencia que remite a su estado original, donde los volúmenes blancos, cuya geometría depurada devenía de su uso estrictamente funcional, destacaban en el paisaje. Por último, una malla cinégetica encinta las naves para impedir el paso mientras culmina la rehabilitación del conjunto.

Mejorar la accesibilidad. La tercera intervención en el Real de la Almadraba permite habilitar un camino accesible entre las dos márgenes de la Flecha. El alto valor paisajístico de este paraje natural protegido de las Marismas del Río Piedras y de la Flecha del Rompido sugiere llevar a cabo una instalación reversible mediante un camino peatonal de madera que va introduciéndose en la espesura arbustiva de retama y chumbera, hasta alcanzar los cordones dunares donde crecen orugas de mar, junquillos, cardos marítimos y azucenas de mar. La geometría de esta pasarela resulta de salvar los dos cordones dunares que anteceden a la playa de Nueva Umbría, evitando así fuertes movimientos de tierra que alterarían el paisaje y pendientes incómodas o que impedirían el acceso de personas con movilidad reducida. El camino parte de una plataforma apoyada sobre el terreno para limi-



tar el coste cuando la orografía lo permite y va palafitándose cuando es necesario alcanzar más altura para salvar las continuas diferencias de cota, ofreciendo unas impresionantes vistas sobre la Flecha y su flora. El diseño de la pasarela y las barandillas parte de los sistemas industriales habituales, aunque se han modificado las escuadrías según un diseño específico para que los elementos de protección de la barandilla permitan al mismo tiempo su sujeción, resultando un elemento más abstracto que surca el paisaje sin denotar su escala y dificulta que los viandantes accedan al paraje natural fuera del ámbito de la pasarela.

Es la primera vez que se ha intervenido en este conjunto protegido y se ha procurado reconstituir las piezas perdidas y recuperar el sentido industrial del proceso almadrabero, revelando la herencia patrimonial de un arte de pesca milenario. •

Ficha técnica

ADECUACIÓN PAISAJÍSTICA E INTERVENCIÓN EN LA ALMADRABA DE NUEVA UMBRÍA

SITUACIÓN: Flecha de Nueva Umbría, Huelva

PROMOTOR: Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Agenda Urbana

Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda. Junta de Andalucía

PROYECTO: María González y Juanjo López de la Cruz (Sol 89 Arquitectos)

COLABORADORES: Rosa Gallardo, Elena González, Álvaro Valverde y Jaime Fernández (arquitectos)

ARQUITECTO TÉCNICO: Cristóbal Galocha

ESTRUCTURA: Enrique Vázquez

SUPERFICIE: 27.365 m²

EMPRESA CONSTRUCTORA: Maralva. Construcciones y Obra civil, SL

INICIO Y FIN DE OBRA: 2021-2022

UMusic Hotel Teatro Albéniz

¡QUE CONTINÚE EL ESPECTÁCULO!

texto_Carmen Otto

El 17 de noviembre de 2022 volvía a subir el telón del teatro Albéniz. Cerrado durante 17 años, una plataforma ciudadana ha luchado por salvar de la piqueta a un edificio muy característico del centro de Madrid y con una singular historia.



Foto cedida por UMusic

A pocos metros de la Puerta del Sol, en la calle de la Paz número 11, justo detrás de la Real Casa de Correos, el 31 de marzo de 1945 abría sus puertas el teatro Albéniz. En el cartel se anunciaba la representación de *Aquella noche azul*, obra de variedades escrita por Alfonso Paso hijo y ambientada en Nueva York, y se culminaba el deseo del promotor teatral Maximino Moro de tener su propio local.

El solar donde se levanta el teatro Albéniz, con 1.300 m², es un polígono irregular que también tiene fachada a la calle de Carretas. A finales del siglo XVIII, en él se construyó la Imprenta Real. Ya en el siglo XX, la imprenta se trasladó a la calle del Cid y se derribó el edificio para levantar el hotel Poymar (inaugurado en 1930), obra del arquitecto Ramón Lucini. Al año siguiente, se anunció la construcción del teatro-cine Poymar, entre la calle de Carretas y la de la Paz, diseñado también por Lucini, del que el diario ABC anticipaba que iba a ser "un edificio muy lujoso que constará de planta y un anfiteatro sin palcos, con 1.750 butacas de platea y un escenario de nueve metros de profundidad, además de una sala de fiestas". Pero este proyecto no llegó a ser realidad, dado que la empresa promotora se vio obligada a subastar el solar.

Una vez terminada la Guerra Civil, Maximino Moro se hizo con el control de Poymar y retomó la idea de construir el teatro. Para ello, en 1942 encargó el edificio a los arquitectos José Luis Durán de Cottés y Rafael López Izquierdo. Las obras comenzaron en 1943 y, cuando estaba edificada hasta la cubierta, Moro no parecía conforme con el resultado, pasando el proyecto a manos de Manuel Ambrós Escanellas, que es quien se ocupó de finalizar la fachada y la decoración interior.

Una fachada singular. Durán de Cottés y López Izquierdo proyectaron una decoración escultórica para el frente del Albéniz, encargándose a Ángel Ferrant. Cuando



Fotos: © Santos Yubero/Archivo Regional de la Comunidad de Madrid

DE AYER A HOY

Junto a estas líneas, imágenes de la fachada y el interior tomadas en 1945, durante la inauguración del teatro. Abajo y en la página anterior, aspecto actual de la sala y la fachada del teatro Albéniz.

este último tenía su trabajo casi acabado, el nuevo director del proyecto modificó la idea inicial, con lo que se produjo un desencuentro entre ambos. El crítico Ricardo Gullón, en la revista *Leonardo*, se hacía eco de esta disparidad de criterios: "El admirable proyecto para esta fachada fue sustituido al cambiar el arquitecto director de la obra por otro menos afortunado y harto distinto en su concepción de aquel para el cual fueron talladas las figuras, con lo cual no son estas, como debieran serlo, partes de un modo armónico, sino muñecos superpuestos a un muro concebido de espaldas a ellos".

Al día siguiente de la inauguración, la prensa solo tenía elogios para el nuevo teatro, al que calificaron como "un local de los más suntuosos, verdadero templo del espectáculo, que puede rivalizar con los más modernos de Europa". Pero esas alabanzas se referían solo al interior, ya que todos los periodistas se mostraron unánimes en su >



Fotografada por UNMusic

Foto: Williamson / Getty / Corbis

> crítica a las esculturas de la fachada. En el diario *Pueblo* se leía que se trataba de una fachada “más o menos neoclásica, en cuyos vanos han colocado unas esculturas articuladas representando regiones españolas, que le sientan al conjunto de un modo horroroso”. En *Arriba* también se mostraban incómodos ante esta decoración: “El ingenio madrileño, siempre despierto, afirma que se trata de un teatro, no de Albéniz, sino ‘de falla’. Nuevo, atrevido... Pero disonante, populachero y chillón”.

Y es que de las esculturas que Ferrant había creado para el primer proyecto quedaba muy poco en las que, finalmente, se colocaron en la fachada. Los madrileños contemplaban 11 autómatas de madera policromada, que incorporaban un motor que accionaba el movimiento de los brazos, y que representaban a las regiones españolas. En la revista *Anales de la historia*, Javier Arnaldo Alcubilla explica cómo se colocaron: “Habían de distribuirse en sendos nichos por los tres pisos diferenciados en la fachada: Canarias, Andalucía, Baleares y Asturias en el primero, Cataluña, Castilla y Extremadura en el intermedio, Aragón, Valencia, País Vasco y Galicia en el superior. El diseño exterior del teatro Albéniz fue definido con gran acierto por Enrique Lafuente como ‘fachada-retablo’, término que trae a la memoria la designación de fachadas de la tradición del siglo XVI”.

Tras la sorpresa y expectación inicial (los transeúntes se arremolinaban frente al teatro para ver a los autómatas en movimiento), vinieron los primeros problemas de seguridad (en 1949, el viento arrancó la figura de Andalucía, cayendo sobre un coche). A esto se sumaba la delicadeza de las figuras, pues Ferrant utilizó materiales de derribo para su construcción, con lo que, en 1983, se decidió que las esculturas se apearan y se instalaran en el vestíbulo y los rellanos, donde permanecieron hasta el cierre del teatro, en diciembre de 2008.

Un interior a la europea. Máximo Moro invirtió 14 millones de pesetas en este teatro, dinero que sirvió para procurar los elementos decorativos y escénicos más

lujosos y avanzados de la época. Entre otros artesanos, el cerrajero Domingo Fernández se encargó de los herrajes de balconajes y antepechos de fachada y de las barandillas de escaleras y vestíbulos; Francisco Sanz realizó las esculturas de las cornisas, frisos, sobrepuestas, alegorías y techo de los vestíbulos; Javier Clavo firmó las pinturas de las alegorías del techo de la sala, mientras que su colega Luis Catalán fue el responsable de la pintura con aplicaciones de oro fino patinado en los motivos ornamentales.

En su momento, los críticos teatrales estuvieron de acuerdo en la magnificencia del nuevo local, a la altura de los más modernos de Europa. El sistema diseñado por

OFERTA HOTELERA

Este *hub* cultural también dispone de un hotel de cinco estrellas (el UMusic Teatro Albéniz). Por su ubicación, sus terrazas tienen una preciosa vista del *skyline* madrileño.

Durán de Cottes y López Izquierdo para sostener el anfiteatro resultó de una gran complejidad y audacia, a base de un entramado de vigas apoyado en columnas en lugar de en los muros de cierre. Para garantizar la calidad de los materiales y la futura seguridad de los espectadores, los encargados del laboratorio central de ensayos de materiales de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos realizaron análisis durante la construcción.

En la *Revista de la Unión de Actores*, Antonio Castro describía el interior del Albéniz de la siguiente manera: “La sala es enorme, aunque ninguna columna perturba la visibilidad de los espectadores. En el auditorio llama la atención el conjunto



Fotos cedida por UMusic



© EFE



© EFE

de ricas arañas, así como los frescos pintados por Javier Clavo, que decoran el techo sobre las últimas filas del patio de butacas”.

Un viaje de ida y vuelta. Una década después de su inauguración, el Albéniz se reformó para transformarse en sala cinematográfica, gracias a la incorporación de la tecnología del cinemascope, además del tapizado de su interior para mejorar la insonorización. En 1985, y gracias al Festival de Otoño –organizado por la Comunidad de Madrid–, volvieron las representaciones teatrales y de danza. A finales del siglo XX, el edificio consiguió el nivel de protección 1 en el Plan General de Ordenación Urbana de Madrid, lo que no gustó a los propietarios, quienes en 2003 pidieron rebajar esta protección para venderlo. En 2006, una inmobiliaria compró el edificio y anunció que iba a derribarlo para construir pisos de lujo, algo que no fue bien visto por muchos, dando lugar a la creación del movimiento Salvar el teatro Albéniz.

Tras años de litigios, el 17 de mayo de 2016, se publicó el Decreto 48/2016 por el que la Comunidad de Madrid declaraba Bien de Interés Patrimonial al teatro Albéniz. En ese documento se recoge la descripción del inmueble en ese momento: “Verticalmente, el edificio se desarrolla en diez plantas, tres de ellas bajo rasante y siete sobre rasante. Por usos, la zona relacionada con la actividad de teatro y espectáculos ocupa las seis plantas inferiores, mientras que las cuatro superiores se han dedicado hasta ahora a viviendas y oficinas. Desde el punto

AÑOS DIFÍCILES

A mediados de los ochenta del pasado siglo, el Albéniz vivió una época dorada gracias al Festival de Otoño. Pero su cierre definitivo supuso un deterioro que ahora ha sido revertido, volviendo a lucir los peculiares autómatas de Ferrant en su fachada.

de vista tipológico y estructural, el inmueble presenta cuatro cuerpos o volúmenes ensamblados: El cuerpo de fachada a la calle de la Paz, de triple crujía, engloba los vestíbulos y alberga tres cajas de escaleras, a través de las cuales se accede a las diez plantas del complejo. La estructura resistente de este cuerpo es convencional, con pilares, vigas y forjados de acero laminado. (...) El vestíbulo principal tiene doble altura, con un espacio o vacío central que coincide con la segunda crujía. En uno de sus frentes se disponen las puertas de acceso a la sala, y en los dos extremos las cajas de escaleras. Sobre ese vestíbulo se sitúa en planta segunda otro vestíbulo de similares dimensiones en planta para el acceso a la zona superior del anfiteatro, sin conexión visual directa con el inferior. (...) El cuerpo central o núcleo del edificio está ocupado por la sala teatral o de espectáculos propiamente dicha, con capacidad para 1.040 espectadores. Tiene forma rectangular con el fondo ligeramente curvado y en sección se



© Getty Images

compone de un patio de butacas y un amplio anfiteatro. El techo tiene perfil quebrado para conseguir una acústica favorable. (...) La estructura resistente de la sala es de hormigón armado en sus elementos principales. El anfiteatro está soportado por dos grandes jácenas paralelas sobre las que apoya un haz de vigas radiales que siguen las generatrices del cono oscilador de las gradas. La sala se cubre con cerchas metálicas de elaborado diseño. (...) El cuerpo del escenario prologa el volumen de la sala, pero superándola notablemente en altura, y aloja la tramoya del teatro. Por la gran embocadura del escenario, el espacio de tramoya y la existencia de un foso hidráulico replegable para alojar orquestas, está preparado para acoger grandes espectáculos de teatro, música y danza. (...)”.

La recuperación. Mazabi Gestión de Patrimonios, la propietaria actual del inmueble, ha sido la promotora del proyecto de rehabilitación que ha hecho posible que el Albéniz

vuelva a abrir sus puertas. Con una inversión de más de 21 millones de euros, la rehabilitación de este edificio, a cargo del arquitecto Antonio Ruiz Barbarín, ha implicado el mantenimiento de la forma y elementos originales que conforman el *hall* de acceso, la platea y escenario, además de los elementos decorativos propios de la época como lámparas, pinturas o esculturas. Asimismo, la fachada del hotel a la calle de Carretas está protegida de forma especial, habiéndose recuperado ciertos elementos que se habían ocultado con el paso del tiempo.

Este nuevo espacio cultural también cuenta con un hotel de cinco estrellas, el UMUSIC, que se configura como un *hub* creativo en la capital. El establecimiento tiene 130 habitaciones y ha sido objeto de una reforma integral para convertirlo en un cinco estrellas de diseño exclusivo. Cuenta con dos elegantes vestíbulos, salas de reuniones, bar restaurante, piscina exterior y bar en la azotea con vistas al *skyline* de Madrid, además de un acceso directo al teatro. •

Una historia del confort

EL FUEGO DEL HOGAR

Gracias a la crisis energética, las chimeneas viven su mejor momento. Ahora bien, desde su creación, no solo han sido un método para dar calor, sino también un elemento decorativo.

texto_Rosa Alvares

Villa Diodati, junto al lago de Ginebra, 16 de junio de 1816. Una desapacible noche de lluvia, frío y viento obliga a los escritores Lord Byron, John William Polidori, Percy Shelley y a su esposa Mary a quedarse en el salón de la mansión donde pasan sus vacaciones estivales. Para distraerse, Byron reta a sus amigos a idear la historia más aterradora. El mal tiempo, su imaginación desbordada, la trémula luz de las velas y el resplandor de la chimenea obran el milagro: gracias a aquella velada, Mary Shelley creó *Frankenstein* y Polidori, *El vampiro*. Desde el principio de los tiempos, reunirse en torno al fuego para contar historias ha sido una de las actividades favoritas del ser humano porque la fantasía y la locuacidad parecen acrecentarse ante un chispeante hogar donde la leña arde.

Al calor de la caverna. En el principio fue el fuego. Ese elemento que sedujo a Prometeo y que hizo sentirse a los prehistóricos como los reyes de la creación al procurarles calor y luz, permitirles preparar sus alimentos y, además, ahuyentar a las fieras que los acechaban. Aún quedaba mucho para inventar las chimeneas tal y como hoy las conocemos, claro, pero en aquellos fuegos antediluvianos ya se advertían





© David Southy / Alamy Stock Photo

pedras dispuestas para sujetar los troncos encendidos y algún tipo de salida fácil para no ahumar la caverna, como puede apreciarse en la cueva rupestre de Puente Viesgo, con sus chimeneas kársticas.

Griegos y romanos tampoco caldeaban sus estancias con lares como el que vio nacer a Frankensstein; lo hacían mediante el *hypocaustium*, cámaras de aire caliente bajo el pavimento o dispuestas por las paredes, también mediante huecos excavados en el suelo, aunque los historiadores aseguran que la primera chimenea (o algo parecido a lo que entendemos como tal) se encontró en Pompeya, allá por el siglo I: una especie de construcción cuadrada formada por cinco tubos que se unían en uno que salía al exterior por encima de la casa.

Tendríamos que esperar a la Edad Media para disponer de lares que templaran las estancias en castillos y palacios, por más que los medievales adorasen los braseros inmensos de hierro donde crepitaba el fuego. Las primeras chimeneas abiertas en un hueco de muro, a través del que se dejaba una salida de

humo, se construyeron en Francia y fueron conquistando países vecinos, como España, donde en el siglo XII encontramos ejemplos como la del palacio arzobispal de Santiago de Compostela. Al mismo tiempo, se pusieron de moda en los grandes edificios monásticos (especialmente los pertenecientes a la orden del Císter) chimeneas construidas en el centro de una estancia, cuya bóveda presentaba una abertura en la parte central para dar salida al humo.

Y la chimenea se convirtió en ornamento. Poco a poco, desde el siglo XIII al XV, las chimeneas murales van cambiando su aspecto: el hogar se protege por una campana sostenida por muretes, como vemos en la Sala de los Caballeros de la abadía normanda de Mont Saint-Michel. Su función era recoger mejor el humo, pero también permitía alejar del muro los leños encendidos, con lo que se procuraba a la estancia más luz y más calor. Los arquitectos y artistas, en especial en el Renacimiento, vieron que esas modificaciones abrían infinitas posibilidades ornamentales, >

PIEZA FUNDAMENTAL DE LA CASA

La vida del hogar ha transcurrido en torno a la chimenea. Sobre estas líneas, la diseñada por Le Corbusier. Abajo, el fotógrafo Cecil Beaton. En la otra página, Mireia Darc y Alain Delon conversan ante el fuego.

© George Konig/Keystone Features/Getty Images





© Lisa Sheridan/Studio Lisa/Hulton Archive/Getty Images

RINCÓN INSPIRADOR

Isabel II (izquierda) y Elsa Schiaparelli (siguiente página) leen junto al hogar. Elizabeth Taylor (abajo, izquierda) posa para la foto. Pinturas de Magritte y Rusiñol, y chimenea del monasterio de San Paolo, en Parma (derecha).

obras de Zola, Clarín y Galdós que se habrán leído al calor de ellas...

Hogares con mucho arte. Las artes aplicadas encontraron en los lares un lienzo en blanco donde dejar volar la imaginación. Movimientos estéticos como Arts & Crafts pusieron en valor, a finales del siglo XIX y comienzos del XX, el trabajo artesanal en objetos de decoración como las chimeneas que, en sus revestimientos, canastillos, pantallas, espeteras y repisas, renovaron su estética prolíficamente, como harían años después el *art nouveau* y el *art déco*, donde triunfaron patrones vegetales y naturales, así como los temas de carácter historicista. Tuvo que llegar la Bauhaus con su afán por reformar el arte, la arquitectura y el diseño hacia modelos más racionales para depurar líneas e incluir en las estancias modelos caloríficos minimalistas.

Según avanzaba el siglo pasado, las chimeneas fueron perdiendo popularidad. La calefacción central, los radiadores eléctricos y las catalíticas de butano fueron arrinconando aquel fuego del hogar que había hecho las delicias de generaciones y generaciones. Su encanto quedó reservado para segundas viviendas ubicadas donde el frío impera. Pero

➤ como decorar el frontal con emblemas o blasones, las ménsulas con ricas esculturas, así como disponer de una repisa para exhibir vasos y vajillas. Además, las chimeneas ya no solo eran objeto de deseo de la nobleza y la burguesía, puesto que había dejado de existir el impuesto con el que se gravaba disponer de una salida de humos en el tejado.

El siglo XVIII (en el que en España los lares competían en popularidad con los braseros) trajo hogares no muy grandes en cuyos frentes se disponían espejos y, en sus repisas, relojes y candelabros, muy a la moda francesa. Las costumbres decimonónicas, además de convertir el mármol en el material favorito para las nuevas chimeneas, incluyeron una nueva revolución calorífica: el carbón como sustituto de la leña, lo que obligaba a construir un canastillo de hierro fundido que albergara el combustible fósil. La de



© PA Images / Alamy Stock Photo



© Archive Photos/Getty Images



© Fine Art Images/Heritage Images/Getty Images



© Hulton Fine Art Collection/Getty Images



quién le iba a decir a los lares que, en el siglo XXI, recuperarían su esplendor gracias a los astronómicos precios del gas y la luz... Sí, hoy las chimeneas viven su mejor momento, a tenor de los datos, que aseguran que, en 2022, su demanda ha aumentado un 40% con respecto al año anterior. Hoy, por mandato de la nueva directiva europea sobre Ecodiseño, todas las que se fabrican deben ser cerradas para mejorar su rendimiento energético. En cuanto a su morfología, las cosas tampoco son como antaño. ¿Tipo rústico como si estuviéramos en Chamonix? ¿Estilo parisino con columnas y fuego en medio? Olvídense, lo moderno ahora

son los modelos libérrimos y sorprendentes: chimeneas en cerámica, acabados en metal y madera; que no tocan el suelo; que se fusionan con el espacio en el que se instalan; que se sitúan en el centro de la habitación, y hasta colgadas como si de un cuadro se tratara. Los tiempos cambian, las formas también, pero la belleza calorífica permanece en el interior. Con todo, llegados a este punto, no podemos dejar de pensar en Byron, Polidori y los Shelley. ¿Habrían resultado igual de inspiradoras estas chimeneas tan contemporáneas y disruptivas en una noche de tormenta en las tinieblas de Villa Diotati? Esa es otra historia... ♦



© Sasha/Hulton Archive/Getty Images

Diseño y tecnología

El diseñador francés Dominique Imbert cambió su actividad docente en París por la vida en un pueblo medieval cerca de Montpellier para dedicarse a hacer realidad su sueño de niño: hacer muebles de hierro. En 1967, pensó que una buena forma de aprovechar los trozos de metal desechados que había por su taller era crear una forma para hacer fuego dentro. Esta primera chimenea, bautizada como Antéfocús, fue el germen del modelo Gyrofocus (creada al año siguiente), el primer hogar del mundo suspendido y pivotante a 360°, que desplazaba la fuente de calor desde la pared hasta el centro de la estancia. Gracias a la investigación y los nuevos materiales, esta chimenea, objeto de deseo de los interioristas, ha conseguido las más altas prestaciones de eficiencia energética sin perder un ápice de su diseño original.

EL ALMA EN EL ESPEJO DE LA CIUDAD

José Manuel Fajardo.

Escritor y traductor. Su última novela es *Odio* (Fondo de Cultura Económica)



“

La capacidad de modificación y acomodación del entorno es la huella del ser humano como especie. Una huella que nos dice mucho sobre él a lo largo del tiempo, de los menhires prehistóricos a los rascacielos. No es por tanto exagerado afirmar que la ciudad, ese espacio privilegiado de la modernidad donde hoy vive el 56 por ciento de la población mundial, es espejo de nuestra condición.

La gran arquitectura de nuestra civilización, la que hunde sus raíces en la antigüedad grecorromana, nació como transmutación en piedra de lo sagrado para crear un espacio de comunión del hombre con los poderes de la naturaleza.

En la hoguera ritual de la Grecia arcaica, en la que ardía la ofrenda a la divinidad invocada (con madera de laurel si era el dios Apolo; de olivo si la diosa Atenea), el fuego se cobijaba bajo una armazón de troncos que formaban una pequeña bóveda. El atadizo con los restos de esa hoguera, sujetos con una malla, era la reliquia que se veneraba. La arquitectura clásica griega que hoy admiramos no hizo sino transformar en piedra tallada ese arcaico espacio ritual. El atadizo de restos se esculpó en piedra labrada para formar el ónfalo, la ofrenda que señala el ombligo del mundo. Y la arquitectura reconstruyó con columnas de mármol aquella antigua bóveda de maderas que cubría la hoguera sagrada. Por eso, las columnas de los templos griegos no son rectilíneas sino ligerísimamente curvadas hacia adentro, de forma que, si las prolongáramos cientos de kilómetros hacia lo alto, acabarían tocándose allá arriba y cerrando una cúpula remota sobre el Partenón, por ejemplo.

La arquitectura cristalizó el alma de una época y lo ha seguido haciendo. En la elevación espiritual de las catedrales góticas o en la especulación monetaria de las torres de Wall Street. No es de extrañar pues que el espacio arquitectónico juegue un papel importante en la literatura: el hábitat de los personajes me ayuda siempre, como escritor, a entrar en el alma de estos.

En mi novela *Odio*, por ejemplo, la descripción del barrio londinense del Soho, justo antes de la aparición de uno de sus protagonistas, Mr. Wildwood, hace que Londres refleje y anticipe, en el mundo de la ficción, el lado oscuro de su alma:

«Un halo de corrupción flotaba con particular densidad sobre los edificios ennegrecidos por el hollín del barrio del Soho, como una segunda neblina invisible a la mirada, pero perceptible en la alarma de la piel, que se erizaba ante el espectáculo de sus calles. La misma arquitectura del barrio tenía algo de monstruosa. Los edificios se amontonaban enrevesados como tumores, grotescos, llenos de recovecos que parecían negar cualquier lógica. Aleros inútiles, puertas selladas, ventanas eternamente cerradas tras las que nunca se veía brillar el aliento de una luz, patios estériles a los que no se podía acceder por ninguna parte. Los negocios crecían en las paredes de los edificios como excrecencias. Y tras sus escaparates sucios las pilas de objetos arrojados más que expuestos semejaban proliferaciones de insectos. Tal parecía que de un momento a otro fueran a empezar a moverse por su cuenta».

Y, tras escribirlo, no pude evitar preguntarme qué imagen me devuelve, en la realidad, la ciudad donde vivo. Ya ven: son los ecos de la arquitectura en la literatura... Y en el alma.

LA ARQUITECTURA CRISTALIZÓ EL ALMA DE UNA ÉPOCA Y LO SIGUE HACIENDO. EN LA ELEVACIÓN ESPIRITUAL DE LAS CATEDRALES GÓTICAS O EN LA ESPECULACIÓN MONETARIA DE LAS TORRES DE WALL STREET

”



Juntos construimos nuevas oportunidades

Ayuda a tu Mutua a seguir creciendo y descubre las ventajas de traer a los tuyos a MUSAAT para acceder al mejor seguro de Responsabilidad Civil de la Profesión.

Trae a un amigo

Trae a otros profesionales a MUSAAT y benefíciate de descuentos exclusivos de hasta el 50% en la renovación de tu póliza de RCP AT. (*)

Tutela a un novel

Recompensamos el apoyo a las nuevas generaciones de la Arquitectura Técnica con descuentos para los sénior que tutelen hasta a dos júnior. Los noveles que traigas a la Mutua también se beneficiarán de importantes descuentos (*)

(*) Consulta condiciones con MUSAAT



Más información en: musaat.es
917 667 511 | comercial@musaat.es
O en tu mediador de seguros

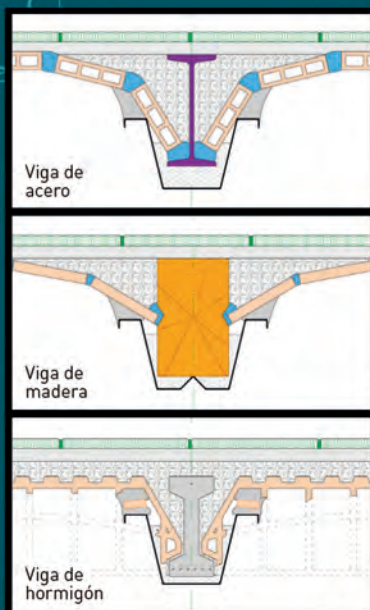
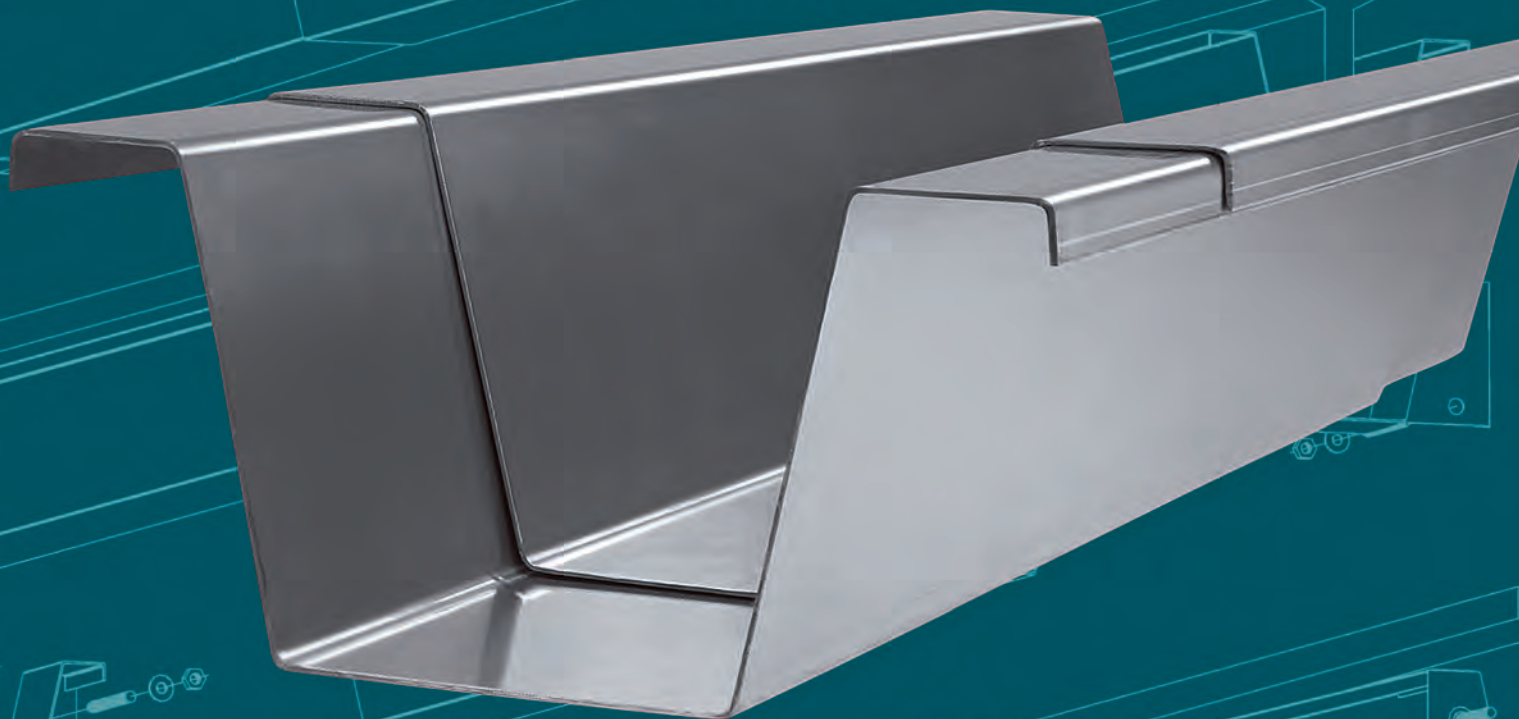
musaat



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

¿GRIETAS EN LOS MUROS?

LO SOLUCIONAMOS DE MANERA PERMANENTE Y FÁCIL

ERT 4D LIVE
CONTROL TOMOGRÁFICO
ERT 4D LIVE



SOLUCIONARLO DE MANERA PERMANENTE ES FÁCIL

Consolidamos el 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
- Resina Maxima®: Garantía de 10 años

Ventajas

- Intervención rápida y eficaz
- Sin excavaciones ni demoliciones
- IVA reducido
- Resinas eco compatibles

LAS GRIETAS DE TU CASA
NO PUEDEN ESPERAR

FINANCIACIÓN
GEOSEC

Infórmate

**INSPECCIÓN
TÉCNICA
GRATUITA**

Atención al Cliente
900800745

www.geosec.es

GEOSEC
GROUND ENGINEERING