

157 • JULIO 2023

CERCHA

REVISTA DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA

PARQUE DE BOMBEROS EN
JEREZ DE LOS CABALLEROS (BADAJOZ)

GEOMETRÍA CARTESIANA

SECTOR
Viviendas sanas
para personas sanas

PROCESOS Y MATERIALES
Cómo plantear un parque infantil
para que sea inclusivo

REHABILITACIÓN
La recuperación del legado
de Zaha Hadid en Zaragoza

Ayudemos a construir viviendas más sostenibles.

Hagamos que
el mundo pinte mejor.



En MONTÓ tenemos una amplia gama de productos que contribuyen a la construcción de viviendas con certificaciones LEED®, BREEAM® y VERDE. Porque tenemos una misión y un compromiso:

[#QueElMundoPinteMejor](#)



MONTÓ
pinturas

SUMARIO



5
Editorial

8
Agenda y noticias

12
Sector
Viviendas sanas para personas sanas.

20
En portada
Parque de bomberos de Jerez de los Caballeros, en Badajoz.

30
Profesión
30/ Destacada presencia del CGATE en la última edición de Construmat.
36/ Así será la próxima edición de CONTART en Ibiza.
38/ Musaat celebra su Asamblea General Ordinaria.
42/ Garantía para Puntos de Acceso y Conexión a la Red, nuevo producto de Musaat.

44/ Encuentros Musaat con los Colegios Profesionales de la Arquitectura Técnica.

46/ El Club Musaat amplía sus servicios de salud.

48/ Ficha de la Fundación Musaat. Consideraciones generales energéticas y aislantes.

54
Procesos y materiales
Parques infantiles accesibles.

60
Rehabilitación
Adecuación del Pabellón Puente, en Zaragoza.

70
Urbanismo
Cambio climático: la ciudad es el problema... Y la solución.

74
Internacional
Yangpu District Zeron Carbon Park, en Shanghái (China).

78
Edificios con historia
Piscinas de autor.

84
Cultura
Jardines verticales: cuando construcción y naturaleza van de la mano.

88
Firma invitada
Nando López.

90
A mano alzada
Malagón.

ESCANEA ESTE
CÓDIGO PARA
SUSCRIBIRTE A
LA REVISTA

CERCHA

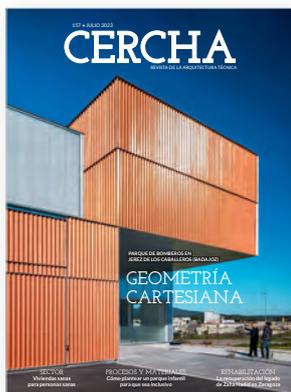




40 años de protección e impulso.

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.



EL ARQUITECTO TÉCNICO, EL MÉDICO DE CABECERA DE NUESTROS EDIFICIOS

Un edificio de cinco plantas se derrumba en Teruel y obliga a la evacuación de todos sus vecinos. “Una balconada se desploma en Palma de Mallorca y obliga al desalojo de cinco ocupantes”. Estas dos noticias, que se han

sucedido en el mes de junio y con una diferencia en el tiempo de uno o dos días, nos han hecho poner el foco –de nuevo– en nuestros edificios y en su estado de conservación.

Con una media de edad de 45 años, podemos afirmar que el parque edificado español está muy envejecido. Esta circunstancia genera problemas relacionados con la ineficiencia energética, el confort, la salud e, incluso, con su conservación.

Construidos en otras épocas (y bajo otra normativa imperante, con otras técnicas y materiales), los edificios pueden presentar ciertas patologías que, en los casos más extremos, pueden derivar en el desalojo y el derrumbe.

¿Cómo podemos evitarlo? La clave es la prevención. Al igual que los seres vivos (animales y personas) son objeto de revisiones periódicas, nuestros inmuebles también deben someterse a controles a lo largo de toda su vida útil, para poder evaluar su estado y realizar las intervenciones necesarias o establecer predicciones a futuro. Situaciones como las vistas en Palma o Teruel podrían haberse evitado mediante el control y el diagnóstico previo.

¿Y quién debe realizar estos controles? Aunque los propietarios son los responsables del mantenimiento y conservación del edificio, y deben someterlo a la inspección técnica (ITE), subsanando cualquier problema que se pueda detectar, el “médico” debe ser un técnico cualificado para

realizar este diagnóstico. Y este es el Arquitecto Técnico. Son los profesionales de la Arquitectura Técnica los especialistas mejor cualificados para evaluar el estado de “salud” del inmueble, estableciendo diferentes escenarios y realizando predicciones a futuro que pueden evitar problemas mayores. Así, al igual que el médico de cabecera es aquel que tiene un contacto más frecuente y cercano con el paciente, analizando su situación y diagnosticando en función de los síntomas, el Arquitecto Técnico es el profesional que mejor puede realizar este chequeo del edificio, adelantándose con su diagnóstico a posibles problemas. Esta labor de control y prevención entronca directamente con uno de los valores más importantes de la profesión, que es su vocación de servicio con la sociedad. Como profesionales de la construcción,

los Arquitectos Técnicos adquieren un compromiso con la ciudadanía que va más allá del edificio y que tiene que ver con la seguridad, el bienestar o el respeto ambiental, situando a la persona en el centro de la ecuación.

El Arquitecto Técnico es el médico de cabecera de nuestros edificios y suya es la labor de cuidado y prevención, para garantizar la salud de nuestro parque edificado.

SON LOS PROFESIONALES
DE LA ARQUITECTURA
TÉCNICA LOS ESPECIALISTAS
MEJOR CUALIFICADOS
PARA EVALUAR EL
ESTADO DE “SALUD” DEL
INMUEBLE, ESTABLECIENDO
DIFERENTES ESCENARIOS Y
REALIZANDO PREDICCIONES
A FUTURO QUE PUEDEN
EVITAR PROBLEMAS
MAYORES

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, Ana Jaso y Violeta Jiménez. **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 Valentin Beato, 44. 28037 Madrid. correo@prisarevistas.com. Tel. 915 38 6104. 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: Rivadeneira. Depósito legal: M-18993-1990. Agencias de fotografía: Getty Images y Cordon Press.

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

TOMOGRAFÍA DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA (ERT)

FUNDAMENTOS Y APLICACIÓN EN EL ESTUDIO Y CONTROL DE RECALCES CON INYECCIONES DE RESINA EXPANSIVA

La Tomografía de Resistividad Eléctrica, conocida también por sus siglas en inglés ERT, es una técnica de prospección geofísica ampliamente utilizada en el ámbito de la geología aplicada: minería, estudios hídricos, fracturación de macizos rocosos, cuantificación de contaminantes en el subsuelo, etc.

Texto: Sebastián Roselló Pérez (ITOP) y Eduardo Romera Juberías (Ing. Geólogo). Departamento Técnico de Geosec España, SL.

En el presente artículo, nos centraremos en su aplicación para el diseño y control en recalces de cimentaciones mediante inyecciones de resina expansiva. Pero antes, vamos a conocer brevemente sus fundamentos:

El método se basa en la inducción de corriente continua en el terreno mediante electrodos emisores-receptores introducidos en el mismo. La implantación de electrodos puede hacerse también sobre el agua, tal como GEOSEC® ha llevado a cabo en numerosas ocasiones.

Los materiales atravesados por la corriente presentan distintas resistencias al paso de la electricidad (resistividad). En la tabla (situada a la derecha de estas líneas) puede verse el rango de resistividades típicas de diversos materiales.

En los extremos se situarían el aire, como altamente resistivo (dieléctrico), y el agua, como muy conductora (baja resistividad). Los poros y huecos del terreno están ocupados por ambos elementos en mayor o menor medida. La técnica ERT permite su detección y cuantificación, dando una medida indirecta de la compacidad del terreno o proporción de huecos que presenta.

El análisis del terreno mediante el uso de la ERT con un nivel de precisión suficiente requiere un número muy elevado de medidas, que se realizan de forma automática variando el



Izquierda, dispositivo para la realización de ERT en obra. Derecha, preparación de dispositivo para ERT sobre lámina de agua.
Fuente: archivo GEOSEC®.

LITOTIPO	RESISTIVIDAD
Agua dulce	10 - 100
Agua marina	0,2 - 0,3
Arenas sueltas secas	≈ 1.000
Arenas sueltas saturadas en agua dulce	80 - 150
Limos saturados en agua dulce	15 - 50
Arcillas saturadas en agua dulce	5 - 20
Gravas secas	> 1.000
Gravas saturadas en agua dulce	150 - 300

Rango de resistividades de diferentes litotipos.

campo eléctrico inducido en el terreno y se procesan mediante métodos de elementos finitos (FEM) para la resolución numérica de las ecuaciones diferenciales, con el fin de obtener una modelización del

volumen de terreno en estudio. Este volumen se discretiza en bloques, generalmente con forma hexaédrica, de resistividad eléctrica constante, y, con un algoritmo iterativo de optimización por mínimos cuadra-

dos, se calcula la resistividad de cada uno a partir de las medidas de potencial obtenidas.

La obtención de resultados útiles pasa por determinar la resistividad real del terreno estudiado a partir de los valores de resistividad aparente obtenidos. Para ello, se utiliza una técnica conocida como "inversión" (Locke, 2004).

En el ámbito concreto de la consolidación de terrenos mediante resina expansiva, la ERT se convierte en una herramienta interesantísima, ya que posibilita evaluar y adaptar la intervención durante el transcurso de la misma. La gran sensibilidad del método ERT permite medir la variación de

resistividad producida en el volumen de terreno modelizado. De este modo, con la tecnología y los conocimientos adecuados, pueden conocerse, en tiempo real, los efectos de las inyecciones durante la ejecución de los trabajos de consolidación. La variación de resistividad en una determinada zona se debe a la evacuación del agua intersticial existente y a la colmatación de los vacíos como consecuencia de la compactación del terreno inducida por la expansión de la resina.

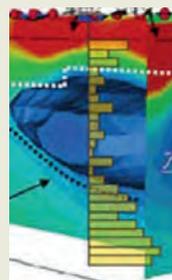
Es fundamental indicar que, como método o ensayo de campo, cada caso concreto debe estudiarse individualmente para determinar la posición y la configuración óptimas de los electrodos, con la finalidad de obtener los valores de resistividad en la cantidad de puntos y en las profundidades de investigación requeridas. Por ello resulta tan importante la experiencia y cualificación del personal técnico que lleve a cabo estos ensayos.

GEOSEC® incorpora la tomografía ERT-4D como parte esencial de su procedimiento See&Shoot® de consolidación de cimentaciones mediante inyecciones de resina expansiva. Este procedimiento cuenta con el Certificado de Conformidad con la normativa EN 12715 (Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Inyección) concedido por ICMQ, organismo europeo de calificación técnica líder en Italia en el sector de la construcción.

El procedimiento See&Shoot® contempla también la realiza-

ción de ensayos de penetración dinámica (DPM-30), con el fin de poder cuantificar el aumento de capacidad portante del terreno conseguido con las inyecciones.

En la fase previa de adquisición de datos, estos ensayos DPM se posicionan en zonas en las que la tomografía ERT detecta valores singulares de resistividad, valores extremos máximos y mínimos, que indican probables anomalías en el terreno.



Superposición de gráfico penetrométrico sobre ERT previos a una intervención. Fuente: archivo GEOSEC®

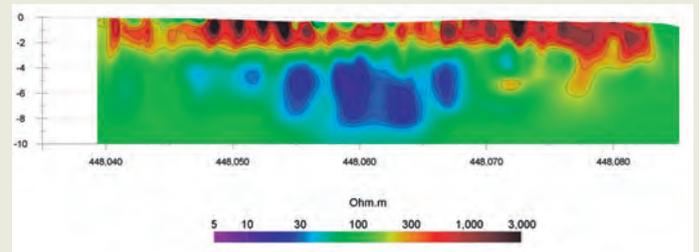


Superposición de gráficos penetrométricos pre y posintervención sobre ERT, representando incrementos de resistividad. Fuente: archivo GEOSEC®

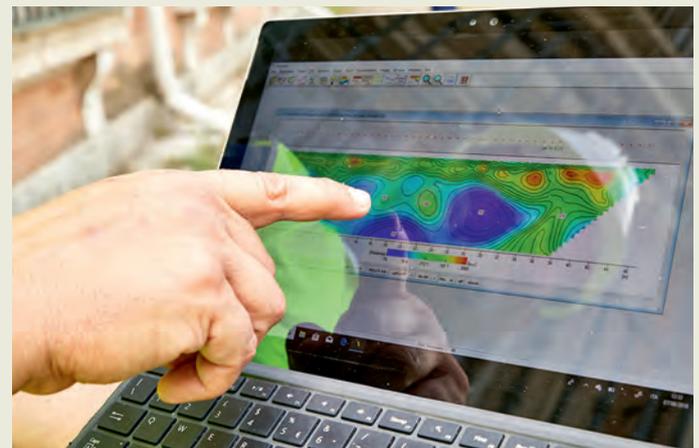
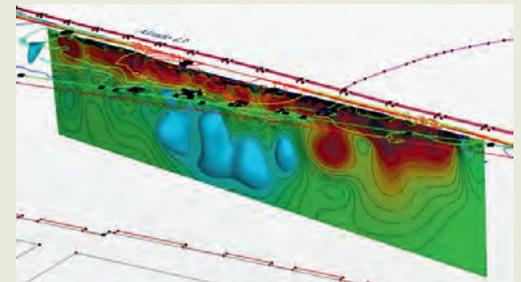
Así, la función de los ensayos DPM es doble:

- Cuantificar la resistencia mecánica o capacidad portante inicial del terreno en las zonas de resistividad "anómala" y el aumento de dicha capacidad conseguido con las inyecciones.
- Permitir la calibración del modelo de la ERT para convertir esta potente herramienta en un medio de interpretación cualitativa del estado resistente del terreno en el volumen estudiado.

Con el adecuado procesamiento de los datos, la ERT también permite identificar cimentaciones, galerías enterradas, bolsas de acumulación de agua por infiltración y procedente de fugas en las instalaciones públicas o de los edificios, etc.



Ejemplos de interpretación espacial de ERT mediante diagramas de isolinias. Fuente: archivo GEOSEC®



Estudio de ERT en el transcurso de una de nuestras intervenciones.

El análisis mediante la ERT hace posible la obtención de una modelización del volumen de terreno en estudio

Los equipos de GEOSEC® en obra utilizan un sofisticado sistema (Syscal Pro de conmutación concentrada, producido por IRIS Instruments France), que permite recopilar mediciones de alta precisión, con corrientes inducidas hasta más de dos amperios. En fase de adquisición de datos, este sistema lleva a cabo la compensación continua y automática del potencial espontáneo. Esto es fundamental, en particular cuando los valores resultan ser de decenas de milivoltios.

GEOSEC® emplea un software propio (ERTLab Geosec) basado en el método de elementos finitos (Morelli G., 1996)

para obtener el modelo geoelectrico 3D del terreno. El mapa tridimensional de las resistividades del terreno en la zona de ensayo se visualiza de forma dinámica empleando el software ERTLab, desarrollado por Geostudi Astier S.R.L. (Italia).

El empleo de la ERT en obra (bajo la supervisión constante de un técnico superior específicamente formado) y la experiencia del grupo GEOSEC® a nivel europeo en el uso de esta tecnología nos coloca a la vanguardia en el campo de la consolidación y recalce con métodos mínimamente invasivos como la inyección de resinas expansivas.

Para más información, puede consultar la página web: www.geosec.es/cimentaciones-especiales/inyeccion-de-resina/

Agenda

APEGA 2023

Del 28 al 30 de septiembre

CUENCA

“Pensar dibujando” es el lema elegido para la decimosexta edición del Congreso Internacional de Expresión Gráfica Aplicada a la Edificación, una cita bienal que sirve para el intercambio de experiencias de profesionales vinculados a la expresión gráfica de la edificación para fomentar, desarrollar y promover la enseñanza de esta disciplina en las titulaciones universitarias de Arquitectura Técnica, Ingeniería de Edificación y todas las titulaciones del ámbito de la edificación.

www.apega2023cuenca.com/

EESAP 14

4 y 5 de octubre

SAN SEBASTIÁN

La decimocuarta edición del Congreso Internacional sobre Eficiencia Energética y Sostenibilidad en Arquitectura y Urbanismo (EESAP 14) abordará el tema de “Cuidado para el HÁBITAT/HÁBITAT para el cuidado”, entendiendo hábitat en todas sus escalas, desde la territorial, la urbana y la edificatoria. Este enfoque implica el planteamiento de cuestiones como qué se necesita para el cuidado de ese hábitat y cómo debe ser ese hábitat para nuestra calidad de vida. La nueva perspectiva de este hábitat se estructura en torno a cuatro líneas principales: la movilidad sostenible, la infraestructura verde, la economía circular y la innovación social.

eesap.eu/index.php/es/inicio/

EFINTEC

18 y 19 de octubre

BARCELONA

Bajo el lema “Renovando el modelo energético”, esta cuarta edición se concibe para dar las

bases sobre cómo llevar a cabo las políticas de renovación energética y sostenibilidad marcadas desde la propia Unión Europea, pero también ante las exigencias que el entorno cambiante y la crisis de las energías por combustión, que nos llevan a sufrir un proceso de aceleración.

www.efintec.es/es

CONGRESO CONAIF

26 y 27 de octubre

SAN SEBASTIÁN

Foro anual de debate y análisis de la realidad actual y futura de las instalaciones en España, así como punto de encuentro para las empresas instaladoras y los demás agentes del sector.

www.congresoconaif.es/

SMARTCITY

Del 7 al 9 de noviembre

BARCELONA

Se espera que la población mundial crezca a 10.000 millones para 2050, y el 70 % de estas personas vivirá en ciudades. En 40 años habremos construido tantas ciudades nuevas como en toda la historia de la humanidad. El futuro de la humanidad es inevitablemente urbano, y la digitalización se erige como una revolución esencial e imparable para garantizar ciudades preparadas para el futuro centradas en las personas y el medio ambiente. En la encrucijada de la tecnología y las ciudades, existe la oportunidad de un mundo más sostenible e inclusivo. Y Smart City Expo es el lugar para empezar a plantear cómo serán esas ciudades del mañana.

www.smartcityexpo.com/

EDIFICATE 2023

9 y 10 de noviembre

GRANADA

II Congreso Nacional y I Congreso Internacional de Escuelas de Ingeniería de Edificación

y Arquitectura Técnica, unos encuentros entre docentes, estudiantes y personal de administración de las escuelas en las que se imparten los grados universitarios conducentes a la habilitación profesional de la Arquitectura Técnica. La adquisición de competencias digitales, junto con la puesta en práctica de las más novedosas metodologías y estrategias activas de aprendizaje, está logrando importantes cambios en la práctica educativa que deben ser compartidos, con el fin de nutrirnos como colectivo y poder alcanzar el objetivo común de formar profesionales competentes, poseedores de la suficiente capacidad crítica y de reflexión para adaptar sus competencias a un mundo en constante cambio.

eventos.ugr.es/edificate-2023/

SALÓN INTERNACIONAL DE LA CLIMATIZACIÓN Y LA REFRIGERACIÓN (C&R)

Del 14 al 17 de noviembre

MADRID

C&R es la principal cita internacional de la industria de aire acondicionado, ventilación, calefacción, fontanería y refrigeración en nuestro país, y, cada dos años, sitúa al sector en un escaparate de absoluto protagonismo y visibilidad. La evolución tecnológica, la optimización y el control de instalaciones, la reducción del gasto energético y el cuidado del medio ambiente hacen de C&R una gran plataforma comercial de aceleración y dinamización del mercado.

www.ifema.es/cr

SMOPYC

Del 22 al 25 de noviembre

ZARAGOZA

SMOPYC es una herramienta de primera magnitud para presentar las innovaciones que existen en el mercado, servir de foro de

debate y ser motor de desarrollo para todas las firmas vinculadas a la maquinaria de obra pública, construcción y minería.

www.feriazaragoza.es/smo-ptyc-2023

XII BIENAL DEL PAISAJE

27 y 28 de noviembre

BARCELONA

Un encuentro que servirá para reflexionar sobre cómo afrontar la mitigación del cambio climático y cómo el paisaje se puede convertir en una herramienta primordial para lograrlo.

landscape.coac.net/

PISCINA & WELLNESS

Del 27 al 30 de noviembre

BARCELONA

Esta feria reúne al sector de la piscina de uso residencial, de uso público, el *wellnes* y *outdoor*. Profesionales y empresas de todo el mundo se encuentran aquí para compartir, debatir y experimentar lo más nuevo, siempre con la innovación, la sostenibilidad y la conexión de todo el sector como puntos de partida.

www.piscinawellness.com/es/el-evento/

BIM WORLD

28 y 29 de noviembre

MÜNICH

Congreso internacional de dos días y feria comercial con foros abiertos integrados, que reúne a todos los interesados en las últimas novedades sobre tecnología BIM. Entre los temas claves que se abordarán en esta edición figuran el nuevo interés de la industria inmobiliaria en BIM, cómo la sexta y séptima dimensión inspirarán los modelos de planificación o cómo puede ayudar BIM a reducir las emisiones hacia un enfoque de cero emisiones netas.

www.bim-world.de/



Noticias



El sector de la construcción se estabiliza por una moderación de los costes de los materiales

El sector de la construcción se estabiliza y las perspectivas mejoran discretamente durante el primer trimestre de 2023, según la *Informe diagnóstico de la Construcción del primer trimestre del año*, elaborado por el Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS) y el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE).

De esta manera, el Índice de Actividad de la Construcción (IAC) en España volvió a situarse en territorio neutral durante el primer trimestre, recuperando el +1, mientras que, a nivel europeo, el índice bajó ligeramente hasta los -4. En ambos casos, los datos apuntan a un contexto general estable.

Por sectores, durante el primer trimestre de 2023, en residencial y no residencial, se ha experimentado un crecimiento de la carga de trabajo con saldos netos del +31% y el +12%, respectivamente, frente al -11% y -12% del trimestre anterior. Sin embargo, los

datos en Infraestructuras cayeron hasta el -15% –desde el cero de la última encuesta–.

Para los próximos doce meses, se prevé una tendencia ligeramente negativa en la actividad de los sectores privado no residencial y de infraestructuras (con un saldo neto de -12% y -7%, respectivamente). También se espera una cierta desaceleración en la carga de trabajo en el sector residencial, con un saldo neto de +11%, ocho puntos por debajo del +19% de la anterior edición.

El coste de los materiales se modera

El sector parece percibir cierta moderación en el precio de los materiales de construcción (41% de los entrevistados), aunque este continúa siendo el principal impedimento para la actividad. Un 82% de profesionales así lo manifestaban, frente al 92% del trimestre anterior. Este dato (82%) es el más bajo de los recogidos desde el tercer trimestre de 2021.

En consonancia, las previsiones de los costes totales de construcción para el próximo año se reducen del 7% al 4% en el primer trimestre de 2024. En este sentido, las previsiones de inflación de los materiales se redujeron sustancialmente, mientras que las previsiones de los costes laborales (tanto cualificados como no cualificados) se redujeron solo ligeramente.

Las expectativas de empleo se mantienen sin cambios

Por último, destacar un ligero descenso en el número total de puestos de trabajo en el sector, evidenciado por un saldo neto de -6% en este indicador. Aun así, la lectura actual es menos pesimista que la cifra del -16% registrada en el cuarto trimestre de 2022. De cara al futuro, el último balance neto de las expectativas de empleo para los próximos doce meses se situó en cero, mejorando el -10% registrado la última vez.

Se presenta la guía de buenas prácticas ‘Nos movemos por la pobreza energética’, en la que ha participado el CGATE

El Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) ha colaborado en la edición de la guía de buenas prácticas *Nos movemos por la pobreza energética*, un trabajo realizado junto con la Escuela Técnica Superior de Edificación de Madrid (ETSEM), de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), y la Fundación Down Madrid. La guía pretende dar respuesta a preguntas sencillas sobre cómo se lee una factura energética o cómo calcular los costes de energía de una vivienda, pero, además, se complementa con consejos prácticos para disminuir el consumo y ahorrar dinero en el hogar.

El trabajo ha sido coordinado por dos profesoras de la ETSEM y elaborado por los propios alumnos del programa Focus Labora de Down Madrid y los alumnos de las asignaturas de Instalaciones I y II del Grado de Edificación y el Doble Grado de Edificación y Administración y Dirección de Empresas (ADE). El CGATE ha brindado formación a los estudiantes Focus, que han podido adquirir competencias en este campo, a través de un entorno de aprendizaje inclusivo y con un enfoque muy práctico, para mejorar su inserción en el mercado laboral.



El CGATE compensa las emisiones de su sede contribuyendo a dos proyectos medioambientales en Turquía y Madrid

El Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) y ClimateTrade colaboran, por tercer año consecutivo, para compensar las emisiones contaminantes que la sede corporativa de la entidad colegial ha producido durante 2022.

Como en años anteriores, el Consejo ha elegido un proyecto internacional y otro nacional para efectuar la compra de emisiones que compensen las producidas en sus oficinas madrileñas.

Así, en el ámbito internacional, se ha participado en el Gunder HPP Run-of-River Hydro Project, en Turquía, desarrollado por la empresa Enerjisa Üretim. Las reduc-

ciones de emisiones globales conseguidas por esta central hidroeléctrica ascenderán a un promedio de 38.760 toneladas de CO₂ por año. El proyecto generará, además, una reducción sustancial de las emisiones al llevar la producción de electricidad neutra en carbono a la red turca.

En España, la compensación se ha llevado a cabo a través del proyecto ejecutado por la asociación (R)Forest Project para la reforestación del bosque de Alalpardo en Madrid. El principal objetivo de este proyecto es recuperar una zona de ribera junto al arroyo de El Casar y aumentar su biodiversidad, ya que el municipio está declarado ZEPA (Zona de Especial Protec-

ción para las Aves), donde se crían especies protegidas.

Además de este proyecto, en España, durante 2022 y 2021

el CGATE participó en otras reforestaciones en el Campo de Yuso (Cantabria) y la sierra de Gredos (Ávila).

La delegación del Royal Institution of Surveyors Malaysia visita la sede del CGATE

El pasado mes de junio, una delegación de la Royal Institution of Surveyors Malaysia (RISM) visitó las oficinas del Consejo General de la Arquitectura Técnica (CGATE), donde se mantuvo una primera reunión con el objetivo de intercambiar experiencias y conocimientos en áreas similares de trabajo. En ella participaron el presidente del CGATE, Alfredo Sanz Corma, y Juan López-Asiain, responsable del Gabinete Técnico del Consejo.

Durante su visita, la representación de RISM mostró mucho interés por el trabajo de los Arquitectos Técnicos en España, así como por el marco normativo que rige el desempeño de su labor. Asimismo, se puso de manifiesto el gran número de aspectos comunes que comparten ambos países. De hecho, al término de la visita, se acordó mantener el contacto y se planteó la posibilidad de desarrollar un acuerdo de entendimiento entre ambas entidades.

La Royal Institution of Surveyors Malaysia fue fundada en 1961, siéndole otorgado el estatus de Real por el sultán de Selangor en el año 2011. En la actualidad, cuenta con cerca de 12.000 miembros, de los que 5.400 son Quantity y 1.200 Building Surveyors. Entre los fines de la entidad, está mejorar el conocimiento de la profesión y el establecimiento de un marco propicio para el desarrollo de oportunidades sociales y laborales.

Durante su visita a España, la representación de RISM también celebró encuentros con otras entidades como Spanish Construction Open BIM Software Company o CYPE Ingenieros.



Alfredo Sanz Corma, presidente del CGATE, y Juan López-Asiain, responsable del Gabinete Técnico del Consejo, ejercieron como anfitriones de esta visita de la delegación malaya de la RISM a España.



La Fundación MUSAAT renueva su marca corporativa

La Fundación MUSAAT estrenó el pasado mes de mayo su nueva marca, un cambio estratégico con el que se ha renovado el logotipo e identidad visual de la Entidad y que está ya implementado en todas sus plataformas digitales.

El objetivo de este cambio es mantener a la Fundación conectada con el colectivo de profesionales de la Arquitectura Técnica y del sector de la edificación, además de alinear la imagen de la Fundación con la de MUSAAT, que presentó su marca actual el pasado 2022. En este sentido, el logotipo de la Entidad se ha transformado para alinearse

con los nuevos retos y oportunidades del sector de la edificación.

Como explica Rafael Cercós, presidente de la Fundación MUSAAT, "a través de esta nueva imagen queremos transmitir a todos los agentes de la edificación que estamos preparados para acompañarlos en los nuevos retos y oportunidades que va a vivir el sector en los próximos años".

La Fundación MUSAAT lleva impulsando, desde su creación en el año 2007, iniciativas para mejorar la calidad, la seguridad y la eficiencia en edificación, destacando sus investigaciones, publicaciones y jornadas



formativas dirigidas a los profesionales de la Arquitectura Técnica y del sector de la edificación.

Más información en:

<https://fundacionmusaat.musaat.es/>



Habitar plenamente

VIVIENDAS SANAS PARA PERSONAS SANAS

Las condiciones ambientales de los edificios en los que vivimos y trabajamos tienen una relación directa con nuestra salud. Por ello, es muy relevante estudiar sus condiciones de habitabilidad y salubridad, algo que incumbe directamente a la Arquitectura Técnica, para saber cómo mejorarlas.

El pasado 14 de abril, el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos de Madrid acogió la jornada *Habitar plenamente*, organizada por el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), con el objetivo de abordar cómo las condiciones ambientales influyen directamente sobre la salud de las personas. En esta cita, moderada por Alfredo Sanz Corma, presidente del CGATE, Paula Rivas, de GBCe, y Carmen Fernández, de la Fundación ONCE, ofrecieron su visión sobre la relación que se establece entre salud y edificación, mientras que Nazareth Castellanos, doctora en Neurociencia, aportó la mirada extraordinaria y diferente de una disciplina que, en el campo de la Arquitectura Técnica, ayuda a diseñar espacios y edificios que mejoren la salud y la vida de las personas. Según datos recogidos en distintos estudios sobre la materia, la sociedad actual pasa entre un 80% y un 90% de su tiempo en el interior de los edificios.



INTERVIENEN



ALFREDO SANZ CORMA, presidente del CGATE



PAULA RIVAS, directora técnica de GBCe. Especialista en Medio Ambiente y Arquitectura Bioclimática por la Escuela Superior de Arquitectura de Madrid (ETSAM)



NAZARETH CASTELLANOS, doctora en Neurociencia, directora de investigación del laboratorio Nirakara y cátedra extraordinaria de *Mindfulness* y Ciencias Cognitivas de la Universidad Complutense de Madrid



CARMEN FERNÁNDEZ, Arquitecta Técnica. Especialista en movilidad sostenible y accesibilidad en la Fundación ONCE

Salud y edificios. Alfredo Sanz Corma abrió esta jornada recordando que, hace ya seis años, el CGATE inició una línea de trabajo dedicada a la salud de los edificios y las personas con la iniciativa *7 llaves para un edificio saludable*, a la que han seguido *Edificios y salud* (en colaboración con GBCe y AICE) y *Rehabilita saludable*, la guía que pretende "orientar al técnico sobre qué medidas puede implementar en cuestiones de bienestar, eliminar disconfort y por supuesto, temas de salud en materia de rehabilitación de edificios. Este es un camino que, desde mi punto de vista, no tiene retorno. Si el sentido de una profesión es resolver problemas que se le plantean a la sociedad, ahí debemos estar. Creo que la salud es un problema colectivo al que nosotros como profesión podemos intentar aportar algo".

Sanz Corma inició su exposición contraponiendo el pensamiento lineal heredado de la Antigua Grecia ("el lenguaje, las matemáticas, las dis-



"EL HABITAR NOS HACE VER QUE HAY UNA RELACIÓN BIDIRECCIONAL ENTRE NOSOTROS Y EL ESPACIO MATERIAL QUE OCUPAMOS"

Alfredo Sanz Corma

ciplinas, son expresiones del pensamiento lineal") al pensamiento sistémico, "en el que las cosas se piensan desde muchos puntos de vista". Así, recordó como Martin Heidegger fue, en su conferencia *Construir, habitar, pensar* (pronunciada en Alemania tras el fin de la II Guerra Mundial), quien señaló que "el habitar no se piensa nunca como rasgo fundamental del ser", lo que quiere decir que el habitar es algo más que ocupar. El habitar nos hace ver que hay una relación bidireccional entre nosotros y el espacio material que ocupamos, llámese edificio o ciudad. Heidegger ya avanzó la preocupación actual por el medio ambiente cuando dijo que el hombre habita en la tierra, y habitar es el cuidar, custodiar y velar por, señalando también que el construir tiene como meta el habitar; es decir, el construir no es una meta en sí misma. Y también hizo una premonición de la sociedad actual: las personas habitan en tanto en cuanto no convierten la noche en día ni hacen del >



> día una carrera contrarreloj sin reposo. Vivimos contrarreloj y prácticamente no habitamos”.

¿Qué es habitar? Alfredo Sanz Corma duda de que, cuando hablamos de habitar, seamos conscientes de que el primer espacio a habitar es nuestro cuerpo. “Tenemos que cambiar de escala y por eso hemos planteado cómo nos afecta lo que nos rodea desde el diálogo, y no desde el debate, como condición de entrada al otro punto de vista. Las corrientes fenomenológicas dicen que solo existe lo que es, pero nosotros no vemos todo lo que es ni lo que existe”. Recordando a genios como Einstein o Tesla –para los que todo se reduce a vibración–, vemos colores, pero no los escuchamos, salvo personas especiales como el compositor Alexander Scriabin o el pintor Kandinsky, que padecían sinestesia, una sensación secundaria que conecta sentidos y que, entre otros efectos producidos, hace que las personas escuchen los sonidos de los colores. Esta anécdota servía a Sanz Corma para avanzar un paso más al mencionar la teoría pitagórica, rescatada durante el Renacimiento, de que los números no eran símbolos ni cantidades, sino partes de la divinidad. “La escala occidental tiene unas proporciones numéricas (dos a uno, tres-dos y cuatro-tres), que son las tres razones fundamentales de la misma. Pero esto que, en sí, es una curiosidad, adquiere importancia cuando Leon Battista Alberti, en el Renacimiento, dice que en estas razones numéricas se repite la contemplación de una forma arquitectónica proporcionando cualquiera de estas relaciones. El arquitecto no tiene más que trasladar estas relaciones numéricas del lenguaje musical a las dimensiones del lenguaje arquitectónico”.

En el siglo XX, Le Corbusier, un hombre interesado por la conexión entre el análisis geométrico y las formas de la naturaleza, estableció el concepto

“ES MÁS IMPORTANTE QUE HABITEMOS LUGARES QUE VAN A FAVOR DE NUESTRA SALUD, EN LUGAR DE METERNOS EN SITIOS QUE VAN EN CONTRA Y NOS GENERAN DISCONFORT”

Paula Rivas

de que la casa es una máquina de habitar, señalando así el ámbito emocional de la arquitectura, que tiene que ver con la naturaleza misma. “A lo largo de la historia se repite esa remisión a la naturaleza como algo de orden superior. Lo vemos, por ejemplo, en la Sagrada Familia de Gaudí, que, clarísimamente, es un bosque de piedra que viene a simbolizar que aquel que quiera entrar al mundo de la espiritualidad tiene que hacerlo a través de la naturaleza”, señaló Sanz Corma para introducir el concepto del número Phi y la proporción áurea. “El número áureo está más presente en nuestras vidas de lo que creemos: los carnés de identidad, las tarjetas de crédito, tienen dimensiones de proporción áurea, son 1x1,618, que es el número Phi. ¿Dónde viene la magia? Los cerebros tienen diferentes estados de vibración (alfa, gamma...), y cada una tiene unos estados de funcionamiento, de consciencia. En su libro *Neurociencia del cuerpo*, la doctora Castellanos dice que ‘la relación entre las frecuencias centrales de cada banda espectral es igual a un número... A ese, Phi’. La ciencia ha acabado demostrando empíricamente que ese número mágico es una constante en la naturaleza, en la vida. Con todo lo expuesto, quiero preguntar lo siguiente: ¿tiene importancia qué material ponga en mi casa, qué dimensiones tenga, qué colores, qué iluminación? Tiene toda, desde el punto de vista de una consciencia plena. Le Corbusier, Gaudí, Tesla, todos estos personajes destacados de la historia nos muestran un camino, que es recuperar las constantes naturales en la medida de nuestras posibilidades. Las últimas corrientes en el urbanismo nos hablan de la naturación de la ciudad, de recuperar jardines donde pueda haberlos. Tengo una conclusión, que no es mía, sino de Jorge Wasenberg, que dice que, si la naturaleza es la respuesta, cuál es la pregunta. Si queremos progresar y mejorar como especie en salud y en consciencia plena, nos queda un largo camino de vuelta”.

Factores determinantes de la salud. Paula Rivas, directora técnica de GBCe, comenzaba su intervención recordando el estudio realizado en 1974 en Canadá por Mark Lalonde sobre los factores que determinaban la salud de las personas. Los datos decían que “el 50% estaba determinado por el estilo de vida (sedentarismo, alimentación...), un 20% lo tenían los factores ambientales que nos rodean, otro 20% los factores biológicos (nuestra carga genética) y solo un 10% estaba causado por el sistema sanitario. Sin embargo, cuando lo contraponía a los recursos económicos que se destinaban, resulta que, en aquella época, se destinaba un 90% de los presupuestos al sistema sanitario y muy poco a los factores ambientales, biológicos y de estilo de vida. Eso está cambiando, pero probablemente no lo suficiente”. Para Rivas, “es mucho más importante que habitemos nuestro cuerpo, que habitemos nuestro espacio, que estemos en lugares que van a favor de nuestra salud, en lugar de meternos en sitios que van en contra y

que nos están agrediendo de algún modo y generando un discomfort”.

En GBCe entienden que la sostenibilidad tiene tres patas (la ambiental, la social y la económica), pero se dieron cuenta de la poca comunicación que hay entre los profesionales de los sectores de la salud y de la construcción. “Cuando empezamos a reflexionar sobre estos aspectos, hicimos un diagrama en cuyo centro situamos a las personas, que tenemos una forma de vivir y llevamos a cabo una serie de actividades. Entre las actividades están las fisiológicas, equivalentes a la pata ambiental de la sostenibilidad, que son las ‘más fáciles’ de medir. Pero también está la actividad cognitiva, que equivale a nuestra interpretación de la realidad, distinta para cada uno. Y luego está la actividad socioemocional. Nuestra salud no termina en la piel, sino que trasciende de nosotros y tiene mucho que ver con cómo nos relacionamos, cómo nos ven las personas y qué damos nosotros a nuestros semejantes. Si eso no está en equilibrio, tenemos problemas de salud. Y ahí entran los cuidados. Cuando pasamos esta piel, desde el punto de vista físico, entramos en los edificios, en nuestras casas, que serían nuestra segunda piel y que tienen mucho que ver en nuestra salud. Y luego está el entorno, los agentes exteriores, lo que ocurre fuera de nuestras casas, que es lo que vemos por las ventanas, por donde transitamos cuando salimos de casa. Con todo eso, nuestra intención era mejorar este entorno y empezar a entenderlo desde otros puntos de vista, y no solamente desde el punto de vista energético o de las estructuras constructivas. Necesitábamos comprender cómo funciona el ser humano”, reflexiona Paula Rivas.

Entornos equilibrados. Para hacer este estudio, en GBCe comenzaron por analizar las necesidades fisiológicas, “básicas para mantener la



“HAY QUE ADECUAR LOS ESPACIOS QUE HABITAMOS A LOS CAMBIOS QUE SURGEN EN EL TIEMPO”

Paula Rivas

homeostasis, entre las que se incluyen el aire, el descanso, la comida, la bebida y la salud. La homeostasis es la forma que tiene nuestro cuerpo de equilibrarse. En cuanto alteramos algunas cosas, como por ejemplo la iluminación nocturna, alteramos nuestro sueño, nuestro sistema digestivo, nuestro sistema nervioso... Ocurren un montón de cosas y de muchas de ellas no somos conscientes. Por eso, es importante mantener este equilibrio del entorno en el que nos encontramos”, señala Paula Rivas. En este momento, en GBCe trabajan en un informe centrado en el ámbito cognitivo y socioemocional, con el que tratan de entender cómo influyen otros estímulos sensoriales (las proporciones del espacio donde nos encontramos, la altura, los colores, los materiales...) más allá de la calidad del aire, acústica, lumínica y demás. “Cómo se distribuye una vivienda, si puedes relacionarte a gusto con tus vecinos, es muy importante”, afirma Rivas. Además, el tiempo es otro factor que implica cambios en nuestras necesidades y nuestra relación con el entorno. “Tus necesidades no son las mismas de día que de noche, no puedes tener un espacio igual para vivir que para dormir. Hay que adecuar la arquitectura, los espacios en los que habitamos, para este tipo de cambios. El factor tiempo también es el año. No es lo mismo la primavera que el verano, el otoño o el invierno: va cambiando la longitud del día, las temperaturas, los colores... Y el factor tiempo es una vida. No tienen nada que ver nuestras necesidades de niños con las de adultos o ancianos, y debemos tener espacios que cuiden de las necesidades de estas etapas de la vida de una persona”.

“Centrándonos en la parte fisiológica de nuestro comportamiento, lo primero en lo que debemos pensar es en cómo respiramos, cuáles son nuestras necesidades y, a partir de ahí, qué tenemos que hacer con nuestro aire (que no tenga con- ➤





> taminantes, que esté limpio, que tenga una cantidad de humedad adecuada...), puesto que cada edificio va a tener unas necesidades diferentes. Hay que tener en cuenta que dormir es una necesidad fisiológica básica que estamos alterando por la sobreiluminación en nuestras viviendas y entornos urbanos, que afecta a la biodiversidad de las especies que habitan esos entornos; la acústica, los ruidos y la cantidad de estímulos que recibimos a lo largo del día”, expone Rivas, que no se olvida de la importancia del movimiento y la nutrición. “Nuestro organismo está pensado para movernos. El sedentarismo es una de las causas más graves no solo de pérdida de salud, es pérdida de calidad de vida. Muchas veces el movimiento lo suplimos yendo al gimnasio a correr en la cinta, pero eso no es moverse. Moverse es una cosa mucho más orgánica, más diversa, variada. Hay que bailar, jugar, hacer otro tipo de cosas. Y nuestros edificios deben permitir eso. En cuanto a la nutrición, desde un punto de vista funcional, sí tiene que ver mucho con la arquitectura, puesto que es muy importante que las viviendas, oficinas, etc., dejen unos espacios adecuados para la cocina, para almacenar nuestros alimentos, para sentarnos a comer, y que ese acto sea relajado, sosegado, para compartir con otras personas”, concluye.

Accesibilidad y viviendas sanas. Por su parte, Carmen Fernández, de la Fundación ONCE, inició su exposición poniendo el foco en la diversidad de las personas. A partir del concepto de accesibilidad (“la condición que debe cumplir el medio para que pueda ser comprensible, utilizable, disponible

“TODAS LAS ACCIONES DE SEGURIDAD Y SALUD REALMENTE TAMBIÉN SON DE ACCESIBILIDAD”

Carmen Fernández

y practicable por todas las personas de la forma más natural posible”), Fernández incidió en la accesibilidad cognitiva, la gran olvidada hasta el año 2022, cuando entró en vigor el texto refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, de la que “ha pasado a formar parte y que, además, forma parte de la accesibilidad universal, junto a la accesibilidad física y la accesibilidad sensorial”.

Para entender la accesibilidad cognitiva, primero hay que saber que la autonomía personal es “la capacidad que tienen las personas de poder decidir sobre su existencia y hacer lo que necesi-





© Getty Images

ten en su vida cotidiana sin necesidad de ayuda de terceras personas. Nadie concibe que, para salir de casa y bajar en ascensor, alguien tenga que pulsar el botón por él. Sin embargo, hay muchas personas que necesitan que alguien pulse el botón del ascensor para poder utilizarlo. Eso es autonomía personal. Y es curioso porque, a raíz de la pandemia en el ámbito de la accesibilidad, hay aspectos en los que se llevaban años de trabajo y que ahora se han convertido en prioritarios en aras de la seguridad y la salud, como la distancia de 1,50 m, que se había propuesto como el radio que necesita la persona usuaria de silla de ruedas para girar; o la separación en la que tú te encuentras cómodo deambulando por la calle. Y lo mismo con la limpieza: nos hemos llenado de dispositivos para limpiarnos las manos, somos mucho más cuidadosos y el tema de la limpieza y la protección personal ha pasado a formar parte de nuestra vida”, señala Fernández.

Accesibilidad cognitiva. Otro aspecto fundamental es la comunicación. “¿Quién no ha tenido una reunión por Teams o Zoom a raíz de la pandemia, algo que ya se ha instaurado? Antes, el teletrabajo, que para las personas con discapacidad era importante, no se concebía. Y en lo que más hemos conseguido ha sido en señalización. De repente, todos nuestros edificios, nuestras calles se han llenado de señales, de carteles, de bandas que nos dicen por donde tenemos que entrar y salir. Hemos visto que eso funciona, que nos da seguridad y nos gusta que esté así. En cambio, antes pensábamos que poner algo en nuestros edificios, que eran estéticamente bonitos, distorsionaba o rompía esa estética. Todas estas acciones, que pueden ser de seguridad y salud, realmente son también de accesibilidad”, afirma Carmen Fernández. “La accesibilidad cognitiva nos hace la vida más fácil a

■

“PARA TENER
VIVIENDAS SANAS
NECESITAMOS
FORMACIÓN,
EMPATÍA, USAR EL
SENTIDO COMÚN
Y QUE NUESTRO
CORAZÓN ENSEÑE A
NUESTRO CEREBRO”

Carmen Fernández

todas las personas. Si contamos con señales que nos dirigen, sentimos seguridad, nos sabemos independientes, y eso nos lleva a tener un bienestar. Y si, además, somos capaces de dar la información en diferentes formatos (idiomas, braille, lengua de signos...), cada persona cogerá el mensaje según el sistema de comunicación que mejor le venga, y eso complementa a lo que es la accesibilidad”.

Entre las herramientas que nos ofrece la accesibilidad, Fernández las clasifica en tres grupos: los recursos de orientación (pictogramas, señalización de espacios, recursos *way finding*, medios humanos), los recursos tecnológicos (de ayuda en la realización de las tareas cotidianas) y los elementos de comunicación (lectura fácil, sistemas aumentativos y alternativos de comunicación, señalización, comunicación digital y medios humanos).

Entre los recursos de orientación, Carmen Fernández destaca aspectos como el color y los acabados, la iluminación, la acústica o el olor. “Es muy importante la estimulación mediante el uso del color para generar un interés visual y asociar los colores a determinados espacios. La iluminación es fundamental, es necesario jugar con el uso de la luz natural y, cuando no es posible, hay que decantarse siempre por iluminaciones indirectas con refuerzos en zonas puntuales, pero no hacer un uso excesivo porque genera un estado de ansiedad inconsciente. Un espacio bien diseñado acústicamente afecta de forma positiva a la salud y al confort, ya que crea un lugar relajado y armonioso; por eso, es muy importante la elección de los materiales, la forma de los paramentos, qué ponemos en el suelo, en las paredes y evitar deslumbramientos o reverberaciones que interfieren en tener una buena relación, una buena comunicación y concentración. También el olor, considerado como uno de los principales estresores ambientales, puede generar una ansiedad en la persona. Por eso, hay que ser muy cuidadoso con el uso de las fragancias, porque tenemos que conseguir espacios en los que te encuentres estimulado, relajado y se genere una energía positiva, pero no un malestar”. Otro aspecto primordial es la proporción y la proxémica. “Dar las proporciones adecuadas a los espacios, que haya una buena relación entre el ancho, el largo, espacios amplios y no excesivamente condensados, hace que la forma de comprender un lugar sea mejor y nuestra forma de habitar en él sea mucho más placentera”.

E igual que hay recursos de orientación, que nos ayudan a comprender mejor nuestro entorno y entablar una relación más saludable, en el otro extremo nos encontramos la contaminación visual, cuyo exceso de información “causa un importante deterioro de la salud y genera unos trastornos físicos y emocionales de los que no somos conscientes”, señala Fernández. “Tenemos un GPS cerebral y una capacidad de creación de mapas mentales para saber orientarnos en nuestro espacio. Hay personas que, debido a su discapacidad cognitiva, >

> solamente pueden aprenderse un camino. Lo memorizan, es el que hacen siempre, porque no son capaces de llegar a más, y necesitan usar hitos, referencias que en el fondo todos usamos, porque es más fácil de comprender. Cuando tenemos algún tipo de distorsión en nuestras capacidades, nos falla la elaboración de esos mapas y se genera desorientación. La accesibilidad cognitiva falla a la hora de buscar diversos itinerarios, y por eso tenemos que buscar otras herramientas que completen la orientación. Y aquí es donde entra en juego la señalización, que debe ser informativa (que ofrezca datos del entorno), identificativa (que confirme el sitio en el que estamos) y direccional (que nos pueda encaminar hasta el lugar al que queremos ir). Y, por supuesto, debe estar bien diseñada”.

Accesibilidad y discapacidad. En cuanto a la asociación entre accesibilidad y discapacidad, Carmen Fernández incidió en que la accesibilidad es una cuestión que “nos afecta a todos. La accesibilidad es fundamental para un 10% de la población que tiene una discapacidad física, sensorial o cognitiva reconocida por el Imsero. Pero es necesaria para un 40% de la población que, aun no teniendo una discapacidad reconocida, en determinados momentos, puede estar en situación de discapacidad por un accidente, un embarazo, la vejez..., con la que se aminoran nuestras capacidades físicas y sensoriales, pero que no está considerada como discapacidad. Para el 100% de la población, es confort: a todos nos resulta más fácil entrar por una puerta automática o utilizar la tecnología. Al final, la accesibilidad nos une a todos en la igualdad. Por eso, la accesibilidad es para todos”.

¿Cómo podemos conseguir espacios sanos para habitar? La receta de Carmen Fernández tiene varios ingredientes: “Descartar que la accesibilidad y el diseño están reñidos, porque van de la mano. Necesitamos formación, empatía, usar el sentido común y que nuestro corazón enseñe a nuestro cerebro. Así tendremos viviendas sanas, ya que no se trata únicamente de vivir bajo un techo, sino que donde residamos sea un hogar saludable, y esto es lo que se consigue con la accesibilidad”.

El cuerpo, el primer hogar. Nazareth Castellanos fue la encargada de explicar cómo nuestro cerebro, y por extensión nuestro cuerpo, es sensible a todos los estímulos del entorno. A partir de su experiencia investigadora, que empezó considerando al cerebro como un órgano aislado, poco a poco fue dándose cuenta de que otros organismos (como el intestino) influían en el neurodesarrollo. “António Damásio, la figura más importante de la neurociencia, ya reconoció que la consciencia se debía asentar en la homeostasis, que es el equilibrio de todo el cuerpo. Después de muchos años, se reconocía que el organismo entero esculpido al cerebro, que el cerebro no es independiente del resto de los órganos y debe escuchar a los órga-



“CUANDO
HABLAMOS DE
LA INFLUENCIA
DEL INTESTINO,
LA RESPIRACIÓN,
EL CORAZÓN, LA
VIDA ACTIVA
O SEDENTARIA,
HABLAMOS DE QUÉ
PODEMOS HACER
PARA PROCURAR
UNA MEJOR SALUD
FÍSICA Y MENTAL”

Nazareth Castellanos

nos y al cuerpo entero para poder tomar aquella decisión o para poder elaborar la respuesta neuronal. Esto fue un gran cambio porque ya empezábamos a hablar de las paredes primero por fuera y de las habitaciones por dentro”, explica Castellanos. “Cuando hablamos de la influencia que tiene el intestino, la respiración, el corazón, la vida activa o sedentaria sobre el cerebro, estamos hablando de qué podemos hacer para procurar una mejor salud física y una mejor salud mental”, añade.

Recordando a Ramón y Cajal, el descubridor de la arquitectura cerebral (“como estaban localizadas y organizadas las neuronas y su capacidad de recibir y emitir información haciendo del cerebro uno de los órganos más sofisticados cuyo trabajo se basa en la cooperación de neuronas y áreas cerebrales”), Nazareth Castellanos comenzó a explicar cómo se estructura este órgano (“nuestro cerebro es una casa que tiene dos alas, son los dos hemisferios que están unidos a la mitad con un cuerpo caloso que los comunica. Son hemisferios homólogos, pero no del todo simétricos. A veces utilizamos un poco más uno, y otras, un poco más otro”) y cómo la postura que adopta nuestro cuerpo influye en él: “en la corteza, en la parte más consciente, hay una especie de diadema que es la corteza somatosensorial, que tiene en cuenta cómo está mi cuerpo por fuera (...) En esa corteza somatosensorial hay una región que capta la información de mi postura corporal y según sea esta, el cerebro actúa de una forma u otra. Por tanto, cuidar cómo está nuestra postura, dar cuenta de nuestro propio cuerpo, habitar nuestro propio cuerpo, es una forma de corregir aquella actividad neuronal que va a interpretar. Se ha visto que cuando tendemos a tener esas posturas

encorvadas, el cerebro las interpreta como posturas de malestar. Ahora mismo estoy encorvada y el hipocampo (la parte del cerebro más involucrada en la memoria) está perdiendo capacidad hemodinámica. En menos de cinco segundos, ha perdido electricidad. Me incorporo y, a los cinco segundos, recupera su capacidad eléctrica. Por tanto, tengo más recursos neuronales dedicados a la memoria cuando estoy incorporada que cuando estoy encorvada. Lo mismo, pero mucho más acentuado, si estoy con el ceño fruncido. Solo con fruncir el ceño estoy aumentando la actividad de la amígdala, que es la parte del cerebro más involucrada en las emociones. Sonreír un poco (lo que en la Universidad de Cambridge llaman “pacificar el gesto”) calma esa estructura neuronal, que cuanto más activada esté, más propensos somos a estresarnos y a estar más nerviosos”.

Interpretación cerebral. Y es que, en palabras de Nazareth Castellanos, “somos la forma de nuestro cuerpo. El cerebro va a interpretar cómo está nuestro cuerpo, pero somos absolutamente ciegos a las sensaciones que suceden en nuestro cuerpo. La pregunta, ¿y por qué ser conscientes de ello? Porque se ha visto, y con esto nos remontamos a Damásio, al marcador somático en los años ochenta, que cuanto más consciencia corporal tengamos sabremos discernir mejor una emoción de otra. Esto parece fácil, pero nos confunde mucho, saber si estamos en una emoción o en otra. Si nosotros somos conscientes de las sensaciones de nuestro cuerpo, podemos anticiparnos a la emoción que se está preparando. En el cerebro, como en toda la biología, nada es instantáneo. Si me pongo nervioso o me estreso, no lo hago en cinco milisegundos, el cuerpo tarda segundos en preparar esa emoción. Cuando ya explota esa emoción, mi cuerpo antes ha tenido que prepararse. La preparación de esa emoción empieza a manifestarla a través de las sensaciones del cuerpo. Por eso, se dice que el cuerpo sabe lo que la mente aún no se ha dado cuenta”.

“DEBEMOS ENTENDER HABITAR COMO UNA FORMA DE CUIDARNOS, DE CULTIVAR NUESTRA PROPIA CASA INSTAURANDO HÁBITOS DESDE EL ESFUERZO, QUE ES LA HERRAMIENTA MÁS PODEROSA QUE TENEMOS”.

Nazareth Castellanos

Emociones y estrés. Jugando con el paralelismo del cuerpo con el primer espacio que habitamos, Castellanos señala que “ser más consciente de nuestro propio cuerpo está muy relacionado con la salud mental. Ahora hay un concepto muy interesante, los activos-pasivos, que vamos tres horas a la semana a un gimnasio, pero el resto estamos sentados delante de un ordenador. Eso es algo que tiene que ir cambiando, y movernos a lo largo del día. El 60% de las neuronas están dedicadas al movimiento. El estrés impide que mi cuerpo se mueva, pero, como dice Sapolsky sobre el estrés, hoy en día el estrés llega en forma de *e-mail*. Llego un *e-mail*, me estreso, pero no me puedo levantar porque tengo que hacer mil cosas, cuando lo que me pide el estrés es que me mueva. Eso genera también una sobrearmonía en el cuerpo: el cerebro pide movimiento, pero yo no me puedo levantar porque tengo mucho trabajo. Son cosas en las que, poco a poco, el ser conscientes de ello nos puede ayudar a ir definiendo mejores estilos de vida, mejores jornadas laborales”.

La amígdala, una estructura más involucrada en las emociones, se activa mucho cuando hay una emoción que es agresiva y se silencia cuando hay una emoción que es placentera. Un experimento realizado con dos grupos de personas a las que se les pidió pasear durante una hora (a uno por un parque y a otro por el centro de la ciudad) demostró que los que habían paseado por la ciudad tenían una emoción más agresiva y unas respuestas periféricas (respiración, conductancia de la piel, tensión estomacal, alteración intestinal, etc.) más acusadas. Esto demuestra la importancia de plantear más espacios verdes en nuestras ciudades y la forma “en la que todo lo que me rodea me influye tremendamente”, explica Castellanos. Así, la respiración (“la gran llave al cerebro, porque es el único sistema al que podemos acceder de forma consciente”), el olfato (“contenedor de emociones”) y el corazón (“el órgano que más impacta sobre el cerebro”) influyen en nosotros, pero también en todo lo que sucede en el exterior que nos rodea.

Para finalizar su intervención, Nazareth Castellanos quiso poner el énfasis en el concepto habitar, entendido “como forma de cuidarnos, de cultivo de nuestra propia casa. Yo estudio la relación del habitar con el hábito. Vamos a instaurar hábitos en nosotros mismos, y eso solo lo podemos llevar a cabo a través de la herramienta más importante que tenemos, que es el esfuerzo. Cuando hacemos experimentos sobre cambio en el estilo de vida, algunas personas relatan que eso les estresa mucho. Vamos a transformar esa visión, no son obligaciones, son formas de respeto, de cuidar. No hablemos de disciplina, hablemos de hábito. Para mí, el cuidar, el habitar y el hábito están plenamente relacionados”.

Puedes ver esta jornada completa en el canal de Youtube del CGATE





Parque de bomberos (Jerez de los Caballeros, Badajoz)

VOCACIÓN URBANA EN UN SECTOR INDUSTRIAL

El Parque de bomberos emplazado en la periferia norte de Jerez de los Caballeros (Badajoz), es consecuencia del encuentro entre la funcionalidad y la visibilidad que requiere un equipamiento público de esta naturaleza. Partiendo de una actitud responsable, que aúna la buena práctica del oficio y la búsqueda de lo significativo, la propuesta se aborda a partir de un cumplimiento minucioso del programa sin renunciar a la calidad arquitectónica.

texto_Antonio Vallejo López (Arquitecto Técnico)

fotos_Jesús Granada y Antonio Vallejo López



Pese a situarse en una zona de polígono industrial, el edificio posee una vocación claramente urbana que intenta suturar esa feroz diferenciación entre la edificación de la localidad y la periférica. La materialidad y la morfología son reflejo ineludible de ello. Con su escala relativamente pequeña, el volumen se integra perfectamente con el entorno.

Dada la situación de la parcela, con generosa fachada a una vía de servicio de fácil acceso, se establece la entrada y salida al recinto desde ese lindero. Se proponen tres accesos bien diferenciados: vehículos ligeros, peatones y vehículos de extinción (camiones), y una salida para estos últimos lo más próxima posible a la rotonda que conecta la vía de servicio con la carretera de Badajoz. El tránsito más relevante en el interior de la

parcela, el de los camiones, se dispone paralelo a la fachada, minimizando recorridos y maniobras, con un ancho libre total de más de 16 m, que es la distancia a la que se ha retranqueado la edificación.

Sobre la linde norte, se dispone el aparcamiento de vehículos utilitarios. El acceso peatonal se establece cubierto debido al retranqueo de la planta baja respecto de la superior.

Se proyecta un edificio compacto que organiza todos los usos en un único volumen desarrollado en dos plantas. Esto permite reducir las circulaciones, lo cual redundará en una mejor funcionalidad al estar todas las dependencias relativamente próximas al hangar en caso de emergencias.

El hangar, los vestuarios, aseos y duchas, el gimnasio, despachos, salas y espacios de servicio (almacenes, limpieza e instalaciones) se sitúan en planta baja. Los dormi- ➤

> torios, cocina-comedor, espacio de formación y aseos, en planta alta.

La circulación peatonal en el interior se establece en prolongación al acceso, a modo de espina dorsal, dividiendo al edificio en una crujía a norte y otra a sur. Con la intención de aprovechar la luz neutra constante a lo largo del día, evitar la radiación excesiva y los deslumbramientos, se disponen hacia el norte los usos residenciales, despachos y salas. Hacia el sur, se desarrollan el resto de dependencias: gimnasio (con salida directa al exterior), aseos y vestuarios, y el hangar.

A partir de unas crujías de dimensiones óptimas y de la utilización de sistemas constructivos en seco, se consigue la tan deseada modularidad en el interior del edificio, que permite la redistribución y la permuta de superficies con gran facilidad y a muy bajo coste. De esta manera, se han mantenido y desarrollado adecuadamente los criterios y premisas fundamentales del proyecto: durabilidad y facilidad de mantenimiento, materiales de bajo coste, pero de calidad contrastada, singularidad estética y representativa de la condición pública del edificio, confort ambiental de los espacios, sostenibilidad y eficiencia bioclimática de las soluciones constructivas y los materiales ele-

gidos, modularidad y estandarización de elementos y uso de piezas prefabricadas.

Cimentación y estructura. Para la cimentación, en función de la información disponible sobre la naturaleza del terreno, incluido el estudio geotécnico preceptivo, se optó por diseñar una cimentación mediante zapatas de hormigón armado arriostradas, empotradas en el firme, el sustrato margoso a partir de 1,5 m de profundidad desde la cota actual del terreno.

En cuanto a la estructura, esta se determina mediante forjados unidireccionales de hormigón armado apoyados sobre soportes de hormigón a diferencia del hangar, que se plantea en su totalidad con estructura de acero de vigas de pórticos y correas.

Fachadas y cubiertas. Las envolventes del edificio se resuelven considerando el clima extremo al que está sometida la localidad y con el propósito de que se adecúen al mismo bajo las premisas de sostenibilidad y eficiencia bioclimática. Se plantean dos tipos de tratamientos diferentes: las zonas ciegas de la envolvente del edificio se construyen mediante una fachada ventilada formada por un revestimiento exterior en chapa de acero plegada de 2 mm



UN SISTEMA DE PANELES DE POLICARBONATO CELULAR CONFORMA LA ENVOLVENTE TRANSLÚCIDA





de espesor lacada en color cobre y fijada a una estructura de montantes verticales de acero galvanizado, cámara de aire de 50 mm de espesor y fábrica de bloques de hormigón celular con acabado interior de perlita.

Como envolvente translúcida, se propone un sistema de fachada con paneles de policarbonato celular de cuádruple pared alveolar, 50 cm de ancho y 4 cm de espesor, dispuestos en vertical machihembrados. La elección de un material como el policarbonato celular responde, sobre todo, a la voluntad de crear un ambiente de trabajo de óptima calidad con un coste económico reducido y como alternativa a los grandes problemas de sobrecalentamiento y exceso de luz directa que se producen en esta latitud. Su comportamiento energético resulta óptimo, tanto en verano como en invierno, destacando sobremanera su poder aislante, ya que cuenta con una transmitancia $U=1,27 \text{ w/m}^2\text{k}$, muy inferior a la de un cerramiento de vidrio de altas prestaciones.

De esta manera, se logra una piel que tamiza la luz natural dis-

minuyendo la intensidad lumínica y consiguiendo una luz homogénea y difusa, ideal para las condiciones de los espacios de trabajo y residenciales.

La cara exterior de los paneles de policarbonato presenta un tratamiento de protección contra los rayos ultravioletas (UV), lo que garantiza la conservación de sus propiedades de transmisión lumínica en el tiempo, evitando el envejecimiento que lastraba antiguamente la durabilidad de este tipo de materiales. La cara interior, por el contrario, tiene un acabado de color blanco opal, lo que ayuda a crear un espacio neutro y adecuado.

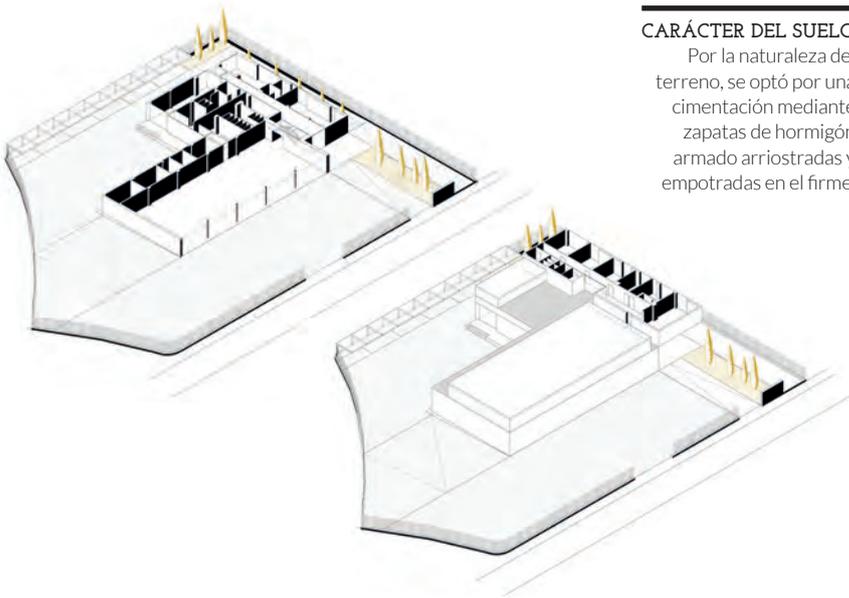
Las carpinterías exteriores, oscilobatientes y fijas, se resuelven en aluminio con RPT y DVH.

Cubiertas. Se desarrollan tres tipos de cubiertas: una cubierta plana no transitable invertida, con impermeabilización bicapa y protección de grava; una cubierta plana transitable, con acabado de baldosa cerámica, y una cubierta inclinada sobre el soporte estructural con formación de pendientes (vigas de pórticos y correas en >

ORDEN Y FORMAS LINEALES

El uso de materiales sencillos y prefabricados en una envolvente ayuda a conseguir una imagen lineal y ordenada del conjunto edificado.





CARÁCTER DEL SUELO

Por la naturaleza del terreno, se optó por una cimentación mediante zapatas de hormigón armado arriostradas y empotradas en el firme.

➤ zona hangar), formada por paneles tipo sándwich de doble chapa de acero, de 50 mm de espesor.

Tabiquería y acabados. Las divisiones interiores del edificio se plantearon mediante sistema de tabiquería en seco, a base de placas de yeso laminado y estructuras auxiliares de acero galvanizado con acabados en pintura plástica lisa. Los tabiques están formados por dos placas de yeso laminado de 12,5 mm de espesor, comunes en todas las dependencias del edi-

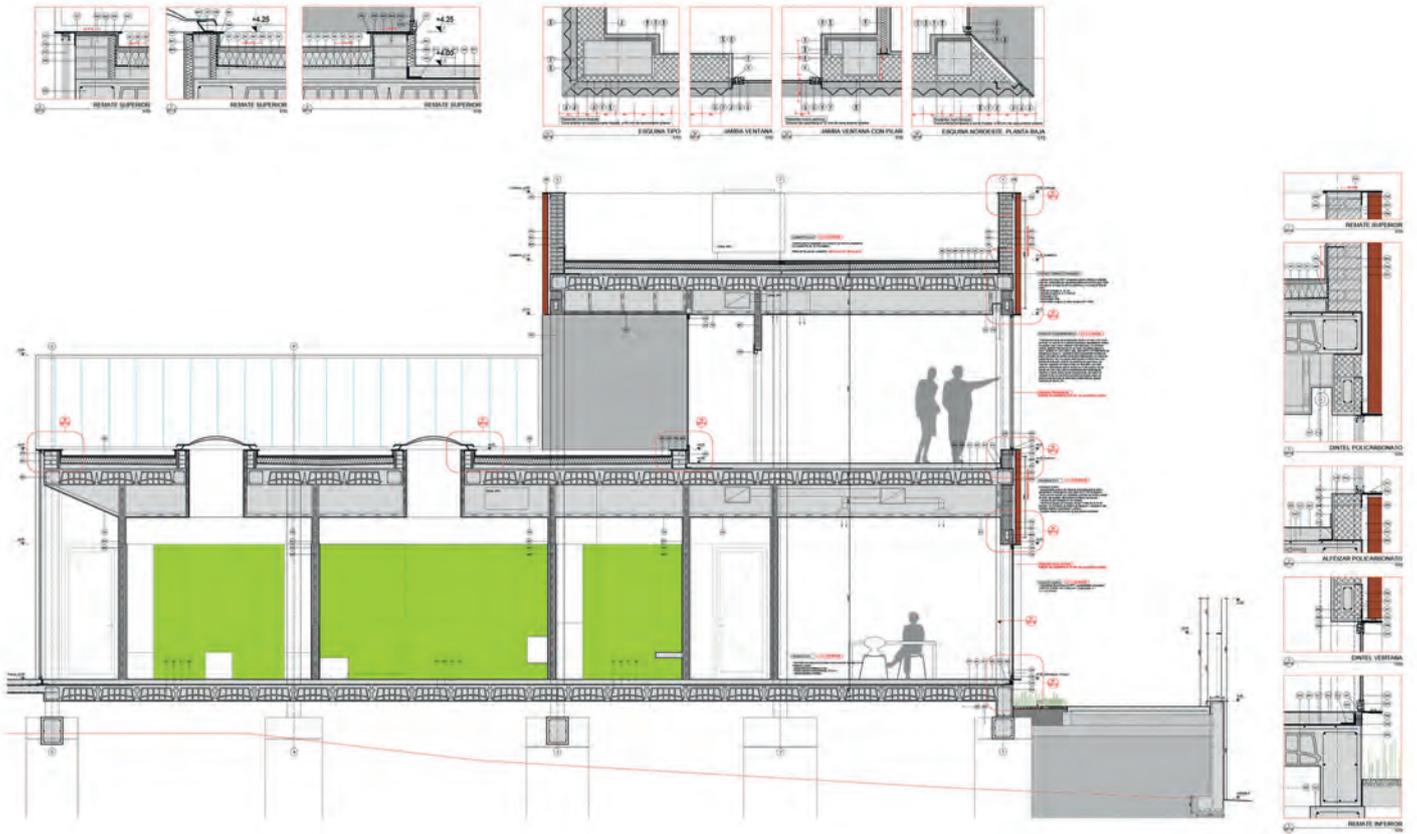
SE PROYECTA UN EDIFICIO COMPACTO DESARROLLADO EN DOS PLANTAS, LO QUE REDUNDA EN UNA MEJOR FUNCIONALIDAD

ficio, y placas de yeso laminado de 12,5 mm de espesor resistentes a la humedad, en locales húmedos.

Los pavimentos se solventan mediante soleras de hormigón de 10 cm de espesor, fratasado, con pulido mecánico y curado con resina sintética. En vestíbulo, distribuidores, despachos, salas de estar, comedor, dormitorios y aula de formación, se presentan con terminación mediante aplicación de cera-barniz de alto brillo. En vestuarios y aseos, la terminación se realiza mediante resina de

poliuretano en color. En zonas de instalaciones y almacenes, sin terminación. El pavimento en la zona del hangar se resuelve mediante solera de HAC-25 de 15 cm, armada con mallazo electrosoldado acabada, fratasada y pulida con adición de endurecedor superficial en polvo aplicado sobre la losa fresca antes del acabado.

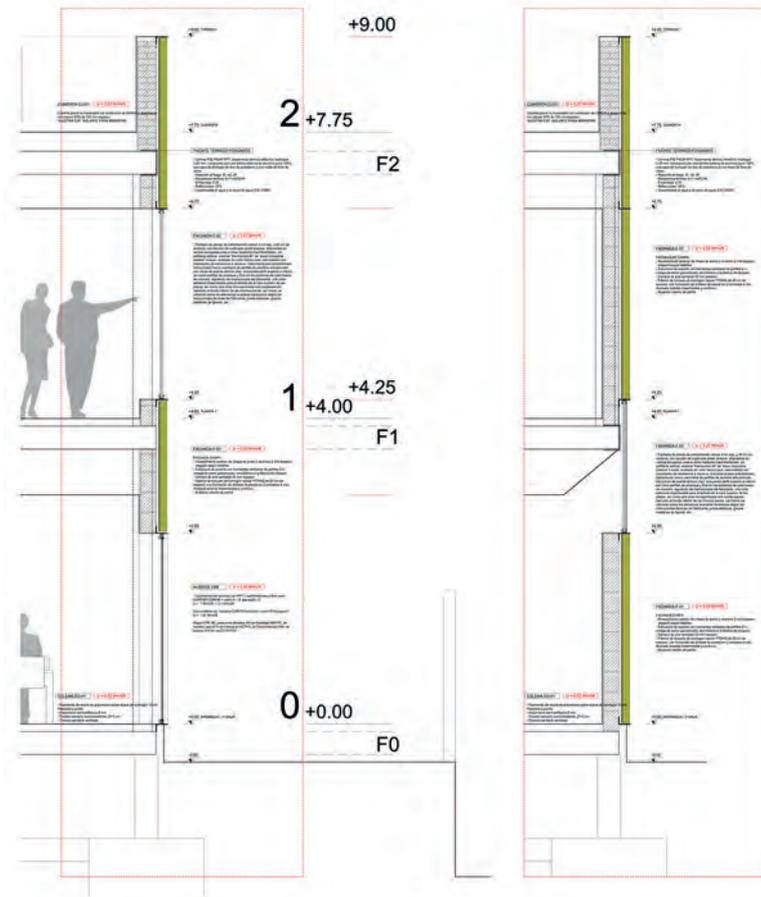
Respecto a los techos, las soluciones empleadas son las siguientes: en aula de formación, salas de estar, despachos y áreas de trabajo, se instala un falso techo



continuo acústico, suspendido de placas de cartón yeso de 15 mm de espesor con perforaciones acústicas, sobre estructura auxiliar de acero galvanizado con absorbente acústico mediante lana mineral de 50 mm de espesor sobre las placas y la estructura de sujeción. En dormitorios, se emplea un falso techo continuo suspendido de placas de cartón yeso de 15 mm de espesor sobre estructura auxiliar de acero galvanizado y foseado perimetral, de 10 mm x 10 mm. En zona de vestuarios, aseos y distribuidores,

se dispone un falso techo registrable de placas de cartón yeso, de 15 mm espesor, suspendido sobre perfilera semiculta.

Cerramiento de parcela. El cerramiento completo de la parcela, de 2 m de altura, se resuelve mediante una base de muretes de contención de hormigón armado y valla, constituida por redondos lisos de acero dispuestos en vertical, soldados sobre pletina base continua de acero y arriostros mediante otra pletina horizontal a >



TODOS LOS PAVIMENTOS EXTERIORES PLANTEADOS SON DE HORMIGÓN, DE DIFERENTES TIPOS SEGÚN EL USO





ESTRUCTURA

Se plantea mediante forjados unidireccionales de hormigón armado, apoyados sobre soportes de hormigón.



Ficha técnica

PARQUE DE BOMBEROS
(JEREZ DE LOS
CABALLEROS, BADAJOZ)

PROMOTOR

Excma. Diputación de Badajoz

PROYECTO

NGNP arquitectos
(José Antonio Plaza Cano, Juan
Carlos Herrera Pueyo y Enrique
Naranjo Escudero)

ARQUITECTO TÉCNICO

Antonio Vallejo López

EMPRESA CONSTRUCTORA

Construcciones Majoin, SL

SUPERFICIE

1.001,17 m²

P.E.M.

641.903,17 € (641,15 €/m²)



> 2/3 de altura. Se realiza un tratamiento homogéneo de oxidación de elementos metálicos y un posterior barnizado de protección.

Monolito de acceso. Este elemento, situado en línea de fachada que recoge todos los armarios de registro y acometida, está formado por una estructura de fábrica de 1/2 pie de ladrillo perforado. Cuenta con un forro completo de chapa de acero, de 2 mm de espesor, con uniones ocultas y el mismo tratamiento de oxidación que el resto del cerramiento de parcela. Los armarios de registro y aco-

metida de las compañías quedan integrados en el mismo mediante puertas de chapa sobre bastidor de perfiles tubulares de acero, ensasadas con el paramento general.

Instalaciones de la urbanización.

La recogida de aguas se resuelve mediante paños completos con pendientes del 1,5%, que se vierten en rejillas lineales de hormigón polímero, dotadas de rejillas de acero galvanizado, conectadas a la red general de saneamiento. Se previeron las necesarias instalaciones de alumbrado y fuerza, y se integraron balizas de iluminación

LA MODULARIDAD INTERIOR SE CONSIGUE A PARTIR DE UNAS CRUJÍAS DE DIMENSIONES ÓPTIMAS Y LA UTILIZACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN SECO

led, que funcionan para resolver la iluminación de balizamiento y señalización de los espacios exteriores de tránsito y estancia.

Pavimentos exteriores. Todos los pavimentos exteriores planteados son de hormigón, de diversos tipos según el uso. En el área de maniobra de vehículos, el pavimento cuenta con capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente, de 5 cm de espesor, terminado sobre capa de zahorra compactada, de 20 cm de espesor, dispuesta sobre una capa de 55 cm de espesor mínimo de suelo se-

> leccionado compactado que, a su vez, se coloca sobre una capa de suelo adecuado compactado hasta terreno natural (habiendo retirado la capa vegetal). Cada una de las capas está compactada al 95% Próctor. En la zona de entrada y el patio de prácticas trasero, se presenta un pavimento continuo de hormigón impreso, realizado con solera de hormigón HM-17,5, estampación de molde y curado del hormigón con resina sintética.

En zonas ajardinadas, situadas en el perímetro del edificio, se llevó a cabo un tratamiento de jardinería incluyendo grava limpia (color blanco) y zonas ajardinadas con plantas tapizantes aromáticas y matorrales bajos autóctonos, tales como retama, romero, lavanda o espliego, de muy bajo mantenimiento y consumo de agua, sobre capa de sustrato de crecimiento de espesor en función de la vegetación a plantar. Los grupos de plantas aromáticas quedan delimitados por pletinas de acero oxidado. •

ADAPTACIÓN CLIMÁTICA

Para este proyecto se diseñan fachadas ventiladas, adecuadas al clima extremo de la localidad, formadas por una hoja interior aislante de bloques de hormigón celular, y un revestimiento exterior de paneles arquitectónicos de chapa de acero perfilada y lacada en color cobre.



Minimal Post MT-200 de COMENZA

Nuevo sistema de postes de acero inoxidable para barandillas de vidrio

Con diseño modular y de fácil instalación, gracias a los diferentes dispositivos de regulación, el sistema de postes MT-200 aporta certidumbre en el desarrollo de proyectos, al estar certificado según los requerimientos de la normativa.

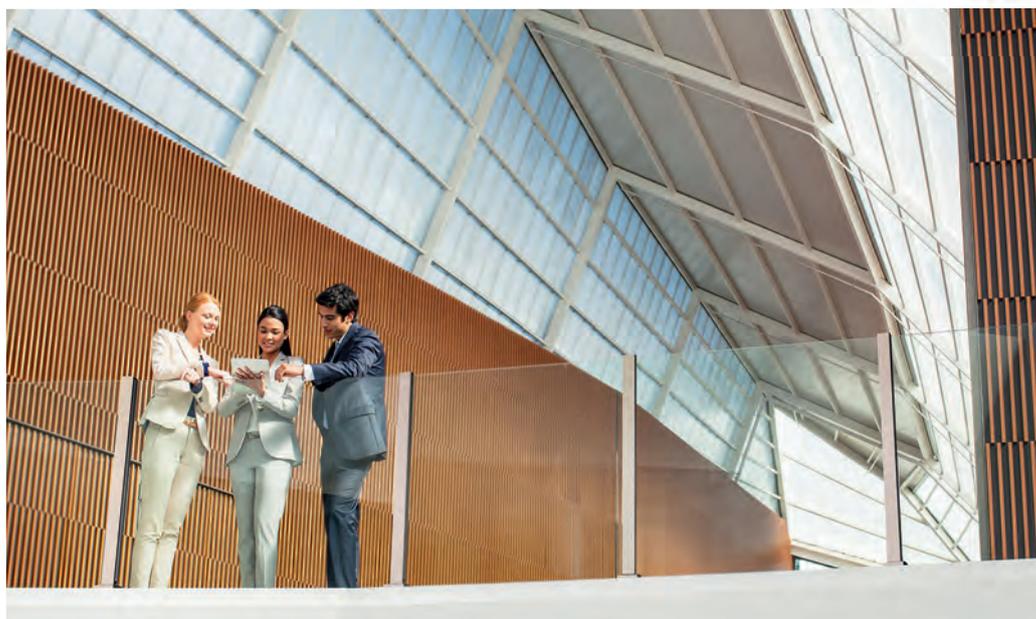


COMENZA ha desarrollado el sistema MT-200 de su nueva gama Minimal Post, una serie de postes de acero inoxidable para barandillas de vidrio que permite el uso de vidrios sin templar de bajo espesor, y que facilita y agiliza el proceso de instalación gracias a los dispositivos de regulación y alineación que lleva incorporados. Aporta certidumbre en el desarrollo de los proyectos, ya que se trata de un sistema certificado según los requerimientos del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Diseño modular y facilidad de instalación

El sistema MT-200 destaca por su **diseño modular**, el cual **facilita y agiliza los tiempos de instalación** gracias al dispositivo de regulación **Level 3D** y al mecanismo de alineación **Horizontal Control**, con los que se puede lograr la verticalidad y horizontalidad de poste y vidrio, respectivamente, aun cuando existan desniveles en el forjado. Todos los **puntos de regulación son exteriores**, lo que hace que el ajuste de cada uno de ellos resulte muy cómodo. De este modo, no se requiere mano de obra especializada ni el uso de postes cortados o soldados *in situ*.

El sistema también permite el uso de **vidrios de bajo espesor y sin templar**, siendo estos más económicos y sencillos de manipular. Adicionalmente, con el kit de acristalamiento **PL-200**, se pueden fijar los vidrios cómoda, limpia y rápidamente.



CUMPLIMIENTO NORMATIVO

El sistema de postes para barandillas de vidrio MT-200, 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. Se instala con vidrio recocido 6+6 de longitud hasta 1.200 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 MT-200 asegura el cumplimiento requerido por el CTE** (Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad y Documento Básico de Seguridad Estructural).

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**.

¿Tienes alguna pregunta o sugerencia acerca del sistema MT-200 o sobre alguno de nuestros otros productos? **Contacta con nosotros. ¿Comenzamos?**

Destacada participación del CGATE en Construmat

LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS, PROTAGONISTA EN LA GRAN FERIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Tras el parón provocado por la pandemia, Construmat ha vuelto a ser el centro de atención para todos los profesionales del sector. Y, aprovechando este evento, el Consejo General de la Arquitectura Técnica desplegó allí una importante agenda de actividades.



TRAS CUATRO AÑOS sin celebrarse de forma presencial por la pandemia de coronavirus, Construmat, ha vuelto a lo grande y superando todas las expectativas. El evento de referencia en España para el sector de la construcción ha cerrado su 22ª edición con unas cifras récord: 16.836 visitantes, 210 expositores y aproximadamente 400 empresas que han

expuesto más de 150 novedades para el sector de la construcción con un marcado acento en materia de sostenibilidad.

A finales del mes de mayo, el recinto Gran Vía de Fira de Barcelona acogió este importante encuentro en el que los profesionales pudieron comprobar las aplicaciones ya disponibles de nuevos materiales que contribuyen a la

LOS FONDOS NEXT
GENERATION SON
UNA OPORTUNIDAD
PARA IMPULSAR
PROYECTOS DE
REHABILITACIÓN

reducción de la huella de carbono y minimizar las emisiones de CO₂.

Pero, además de la industria, asociaciones y entidades también han estado presentes para compartir sus conocimientos y experiencia con el público visitante. Es el caso del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), que ha tenido una presencia destacada durante los

tres días que duró este encuentro profesional.

Fondos Next Generation. El director del Gabinete Técnico del CGATE, Juan López-Asiain, pronunció una ponencia sobre *La oportunidad de los fondos Next Generation para la rehabilitación: una palanca de transformación sostenible del sector*. En ella, expuso que estos fondos de 3.400 millones de euros suponen una gran oportunidad para que el sector de la construcción impulse proyectos de rehabilitación y eficiencia energética en el parque residencial de viviendas existentes en el país.

Mientras la edificación de nueva construcción, con 100.000 viviendas anuales, ya cumple con los mejores estándares de eficiencia energética y sostenibilidad, el envejecido parque de vivienda tiene un gran potencial de mejora y supone la palanca de desarrollo transformativa del impacto sostenible en el sector.

López-Asiain reflexionó sobre el trabajo realizado por los colegios profesionales para facilitar la presentación de proyectos y la adjudicación de fondos a proyectos de rehabilitación que tienen la capacidad de ponerse en marcha, en el corto plazo, si se activan todos los mecanismos necesarios y se trabaja de forma conjunta.

Intensa actividad del CATEB.

La rehabilitación energética y los fondos Next Generation también fueron protagonistas de la actividad del Colegio de la Arquitectura Técnica de Barcelona. El CATEB contó con un gran stand que acogió charlas sobre casos de éxito de rehabilitaciones reales que han conseguido subvenciones.

Este espacio fue el gran punto de encuentro de los técnicos rehabilitadores y del resto de agentes del sector, en el que se informó sobre soluciones constructivas, los procedimientos más innovadores y las diversas formas de financiarlo que están al alcance de la ciudadanía.

En una de las jornadas celebradas por el colegio profesional de Barcelona, el director del Departamento Técnico, Jordi Marrot i >



Distintos momentos de Construmat. Arriba, Alfredo Sanz Corma, durante su intervención en la Asamblea General del CGATE. A la derecha, asistentes a una de las jornadas técnicas. Abajo, Celestí Ventura, presidente del CATEB, en uno de los actos organizados en el stand del Colegio barcelonés en esta feria.



> Tico, puso la voz de alarma por la complejidad administrativa de los fondos y la lentitud en los procesos de resolución de expedientes por parte de la Administración, lo que está retrasando la llegada de los fondos económicos a la ciudadanía.

Oficina Técnica de Rehabilitación.

Dentro de la intensa actividad del Colegio barcelonés, se puso de ejemplo a la Oficina Técnica de Rehabilitación de la Arquitectura Técnica, entidad formada por todos los colegios de Arquitectos Técnicos de Cataluña, que ha activado una página web dirigida tanto a técnicos como al público en general y que ya ha recibido cerca de 70.000 visitas en su primer año de funcionamiento. La entidad ha recogido unas 4.000 peticiones de ciudadanos que quieren ponerse en contacto con un Arquitecto Técnico para orientarse a la hora de emprender la rehabilitación energética de su edificio.

BIM Summit. También generó gran interés la celebración del European Building Summit (EBS), una evolución de la European BIM Summit, que integra la construcción industrializada, la sostenibilidad y la rehabilitación.

Durante los dos días de congreso, se abordaron los retos que que plantean con la Construcción 4.0, con el convencimiento de que hay que adaptarse rápidamente a los cambios y solucionar los problemas inherentes al sector, como la falta de mano de obra, para poder cumplir los objetivos europeos de sostenibilidad y hacer viable su futuro. En el encuentro participaron una treintena de los principales expertos europeos en industrialización, digitalización y sostenibilidad.

También se abordaron otras temáticas como la economía circular, las nuevas y más sostenibles materias primas, plataformas digitales o descarbonización, etc. Uno de los puntos clave del debate giró en torno a la rehabilitación energética de los edificios. Ante un parque de viviendas con millones de edificios en mal estado y fuera de las normativas de sostenibilidad, el ritmo de rehabilitación (unas 30.000 vi-



Rafael Luna, Mario Sanz López, Juan López-Asiain, Diego Rodríguez, Lidia García, José Fernández, Luis Fernández, Jordi Marrot y Licio Alfaro fueron algunos de los profesionales que participaron en los distintos encuentros de la Arquitectura Técnica que tuvieron lugar en Construmat.





viendas anuales) queda muy lejos de las necesidades futuras, según los intervinientes.

Asamblea General. El Consejo General aprovechó este encuentro de interés profesional, repleto de convocatorias y actividades, para hacerlo coincidir con la celebración de su Asamblea General Ordinaria. El presidente del CGATE, Alfredo Sanz Corma, aprovechó para dar cuenta a los consejeros y consejeras de la reunión mantenida con el presidente del Gobierno y diversas ministras para abordar el problema de la vivienda en España, recalcando la necesidad de aumentar considerablemente la construcción de vivienda pública, así como de im-

pulsar la rehabilitación del parque edificatorio.

A su vez, se pusieron en valor los distintos proyectos de clara componente social que ha impulsado el Consejo General, destacando la publicación de la *Guía de buenas prácticas para ahorrar energía en las viviendas*, editada con la colaboración de la Asociación Down Madrid, como resultado de una iniciativa dirigida a personas con síndrome de Down realizada en la Escuela Técnica Superior de Edificación de Madrid.

Cabe destacar también la puesta en común de la evaluación, por parte de las comunidades autónomas, de la tramitación de las ayudas a la rehabilitación energé-

LA ECONOMÍA
CIRCULAR, LAS
NUEVAS MATERIAS
PRIMAS O LA
DESCARBONIZACIÓN
FUERON ALGUNOS
DE LOS TEMAS
ABORDADOS
DURANTE LA
CELEBRACIÓN DE
BIM SUMMIT

tica de los edificios con los fondos Next Generation, así como de la colaboración con la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo para la elaboración de un documento relativo a fomentar las medidas de seguridad y salud en los trabajos realizados en las cubiertas de los edificios.

Jornada de gabinetes técnicos.

Otro de los actos de la apretada agenda mantenida por el Consejo General en Construmat fue la celebración de la Jornada de Gabinetes Técnicos de los distintos Colegios Profesionales que integran el CGATE. En esta ocasión el programa pivotó sobre ejes tan fundamentales como la industrialización, >

➤ la sostenibilidad y las nuevas tecnologías en el sector de la edificación. Dividida en dos bloques, la primera parte, con dos ponencias, se centró en la categorización de los procesos industrializados. La primera de ellas estuvo conducida por el presidente de la Asociación Española de Construcción Industrializada, Luis Fernández, que anunció el lanzamiento de la *Guía de la construcción industrializada* y expuso la categorización de los Métodos Modernos de Construcción (MMC) por los tipos de procesos productivos de prefabricación, materiales de uso en la obra y la innovación. Las siete categorías establecidas son los sistemas estructurales primarios en 2D y 3D, la prefabricación de componentes primarios estructurales, los componentes aditivos (estructurales y no estructurales), la prefabricación de componentes y subcomponentes no estructurales y los productos y procesos sustitutos tradicionales.

La segunda ponencia, corrió a cargo de Licio Alfaro, jefe del Departamento de Construcción Sostenible de Cataluña (ITeC). La charla versó sobre la sostenibilidad en la construcción industrializada y desarrolló un caso práctico de digitalización de un edificio existente. En su explicación, Alfaro detalló la forma de dotar a los modelos virtuales de capas de información que muestren datos relacionados sobre el ciclo de vida de los materiales que forman parte de los edificios, así como analizar la sostenibilidad conseguida gracias a las actuaciones de rehabilitación.

El segundo bloque se centró en las iniciativas de los Colegios Profesionales de la Arquitectura Técnica. Este apartado fue presentado por el director del Gabinete Técnico del CGATE, Juan López-Asiain, y contó con la participación de ponentes de la talla de Mario Sanz López, responsable del Hub Tecnológico de Aparejadores de Madrid, que presentó el curso de especialista en Construcción Industrializada (CECI); Jordi Marrot i Ticó, director del área técnica del CATEB, que expuso las herramientas para medir la sostenibilidad y la salud del edificio, y Lidia García Maleno, del Área Técnica del Colegio de Málaga, que

pronunció la ponencia *De la construcción lineal a la construcción circular y sostenible. El Arquitecto Técnico como impulsor del cambio*.

En la jornada, que se cerró con la celebración de un coloquio-debate, también se expusieron algunas de las actividades que se llevan a cabo desde el Gabinete Técnico del CGATE, entre las que destacan la elaboración de la *Guía práctica*

EN LA ASAMBLEA
GENERAL, SE
PUSIERON EN VALOR
LOS DISTINTOS
PROYECTOS SOCIALES
IMPULSADOS POR
EL CGATE

"Rehabilita Saludable", la *Guía RCDs* en el ámbito de la rehabilitación, la puesta en marcha de oficinas de rehabilitación y el inicio de la organización de CONTART Ibiza, que se celebrará en abril de 2024.

La próxima edición del Salón Internacional de la Construcción se celebrará del 21 al 23 de mayo de 2024, de nuevo en el recinto de Gran Vía de Fira de Barcelona. •



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





Organizado por el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España

IBIZA ACOGERÁ CONTART 2024

En el mes de abril de 2024, la isla de Ibiza será el epicentro de la Arquitectura Técnica gracias a la X Convención Internacional de la Edificación, CONTART. Esta importante cita para la profesión debería haberse celebrado en mayo de 2020, pero la crisis sanitaria, provocada por la pandemia de la covid-19, impidió su celebración.

LA ORGANIZACIÓN de este evento, que se celebrará los días 25 y 26 de abril de 2024 en el Palacio de Congresos de Santa Eulalia, recae en el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), que contará con la colaboración del colegio anfitrión, el Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Ibiza y Formentera.

Si la edición de CONTART 2020 iba a centrarse en la salubridad de los edificios y en cómo estos afectan a la salud de sus ocupantes, en esta ocasión se retomará esta importante cuestión y se sumarán aspectos de gran

interés para la profesión como la rehabilitación energética, que será uno de los principales ejes sobre el que versarán las distintas ponencias, los talleres y las nutridas mesas de debates.

La salud, tema principal. Desde el CGATE han querido recuperar el eje de la salubridad, que debe formar parte de la cultura profesional del reformado sector de la rehabilitación, para que los usuarios puedan “Habitar plenamente”.

Así se ha estado trabajando desde la organización colegial desde hace ya cinco años, siendo la primera entidad profesio-

LA SALUBRIDAD
DE LOS EDIFICIOS
Y LA INNOVACIÓN
SERÁN LOS EJES
SOBRE LOS QUE
VERSARÁ LA
PRÓXIMA EDICIÓN
DE CONTART

nal del sector que incidió en la unión entre salud y edificios con la publicación de la guía *Edificios y Salud: 7 llaves para un edificio saludable* y que, posteriormente, se ha desarrollado con la creación del Foro de Edificios y Salud, junto con GBCE y AEICE, y que está ya posicionado como referencia debido a su carácter agregador del conocimiento de expertos técnicos tanto de la rama de la construcción como de la sanitaria.

Últimos avances. La innovación en el sector de la edificación también centrará la atención de los congresistas en este foro,



Toledo cede el testigo a Ibiza

La actualidad del sector de la edificación es siempre la protagonista de la Convención Internacional de la Arquitectura Técnica (CONTART). Si en Toledo, en 2022, los debates se centraron en los decretos de ayudas a la rehabilitación, las

exenciones fiscales, el Libro del Edificio Existente o las alianzas para impulsar la transformación del parque edificado en España, en Ibiza está previsto abordar la salud de nuestros edificios y la de las personas que los habitan.



dada su importancia para lograr la transformación energética.

María de la Fe Payer, presidenta del Colegio pitiuso, ha manifestado su satisfacción por la celebración de este evento en la isla, Patrimonio de la Humanidad por la Unesco, al que se espera asistan más de 600 personas, entre Aparejadores y Arquitectos Técnicos, otros profesionales del sector de la edificación y expertos ponentes.

Para Alfredo Sanz Corma, presidente del Consejo General de la Arquitectura Técnica (CGATE), "Ibiza, la ciudad a la que dejamos de acudir por la emergencia sanitaria, será el punto de encuentro perfecto para crear un espacio de diálogo en el que poner en común la compatibilidad y desarrollo de las tres corrientes a impulsar desde la profesión: salud y bienestar, rehabilitación energética y transformación digital".

En la web de este evento (<http://contart.es/contart2024>), ya está disponible el preprograma de CONTART 2024, así como las primeras informaciones sobre el evento con las fechas y el dossier de patrocinios. •





Asamblea General Ordinaria

APROBADAS LAS CUENTAS ANUALES Y LA GESTIÓN SOCIAL DE MUSAAT EN 2022

El pasado 29 de junio tuvo lugar la Asamblea General Ordinaria 2023 de Musaat en la sede de la Entidad, donde se aprobaron las cuentas anuales y la gestión social del Consejo de Administración del pasado ejercicio y se celebraron elecciones para cubrir los cargos de presidente, vicepresidente, vocal de Asuntos Económicos y Financieros y vocal nº 4.

fotos_Juan Naharro

LA CELEBRACIÓN de la Asamblea General Ordinaria 2023 coincidió con el 40º aniversario de Musaat, constituida en 1983 para proteger al colectivo profesional de la Arquitectura Técnica. Tras estas cuatro décadas de andadura, Jesús María Sos Arizu, presidente de la compañía, definió a la Mutua como una entidad caracterizada por su solvencia y especialización, así como por su capacidad de ofrecer productos adaptados a los profesionales del mundo de la edificación y buscar siempre nuevas vías de apoyo al mutualista.

En el informe del presidente sobre la marcha de Musaat, Jesús María Sos Arizu repasó los hitos que la compañía alcanzó en 2022, entre los que destacan la incorporación de la inteligencia artificial y nuevas tecnologías en los procesos de la Mutua y la atención al mutualista, la apuesta por la sostenibilidad y el lanzamiento de nuevos productos y garantías que responden a las necesidades del mercado y del colectivo mutual.

El ejercicio 2022 estuvo marcado por el contexto económico y social global, por la crisis energética y la inflación, que ha afectado al sector de la edificación. A pesar de todo,

Musaat ha hecho frente a todos los retos y ha mejorado su solvencia, fortaleza y estabilidad.

Plan estratégico. Jesús María Sos Arizu dedicó unas palabras al alto nivel de consecución del Plan Estratégico 2021-2022 de la Mutua compartiendo algunos de los éxitos alcanzados: se ha incorporado la inteligencia artificial a los procesos de Musaat y a los servicios de atención a los mutualistas, se ha apostado por la sostenibilidad, desarrollando acciones para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y se ha escuchado al colectivo mutual para entender sus necesidades y crear nuevos productos y garantías. Además, se presentaron las líneas estratégicas y los objetivos que Musaat se ha marcado para los próximos dos años.

Plan de apoyo. En 2022, Musaat estrechó su colaboración con sus grupos de interés a través de numerosos encuentros y jornadas, como los celebrados con los Colegios Profesionales de la Arquitectura Técnica, sus Sociedades de >

En la página anterior, vista general de la Asamblea de Musaat. A la derecha, arriba, intervención de Antonio Mármol Ortuño, nuevo presidente de Musaat; abajo, un momento de las votaciones. A pie de página, mesa presidencial de la Asamblea. De izquierda a derecha, Rafael Fernández, Jesús María Sos, Rosa Remolà y Manuel Luis Gómez.



Asamblea General Ordinaria 2023

40 AÑOS
musaat



musaat

➤ Mediación y con otros colaboradores, como letrados y peritos.

Musaat ha tenido y tiene como objetivo principal apoyar todas las iniciativas que redunden en el beneficio de sus mutualistas. Y en este sentido, la Mutua continuó con su Programa de Ayudas, del que se beneficiaron el pasado año más de noventa iniciativas presentadas por los Colegios Profesionales, destacando la financiación aportada a actividades académicas y docentes y a jornadas de formación sobre prevención. En ese sentido, Musaat también ofreció a sus mutualistas ayudas para la formación a través de plataformas como Activatie, la Plataforma Formación para Arquitectura Técnica, la Agencia de Certificación Profesional (ACP) o la Asociación de Ingeniería de Edificación.

La Mutua, a través de la Fundación Musaat, continuó dando respuesta a las necesidades de incentivar y fomentar las iniciativas que conducen a la mejora de la siniestralidad. Su labor es esencial y, por ello, Jesús María Sos Arizu compartió las actividades que la Fundación llevó a cabo durante 2022.

Nuevos productos y garantías.

Fruto del compromiso adquirido de Musaat de escuchar al colectivo y adaptarse a las necesidades del mercado, en 2022 se han creado nuevos productos y garantías. En cuanto al seguro de Responsabilidad Civil para Profesionales de la Arquitectura Técnica, se han ampliado los límites en las coberturas de infidelidad de empleados y daños a documentos y expedientes, se han añadido nuevas garantías –como la reclamación a contrarios, la infracción involuntaria de la propiedad intelectual, los gastos de asistencia psicológica y restitución de imagen– y se ha incluido como asegurado adicional a la Sociedad Profesional del mutualista por la actividad en la que el técnico intervenga. Además, para 2023, se ha mantenido la tarifa del seguro, a pesar de la subida generalizada de precios.

Como producto complementario, la Mutua ha creado una cobertura exclusiva para sus mutualistas,



la Segunda Capa Fondos Next Generation, para que el técnico que actúe como agente o gestor rehabilitador esté doblemente protegido en aquellas intervenciones subvencionadas con fondos europeos.

El pasado ejercicio, Musaat relanzó su seguro Todo Riesgo Construcción, al que incorporó nuevas garantías básicas y opciones, adaptadas a las necesidades actuales del mercado con primas mínimas más

EN EL EJERCICIO
2022, MUSAAT HA
HECHO FRENTE A
TODOS LOS RETOS
Y HA MEJORADO
SU SOLVENCIA,
FORTALEZA Y
ESTABILIDAD

bajas. Este esfuerzo por mejorar la oferta aseguradora de Musaat es reflejo de su apuesta por reforzar su posicionamiento en seguros de construcción.

Resultados económicos. Rafael Fernández Martín, vocal de Asuntos Económicos y Financieros, presentó los resultados económicos del pasado ejercicio, que responden a la fortaleza de la compañía y al esfuerzo por reforzar aún más su estructura patrimonial, su solvencia y sus recursos. Rafael Fernández detalló que la cifra de primas subió un 1,7% en 2022, alcanzando los 30,36 millones de euros. El patrimonio neto de Musaat es de 160,16 millones de euros al cierre del ejercicio y el volumen de activos financieros asciende a 795,43 millones de euros.

Estos resultados avalan la gestión llevada a cabo durante los

Crecimiento por ramos

- Responsabilidad Civil General **+5,68%**
- Todo Riesgo Construcción **+61,22%**
- Caucción* **-40,65%**
- Decenal de Daños a la Edificación **+5,47%**

*Esta caída es consecuencia del menor número de promociones iniciadas en 2022 por parte de los promotores.

LA APUESTA POR LA SOSTENIBILIDAD Y LA INCORPORACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL FUERON HITOS DESTACADOS DE MUSAAT EN 2022

últimos años por el Consejo de Administración, en los que la solvencia no ha dejado de crecer. En este sentido, Javier Vergés Roger, director general de la Mutua, en su intervención destacó el ratio de solvencia alcanzado en 2022, del 380%, muy superior al de 2021, y explicó las pruebas de tensión elaboradas en el documento ORSA con un resultado muy positivo.

Sociedades participadas. El presidente de la Mutua explicó el estado, al cierre de 2022, de las Sociedades participadas del grupo Musaat, destacando que:

- Sercover, la correduría de seguros de Musaat, continúa creciendo y, al cierre de 2022, se ha posicionado en un volumen de primas netas por encima de los dos millones y medio de euros.
- Indycce OCT, la sociedad técnica, también sigue creciendo y ha incrementado un 40% su facturación en los últimos cinco años.
- Gesmuser arroja un beneficio neto de 424.384,73 euros y un patrimonio neto de más de cuatro millones de euros.

Otros puntos del día. El presidente de la Comisión de Auditoría y vocal nº 6, Manuel Luis Gómez González, expuso en la Asamblea, para su conocimiento, el *Informe de autoevaluación del desempeño de la Comisión de Auditoría y Cumplimiento*. Por otra parte, se presentó el *Informe de Gobierno Corporativo*, que incluye el Informe Anual sobre el grado de cumplimiento del Código de Conducta de la Mutua en materia de Inversiones Financieras Temporales en 2022. Además, se aprobó la prórroga de PricewaterhouseCoopers como auditores de la Mutua. •



Antonio Mármol Ortuño



Francisco García de la Iglesia



Jesús María Sos Arizu



María Paz García García

Elecciones al Consejo de Administración

Durante el encuentro, se renovaron los cargos de presidente, vicepresidente, vocal de Asuntos Económicos y Financieros y vocal nº 4 del Consejo de Administración por un periodo de cuatro años. Antonio Mármol Ortuño, presidente del COATIEMU, fue elegido presidente. Francisco García de la Iglesia, tesorero del COAAT de Valladolid y secretario del Consejo de Colegios

Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Castilla y León, fue elegido vicepresidente. Jesús María Sos Arizu, presidente del COAT de Navarra, y María Paz García, presidenta del COAAT de Granada, fueron proclamados vocal de Asuntos Económicos y Financieros y vocal nº 4 del Consejo de Administración, respectivamente, sin necesidad de votación al tratarse de candidaturas únicas.

Asegurando los proyectos de energías renovables

ASÍ ES EL NUEVO PRODUCTO DE MUSAAT 'GARANTÍA PARA PUNTOS DE ACCESO Y CONEXIÓN'

Este producto de caución, dirigido a empresas que desarrollan proyectos de energías renovables, permite acceder a instalaciones de generación de electricidad.



PARA PODER obtener los permisos necesarios de acceso a la red eléctrica, las empresas involucradas en proyectos de energías renovables necesitan una autorización de acceso y conexión a la red. Tal y como marca el RD 1183/2020, de 29 de diciembre, para obtener esta autorización es necesario presentar una garantía económica que asegure a la Administración en caso de abandono voluntario del proyecto o

incumplimiento de alguno de los plazos por parte de la compañía. Por tanto, son hoy muchas las organizaciones que, en el marco de concursos, licitaciones o subastas públicas, necesitan un aval para cubrir esta exigencia.

Con el objetivo de responder a esta necesidad, Musaat presenta un nuevo producto: Garantía para Puntos de Acceso y Conexión a la Red. Un seguro que cubre una cuantía equivalente a 40 euros/

CON ESTE NUEVO
PRODUCTO,
MUSAAT ENTRA
EN EL NEGOCIO
DE SEGUROS
DE ENERGÍAS
RENOVABLES

kW instalado, tal y como exige la normativa. Pueden contratarlo entidades promotoras de proyectos energéticos, entre ellas, empresas de ingeniería, compañías energéticas y fondos de inversión, que se convierten en tomadores de una póliza cuyo asegurado es la Administración pública.

Este seguro de caución es la puerta de entrada de muchas organizaciones a proyectos de energías renovables, ya que les

permite optar a la autorización de explotación de instalaciones generadoras de electricidad. Los proyectos deben desarrollarse en un plazo máximo de cinco años y mediante el cumplimiento exhaustivo de una serie de hitos dentro del cronograma establecido. Así, se considerará como siniestro el incumplimiento de alguno de estos hitos por causas imputables al tomador.

Ventajas del Seguro de Caucción.

Además de cubrir las exigencias que marca la ley, el seguro de Musaat brinda un servicio personalizado y la flexibilidad que caracteriza a la Mutua, lo que se unen a su amplia experiencia en el sector de la construcción.

En el Certificado de seguro o póliza individual de Caucción se concretarán los aspectos relativos a cada operación asegurada, además de establecer el importe máximo que asumirá la asegura-

Tecnologías que requieren de garantías de puntos de conexión

- **Fotovoltaica**
- **Eólica**
- **Almacenamiento de baterías (BEES)**
- **Hibridación**

Para más información, visita musaat.es

dora por la responsabilidad de la garantía cubierta.

Además, el producto Garantía de Puntos de Acceso y Conexión de Musaat ofrece a los tomadores todas las ventajas de un seguro de caucción frente a otras fórmulas. La más importante es que, a diferencia del aval bancario, no se inmovilizan recursos de la empresa, no computa como riesgo financiero y, por tanto, se mantiene intacta su capacidad de endeudamiento para poder entrar en otros proyectos.

Agilidad en la tramitación. Una de las cuestiones más críticas a la hora de obtener el permiso de acceso a la red eléctrica es la agilidad en la obtención de la garantía o aval, una cuestión que puede llegar a marcar la diferencia y condicionar la obtención del permiso.

Conscientes de la agilidad que exigen este tipo de proyectos, Musaat ofrece rapidez en el estudio de riesgo de cada persona

física o jurídica y en la tramitación de la solicitud del seguro.

Compromiso con la transición verde. Con la incorporación de este seguro, Musaat no solo refuerza su cartera de productos de caucción, en la que ya cuenta con otros dos productos –Afianzamiento de cantidades anticipadas y Fianzas ante la Administración–. Además, la Entidad entra en el negocio de seguros de energías renovables con el objetivo de incorporar nuevas soluciones a futuro que den respuesta a la creciente demanda.

Asimismo, la Mutua apuesta por un sector en auge. Según las previsiones de la Agencia Internacional de Energía (AIE), la capacidad mundial de la energía renovable aumentará en 2023 hasta superar los 440 GW. Musaat se posiciona así al lado de las compañías y proyectos que están liderando la transición ecológica y el fomento de un modelo productivo más sostenible. •



Sesiones interactivas

CONSTRUYENDO JUNTOS EL SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL PROFESIONAL

Musaat analiza con los Colegios Profesionales de la Arquitectura Técnica puntos de mejora para beneficiar al mutualista.

EN SU APUESTA por la mejora continua, Musaat celebró –los pasados 26 de abril y 5 de mayo– dos encuentros con los Colegios Profesionales de la Arquitectura Técnica para escuchar sus opiniones sobre su seguro de Responsabilidad Civil Profesional dirigido al colectivo. Estas jornadas, enmarcadas en el programa *Construyendo juntos el seguro de RC de Musaat*, tuvieron lugar en la sede de la Mutua y a través de una reunión virtual, y en ellas participaron tanto gerentes de los Colegios como el personal de sus sociedades de mediación y corredurías.

En total, cerca de cuarenta entidades colegiales de toda España asistieron a alguna de estas sesiones interactivas, en las que analizaron, junto a la Dirección General y la Dirección Técnica de Musaat, cuestiones como el actual sistema de tarificación del riesgo,

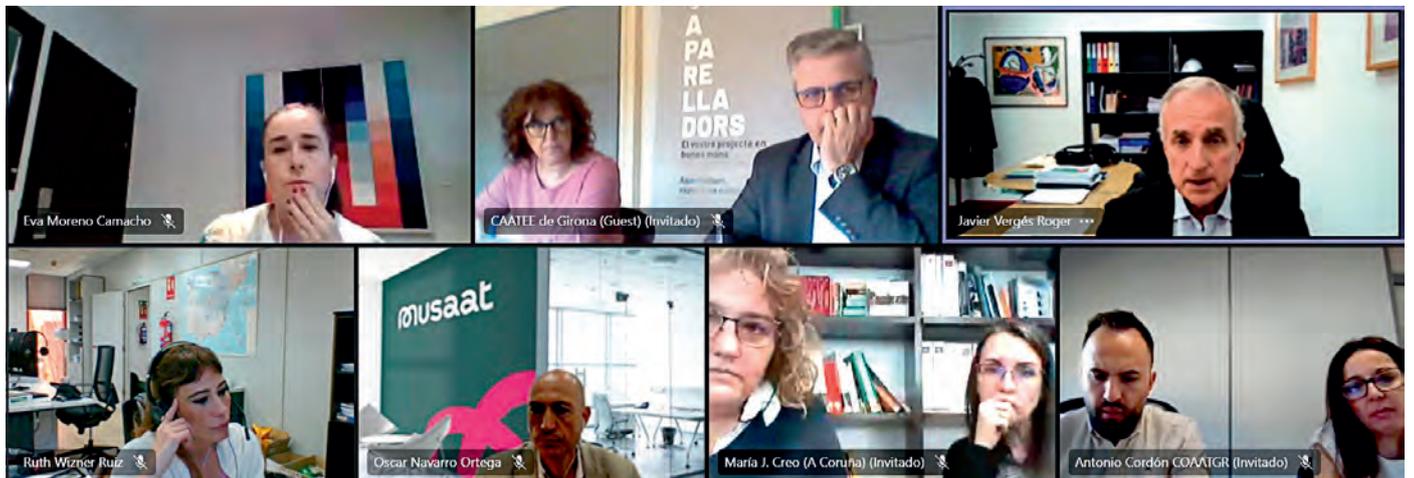
la cobertura por siniestro o las garantías actuales con las que cuenta el seguro, aportando su visión para mejorar este producto en beneficio de todos los mutualistas.

Como explicó Javier Vergés, director general de la Mutua, “estos encuentros son una de las herramientas que hemos activado para mejorar nuestra cartera de productos de Responsabilidad Civil, uno de los objetivos más importantes de nuestro Plan Estratégico 2023-2024. Escuchar a los Colegios Profesionales y mediadores resulta esencial para poder desarrollar y actualizar nuestros seguros, caracterizados por un alto nivel de especialización y conocimiento de la profesión asegurada”.

Musaat quiere así reforzar, cada vez más, su producto estrella para seguir ofreciendo el seguro de RC Profesional más completo y especializado para la profesión. •



ESTOS ENCUENTROS SON UNA DE LAS HERRAMIENTAS ACTIVADAS POR MUSAAT PARA MEJORAR SU CARTERA DE PRODUCTOS DE RC





desde 1984

precio**centro**

GUADALAJARA

NUEVAS TABLAS DE REPERCUSIÓN

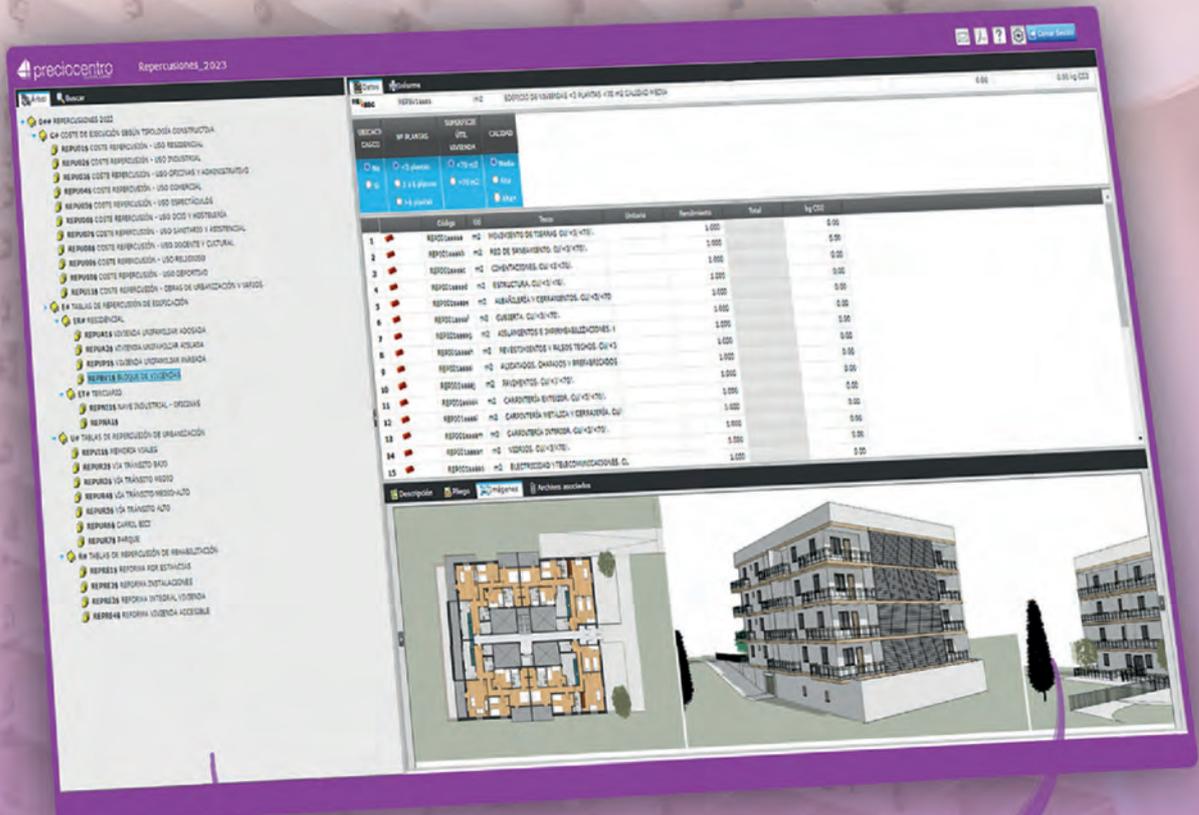
2023

precio
centro

DESKTOP

tablas
de
repercusión

2023



FIE BDC



INFORMES



ADJUNTOS

consulta y venta on-line:

www.preciocentro.com



Incorpora nuevas prestaciones y herramientas que utilizan inteligencia artificial

EL CLUB MUSAAT AMPLÍA SUS SERVICIOS DE SALUD

¿Sabías que con un video *selfie* de tan solo un minuto un médico puede conocer tus constantes vitales? Musaat pone a disposición de los miembros del Club Musaat nuevos servicios, entre los que se encuentra una herramienta de escáner facial, tecnología que usa la inteligencia artificial y que es capaz de medir tus constantes vitales.

FRUTO del compromiso que MUSAAT tiene con la salud y el bienestar de sus asegurados, la Mutua presenta Salud 360°, un programa integral con nuevos servicios disponibles estés donde estés, cuando quieras y sin esperas.

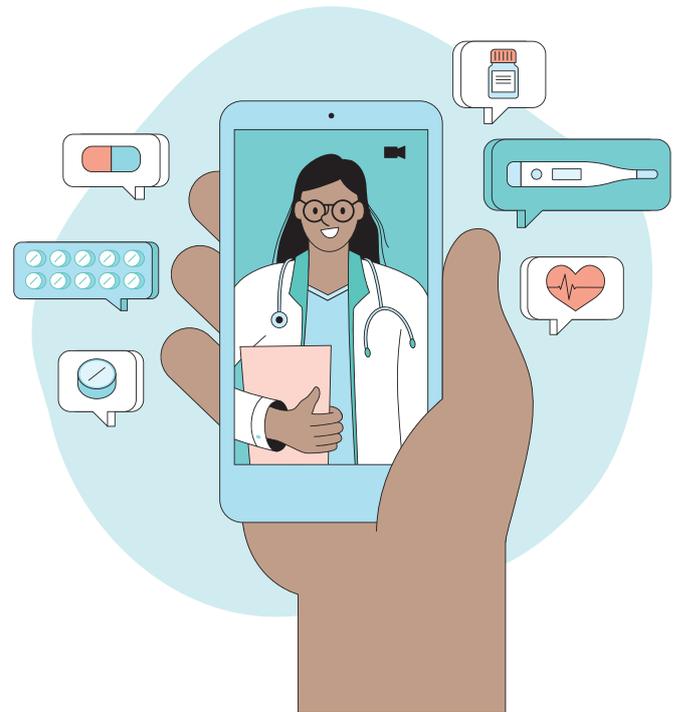
Gracias a Mi Médico Personal, disponible por teléfono las 24 horas del día, los miembros del Club podrán consultar todas sus dudas de salud con médicos colegiados, que les atenderán de forma personalizada y sin límite de tiempo. Además, si fuera necesario, el médico podrá dispensar receta electrónica y monitorizar, en remoto y tiempo real, el estado cardiovascular del paciente.

Como complemento de la teleconsulta, el médico enviará al paciente un enlace para que la cámara frontal del *smartphone* escanee su rostro. Gracias a la inteligencia artificial, el doctor podrá conocer sus constantes vitales, la frecuencia cardíaca y respiratoria, la tensión arterial, el cociente de pulso/res-

piración, el nivel de estrés, etc. Las consultas son ilimitadas y pueden ser por teléfono, chat, correo-e o videollamada. Así se reducen los desplazamientos y se optimiza el tiempo del paciente.

Hábitos saludables para la prevención de enfermedades. La Mutua promueve hábitos saludables entre sus empleados, mutualistas y colaboradores. Para ello, ofrece consultas ilimitadas con psicólogos, nutricionistas y preparadores físicos. También pone a disposición de los miembros del Club MUSAAT un test de salud, para que estos reciban recomendaciones personalizadas que mejoren su calidad de vida. La primera valoración se realizará por videollamada, el resto de las consultas serán atendidas por correo-e o chat.

Para conocer todos los servicios de Salud 360°, visita la web de MUSAAT. Todas las prestaciones son extensibles a los familiares directos de los miembros del Club MUSAAT. •



Segunda opinión médica, ninguna pregunta sin respuesta

Para problemas de salud graves, complejos o degenerativos, MUSAAT ofrece el servicio de Segunda opinión médica. Expertos de prestigio internacional confirmarán el diagnóstico inicial y el tratamiento más adecuado, para que los pacientes puedan tomar las mejores decisiones.

Gracias a la Segunda opinión médica, ha habido un 19% de cambios de diagnóstico y un 50% de cambios en el tratamiento.

Y, en el caso de que el paciente padezca una enfermedad grave y tenga que desplazarse para recibir tratamiento, se ofrece de forma gratuita un servicio de coordinación de desplazamientos en el extranjero.

Este servicio incluye la coordinación de citas, la organización del desplazamiento, el seguimiento del tratamiento, la solicitud de presupuestos y la gestión de pagos a nombre del beneficiario.

Acceso a los servicios:

- Teléfono: 91 217 60 39
- Formulario: <https://www.healthmotiv.com/form/musaatservicios>
- Espacio personal: <https://www.healthmotiv.com/b/musaat>

Fichas Fundación Musaat

CONSIDERACIONES GENERALES ENERGÉTICAS Y AISLANTES

Las condiciones de demanda y consumo energético de los edificios vertebran esta ficha práctica elaborada por la Fundación Musaat para contribuir a la mejora de la calidad de la edificación.

UNIDAD CONSTRUCTIVA

CONSIDERACIONES GENERALES ENERGÉTICAS Y AISLANTES

Descripción

Aspectos y consideraciones generales sobre las condiciones de demanda y consumo energético en los edificios, propiedades térmicas fundamentales de los materiales aislantes y estrategias para el confort térmico.

Daño

Merma de condiciones de confort térmico.

Zonas afectadas dañadas

Los propios cerramientos y sus zonas anexas.

Problemáticas habituales

Las condiciones higrotérmicas de una fachada pueden verse afectadas por varios aspectos que se repiten en bastantes ocasiones y que dan lugar a problemáticas de diversa índole, como son:

- La falta de continuidad del aislamiento.
- Forma de resolución inadecuada de los puentes térmicos.
- Selección incorrecta del tipo de aislante.
- Insuficiente ventilación de las cámaras (en aquellas situaciones en que esté prevista).
- Drenaje-evacuación incorrecto o inexistente de la cámara (si es que estuviera considerado).
- Utilización de materiales demasiado permeables.
- Filtraciones debidas a la entrada del agua por sellados ineficaces, etc.
- No adecuación del proyecto a las exigencias térmicas legales.
- Diseño de edificios con exceso consumo y demanda energética.

Lesiones y deficiencias

Es más difícil visualizar lesiones o patologías relacionadas de manera directa con los aislamientos térmicos que con otros elementos constructivos o materiales de construcción. Cuando una impermeabilización falla, por ejemplo, sus consecuencias son inmediatamente percibidas, dado que el agua suele ser un signo alarmante que evidencia un problema; con los aislantes, esto no es así.

De esta manera, una vivienda insuficientemente aislada no presenta daños fácilmente perceptibles por el usuario, por ello, cuando llega el invierno, este *lo resuelve* con más tiempo e intensidad de calefacción y, por el contrario, cuando llega el verano, con más refrigeración. Además, los usuarios esta situación no la han asociado tradicionalmente a una carencia edificatoria, sino a la mayor severidad o no de la climatología reinante, razón por la que hay muy pocas demandas relacionadas con este aspecto.

Quizás en las situaciones donde se presenta una falta de uniformidad en el aislamiento de la envolvente (*aislamiento diferencial*, donde existen zonas opacas poco aisladas próximas a carpinterías aislantes, o viceversa, huecos poco estancos con entrada directa de aire exterior,



Fig. 1: colocación de aislamiento de aluminio reflectivo.



Fig. 2: la concepción térmica debe hacerse desde el proyecto.

etc.) es donde más pueden darse manifestaciones que ponen en evidencia esas deficiencias: la existencia de 'zonas frías', humedades de condensación, moho...

Sin embargo, en los últimos años, debido a una mayor sensibilidad mundial en la que se aboga por una reducción de las emisiones de CO₂ y una mayor eficiencia energética del parque inmobiliario, así como por la proliferación de convenios y tratados, ha cambiado ese paradigma y la población ha pasado a ser más exigente en esta faceta. Fruto de esa nueva visión, España se comprometió a unas mayores prestaciones con la aparición del Código Técnico de la Edificación (CTE) en 2006, que ha venido a completarse y afianzarse con la inclusión en el mismo del Documento DB-HE-0 y otros cambios en el DB-HE-1.

El citado cambio normativo ha incrementado de manera significativa la exigencia para la protección térmica de los edificios, llegando a duplicarla para los ya existentes e incluso triplicar dicha exigencia para los de nueva construcción, según las zonas o áreas en que estemos. Así pues, el reto en los próximos años será conseguir dicho objetivo, momento en el cual, muy probablemente, se vean disminuidas también las deficiencias y carencias de aislamiento que ahora nos caracterizan.

En definitiva, el panorama actual y futuro de las viviendas en relación con el aislamiento y la demanda energética es muy diferente del que hemos tenido hasta hace relativamente poco. En este sentido, la implementación de la Directiva de Eficiencia Energética, la certificación energética de los edificios y los últimos cambios introducidos en el CTE/HE harán que la calidad y eficacia del parque edificatorio sea muy diferente dentro de unos lustros.

Recomendaciones técnico-constructivas

• ASPECTOS GENERALES

Un buen diseño y cálculo del aislamiento térmico, así como de las instalaciones térmicas y las de apoyo, son decisivos para conseguir edificios de consumo casi nulo (*NZEB por sus siglas en inglés*); recordemos que este era ya un objetivo para el año 2020. En este sentido, debemos valorar mucho las soluciones constructivas que conceptuamos y llevamos a cabo, porque tenemos que ser conscientes de que necesitamos reducir la demanda energética de nuestros edificios de forma muy significativa. Como se ha dicho, la irrupción del Documento Básico HE-0 ha marcado un antes y un después en este sentido.

Las demandas proyectuales en materia de aislamiento térmico en los edificios de las últimas décadas fueron poco exigentes, la verificación del cumplimiento de la norma era, muchas veces, realizada con poco rigor y escasa precisión con la obra finalmente ejecutada, por lo que era habitual encontrar edificios muy distintos con el mismo estudio energético. De igual modo, en muchos casos no existió un planteamiento decidido en materia de ahorro energético que, junto con la escasa definición que existía en ocasiones, hacía habitual en obra la colocación de aislantes de una forma rutinaria, según la oferta del mercado.

Como se ha indicado, patologías –entendidas como lesiones o daños apreciables y evidentes de nuestras construcciones– hay pocas en esta unidad de obra, en comparación con otras. Los problemas derivados del mal aislamiento suelen traducirse en deterioros de los acabados interiores, siendo las condensaciones superficiales las más representativas.

Llegados a este punto, deberíamos preguntarnos cuáles son las causas que motivan las condensaciones superficiales en el interior de los edificios nuevos o de reciente construcción. A nuestro entender, se trata de la confluencia de varios factores, los cuales pueden ser:

a) *Uso inadecuado de la vivienda o diferente uso al previsto en el proyecto del edificio; por ejemplo:*

- *Los dormitorios no se ventilan o se ventilan poco, por lo que la humedad interior se incrementa con el paso de los días, llegándose a valores superiores a los recomendados.*
- *Las costumbres de los usuarios han evolucionado hacia la ocupación temporal de sus hogares, lo que hace que, después de estar la vivienda vacía casi todo el día, al llegar a casa se coloque la caldera a máxima potencia, provocando un salto térmico importante y en poco periodo de tiempo.*
- *Concentración de tareas productoras de mucha humedad en el interior¹ (ducha, cocina, lavado, planchado...), que incrementan a la propia de la respiración de personas y plantas.*

b) *La mejora de las carpinterías ha aumentado la estanqueidad y ha llegado a eliminar la renovación no consciente del aire de las estancias.*

c) *La existencia de puentes térmicos y/o zonas frías, especialmente cuando mejor aislado esté el edificio en general, y se den condiciones de humedad interior elevada o de choque térmico.*

Los requerimientos normativos para los proyectos actuales vienen a resolver estas problemáticas: la limitación de la demanda y el consumo energético (HE-0 y HE-1) exigen la reducción e incluso la anulación de los puentes térmicos tradicionales. Adicionalmente, existe la exigencia de conseguir un aire interior libre de contaminantes (HS-3), que se incrementa con la necesidad de prescribir la renovación continua del aire interior, por lo que las condensaciones dejan de producirse, pues se eliminan las zonas frías y se ventila suficientemente. Pensando también en la optimización de la energía consumida, se hace necesario considerar recuperadores de calor en las aberturas de extracción.

Reseñar, de igual modo, que la buena elección, cálculo y colocación de los materiales aislantes que se incorporen a la envolvente térmica de los edificios puede ayudar de manera decisiva a la menor utilización de los equipos de climatización o a que el número y disposición de estos sea inferior; en casos específicos y en ciertas zonas climáticas, puede hacer incluso que estos equipos puedan llegar a no ser necesarios.

⁽¹⁾ Emisión de humedad por cada hora (en gramos): persona en reposo: 30 g; persona con actividad ligera: 60 g; centrifugación de ropa: 200 g; lavado de ropa: 300 g; ropa empapada: 500 g; cocinar: 1.000 g; ducha: 2.600 g. Por otra parte, una familia de tres personas puede generar en un solo día unos 12 litros de humedad.

• ASPECTOS SOBRE EL DISEÑO Y EJECUCIÓN

Tradicionalmente, no ha existido mucho esmero a la hora de colocar los aislantes en obra. No son inhabituales las disposiciones discontinuas, heterogéneas y no aplicadas a toda la superficie; esto trae consigo que, aunque dichos aislantes sean buenos, el aislamiento general no lo sea. La simple caída de los paneles en algunos tramos de las fachadas hace que la capa térmica no sea continua, obteniéndose un trasdós frío en lugar de caliente; esto es, el flujo térmico es alterno y diferente al que se proyectó.

La existencia de situaciones como la anteriormente descrita hace que se desaproveche el aislamiento y que, al final, tengamos un volumen de aire frío por delante del aislante y un volumen frío por detrás. Por esta razón, es recomendable utilizar sistemas de fijación y puesta en obra lo más estandarizados posibles, además de cumplir con las disposiciones previstas en el proyecto.

En relación al proyecto, las formas de prescripción y cálculo de los aislamientos han ido cambiando según iban evolucionando las normativas que la rigen. De hecho, en ciertas ubicaciones deberemos obtener espesores dobles de los que hasta no hace mucho colocábamos en las obras. Actualmente, el proyecto de obra nueva o de rehabilitación integral no se limita a la justificación del cumplimiento de cada elemento componente, además es imprescindible verificar las prestaciones higrotérmicas del edificio mediante la simulación energética de un modelo similar al edificio final, debiendo conseguir una demanda global (HE-1) y un consumo energético (HE-0) inferior al establecido según la zona climática y el tamaño del edificio. Por lo anterior, ahora el diseño previo debe tener muy presentes factores como la orientación, los obstáculos remotos, la uniformidad de aislamiento en la envolvente, el control de las infiltraciones, etc.

Alcanzado el momento de la ejecución en obra, deberíamos comprobar solo que la sucesión de capas previstas en proyecto se cumple. Así, el control de la ejecución deberá velar por que la envolvente definitiva se ajuste estrictamente a la definida en la simulación energética realizada en el proyecto, en cuanto a la organización y compatibilidad de las capas aislantes indicadas para el interior del cerramiento, colocación de las protecciones necesarias, verificación de la capacidad aislante y espesores, así como la comprobación del uso de las fijaciones recomendadas por el proveedor.

• MAPA CONCEPTUAL DE LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES TÉRMICO-AISLANTES

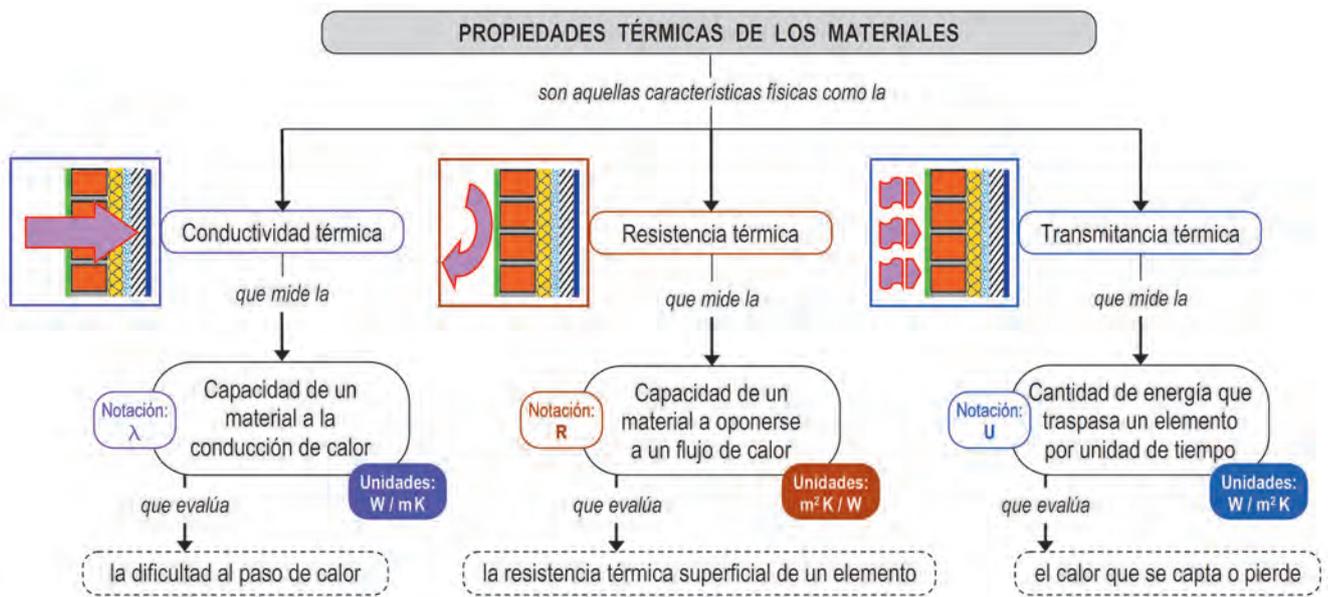


Fig. 3: mapa conceptual sobre la conductividad, resistencia y transmitancia térmica de los materiales.

• VOCABULARIO, DEFINICIONES Y CONCEPTOS BÁSICOS

Aunque pueda parecer trivial, conviene recordar y tener a mano el significado fundamental y normativo de algunos conceptos y elementos que son necesarios para entender los aspectos térmicos de los edificios. Creemos que estos son los más significativos:

• **Aislante térmico:**

Elemento que tiene una conductividad térmica menor que 0,060 W/(m·K) y una resistencia térmica mayor que 0,25 m²·K/W.

• **Cerramiento:**

Elemento constructivo del edificio que lo separa del exterior, ya sea aire, terreno u otros edificios. Comprende las cubiertas, suelos, huecos, muros y medianeras.

• **Demanda energética:**

Es la energía necesaria para mantener en el interior de los edificios unas condiciones de confort definidas normativamente en función del uso del edificio y de la zona climática en la que se ubique.

• Envolvente térmica del edificio:

La envolvente térmica del edificio está compuesta por todos los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las particiones interiores que delimitan los espacios habitables con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior.

• Fachada:

Cerramiento en contacto con el aire exterior cuya inclinación es superior a 60° respecto a la horizontal.

• Limitación de condensaciones:

Tanto en edificaciones nuevas como en edificaciones existentes, en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

• Medianería:

Cerramiento que linda con otro edificio ya construido o que se construya a la vez y conforma una división común. Si el otro edificio se construye con posterioridad, el cerramiento se considerará, a efectos térmicos, una fachada.

• Modelo del edificio:

El modelo del edificio debe estar compuesto por una serie de espacios conectados entre sí y con el ambiente exterior mediante los cerramientos, los huecos y los puentes térmicos. La zonificación del modelo puede diferir de la real, siempre que refleje adecuadamente el comportamiento térmico del edificio.

Para el cálculo del modelo, los espacios del edificio deben estar clasificados en espacios habitables y espacios no habitables. Los primeros se clasificarán, además, según su carga interna (baja, media, alta o muy alta) y su nivel de acondicionamiento (espacios acondicionados o espacios no acondicionados).

Por su parte, deberá asegurarse siempre en proyecto que se defina correctamente el espesor, la densidad, la conductividad y el calor específico de las capas con masa térmica apreciable, así como considerar la permeabilidad al aire de los cerramientos opacos y el efecto de rejillas y aireadores, en caso de existir.

• Puente térmico:

Zona de la envolvente térmica del edificio en la que se evidencia una variación de la uniformidad de la construcción, ya sea:

- Por un cambio del espesor del cerramiento o de los materiales empleados.
- Por la penetración completa o parcial de elementos constructivos con diferente conductividad.
- Por la diferencia entre el área externa e interna del elemento (como *juntas entre paredes, suelos, o techos*), etc.

... Todo lo cual conlleva una minoración de la resistencia térmica respecto al resto del cerramiento.

Los puentes térmicos son partes sensibles de los edificios donde aumenta la probabilidad de producción de condensaciones. Entre los más comunes, podemos citar los siguientes:

A) Puentes térmicos integrados en los cerramientos:

- 1) Pilares integrados en los cerramientos de las fachadas
- 2) Contorno de huecos y lucernarios
- 3) Cajas de persianas
- 4) Otros puentes térmicos integrados

B) Puentes térmicos formados por encuentro de cerramientos:

- 1) Frentes de forjado en las fachadas
- 2) Uniones de cubiertas con fachadas
- 3) Cubiertas con pretil
- 4) Cubiertas sin pretil
- 5) Unión de fachada con losa o solera
- 6) Unión de fachada con muro enterrado o pantalla
- 7) Uniones de fachadas con cerramientos en contacto con el terreno

C) Esquinas o encuentros de fachadas que, dependiendo de la posición del ambiente exterior, se subdividen en:

- 1) Esquinas entrantes
- 2) Esquinas salientes

D) Encuentros de voladizos con fachadas

E) Encuentros de tabiquería interior con cerramientos exteriores

Nota:

Un adecuado diseño de las soluciones constructivas del edificio –desde el punto de vista de sus prestaciones térmicas– requiere un cuidadoso análisis de la presencia de puentes térmicos, buscando su eliminación en la medida de lo posible.

Para obtener más información sobre este aspecto, remitirse a:

- Documento Básico CTE/DB-HE-1
- Catálogo de Elementos Constructivos CEC-CTE
- Documento de Apoyo DA DB-HE/3

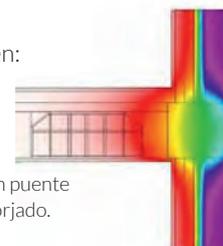


Fig. 4:
dibujo termográfico de un puente térmico en un canto de forjado.

• CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS

Los productos que se prevean en proyecto para utilizarlos como aislantes se caracterizarán y definirán con los siguientes parámetros, los cuales estarán reflejados convenientemente en la documentación técnica de proyecto:

Productos para los cerramientos: se definen mediante su conductividad térmica λ (W/m·K) y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ . En su caso, además, se podrá definir la densidad ρ (kg/m³) y el calor específico c_p (J/kg·K).

Productos para los huecos: se caracterizarán mediante la transmitancia térmica U (W/m²·K) y el factor solar g para la parte semitransparente del hueco y por la transmitancia térmica U (W/m²·K) y la absorptividad² α para los marcos de huecos (puertas, ventanas y lucerna-

⁽²⁾ Absorptividad (α): fracción de la radiación solar incidente a una superficie que es absorbida por la misma. La absorptividad va de 0,0 (0%) hasta 1,0 (100%).

rios). Las carpinterías de los huecos se caracterizan, además, por la resistencia a la permeabilidad al aire en $m^3/h \cdot m^2$ o bien su clase, según lo establecido en la norma UNE EN 12207.

• EL ESTÁNDAR PASSIVHAUS

Según todo lo que hemos comentado anteriormente, es necesario que el comportamiento energético de los edificios sea diseñado desde el principio siguiendo los criterios de ahorro energético, razón por la cual es conveniente que se siguieran las pautas del estándar *Passivhaus* (ver su guía que está disponible en internet). Esto supone que la demanda de energía para refrigerar o calentar es tan baja que hace innecesario un sistema tradicional de aporte de energía; para conseguirlo, habría que considerar los siguientes hitos:

- Demanda máxima para calefacción de 15 kWh/m²año
- Demanda máxima para refrigeración de 15 kWh/m²año
- Para edificios con calefacción y refrigeración por aire, existe alternativa de conseguir carga <10 W/m²
- Valor del ensayo de estanqueidad al aire $\leq 0,6/h n_{50}$
- Consumo de energía primaria no superior a 120 kWh/m²año
- Temperaturas superficiales interiores de la envolvente térmica de invierno >17 °C

Según publicaciones específicas de técnicos especialistas, podemos considerar que para cumplir estos objetivos deberíamos reducir la demanda energética de 2 a 3 veces. Esto hace que, según estas fuentes, tengamos que apostar fuerte por el diseño pasivo de los edificios, asentado en los principios siguientes:

- Eliminación de los puentes térmicos
- Mejora sustancial del aislamiento de la envolvente
- Colocación de una carpintería exterior de altas prestaciones
- Mejor aprovechamiento del calor interno y de las ganancias solares
- Verificación de las infiltraciones de aire desde el exterior

• SISTEMA DE AISLAMIENTO TÉRMICO POR EL EXTERIOR (SATE)

Uno de los diseños pasivos que conceptualmente mejor funciona y que más puede ayudar a conseguir estos objetivos es colocar un SATE (en inglés ETICS), de manera que esta capa fuera la más externa de las que componen las fachadas; de hecho, en las rehabilitaciones energéticas de edificios existentes es una de las opciones que siempre se baraja como medida, junto a otros parámetros de diseño activo.

Esta opción, sin embargo, puede plantear diversos problemas operacionales y constructivos, razón por la cual no está generalizado en la construcción de hoy en día. De recurrir a esta, es todavía más conveniente utilizar sistemas estandarizados, contrastados y llevados a cabo por empresas con experiencia en ello. Además, aconsejamos que los mismos dispongan de DIT o DAU.

La instalación de un SATE (en función de sus características concretas, el tipo de aislamiento escogido y su espesor) puede incrementar en 3 o 4 veces el importe de colocación respecto al hacerlo por el interior; por el contrario, sus ventajas ante una rehabilitación energética son conocidas: eliminación de los puentes térmicos, conservación de la inercia térmica, minimización de los trabajos internos (y, por tanto, del desalojo de usuarios), no reducción de la superficie útil y renovación del aspecto de la fachada.

• PROPUESTA DEL CENER PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO₂ AUMENTANDO EL AISLAMIENTO

El Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) realizó hace unos cuantos años un estudio de investigación para la reducción de emisiones de CO₂ en viviendas mediante el incremento de aislamiento, en el que se ponía de manifiesto que: “El aislamiento contribuye a mejorar el diseño de los edificios, reduciendo significativamente su consumo energético. La aplicación del espesor de aislamiento adecuado en cada edificio, en función de su ubicación, su geometría y su uso es la forma más económica de reducir el consumo de energía para que los ciudadanos puedan vivir mejor”. De esta forma debemos saber que para mantener nuestro nivel de confort reduciendo el consumo de energía [uno de los grandes objetivos que debemos de cumplir como país] se requiere: a) reducir la demanda energética –incrementando la capacidad aislante de la envolvente–; b) instalar equipos de alto rendimiento –con muy bajo consumo– y c) la utilización de energías renovables –eólica, solar, fotovoltaica–.

Tabla 1

Zonas climáticas según CTE 2006	CTE 2006 (Valores U)				Aislamiento adicional –según estudio del CENER– calculado para obtener un confort térmico económicamente sostenible						Total aislamiento propuesto por CENER	
	Fachadas		Cubiertas		Fachadas			Cubiertas			Fachadas	Cubiertas
	Aislamiento (cm)	Valor U (W/m ² K)	Aislamiento (cm)	Valor U (W/m ² K)	Adicional (cm)	Total (cm)	Valor U (W/m ² K)	Adicional (cm)	Total (cm)	Valor U (W/m ² K)	Espesor total (cm)	Espesor total (cm)
A3, A4	3,00	0,94	6,00	0,50	5,00	8,00	0,45	5,00	11,00	0,27	8,00	11,00
B3, B4	3,50	0,82	6,60	0,45	5,00	8,50	0,42	5,00	11,60	0,26	9,00	12,00
C1, C2, C3, C4	4,30	0,73	7,50	0,41	9,00	13,30	0,29	9,00	16,50	0,22	13,00	17,00
D1, D2, D3	4,70	0,66	8,30	0,38	9,00	13,70	0,28	9,00	17,30	0,21	14,00	17,00
E1	5,80	0,57	9,30	0,36	13,00	18,80	0,21	13,00	22,30	0,17	19,00	22,00

Comparando los consumos de energía entre la NBE-CT-79 (al que le daríamos un valor del 100%), el CTE-2006 y esta propuesta del CENER, obtendríamos que por cada m²-útil-año: con el CTE-2006 se consumiría entre un 75% (viviendas adosadas) y 83% (viviendas en bloque) de la energía en relación a la CT-79. Por su parte, con esta propuesta se conseguiría bajar de media el consumo a un 60%, lo que significa una disminución porcentual de -40. Hay que recordar que en el CTE ha habido varias modificaciones posteriores a la versión de 2006, muchas de ellas de calado. En una de ellas se incluyó una zona climática que no está presente en la tabla anterior.



Fig. 5: proceso de colocación (con deficiencias) de un aislamiento de lana mineral en la cámara de aire de una fachada convencional.

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 (Figs.: 1, 2, 3 y 5)

● URSA (Fig.: 4)

BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA

● CTE/DB-HS-1 ● CTE/DB-HE-0 ● CTE/DB-HE-1 ● CEC-CTE ● DA DB-HE/3 ● CENER-ROCKWOOL (CTE-plus)

● GUÍA DEL ESTÁNDAR PASSIVHAUS –EDIFICIOS DE CONSUMO ENERGÉTICO CASI NULO– (Fundación de Energía de la Comunidad de Madrid)

CONTROL: ISSN:2340-7573 Data:16/b2° Ord.:17 Vol.:F N°:Fa-1 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.



Parques infantiles inclusivos

EL DERECHO A JUGAR EN UN ESPACIO SANO Y EQUILIBRADO

El juego es la herramienta de educación más poderosa: mejora las capacidades sociales y ayuda a regular las emociones y a controlar el estrés. Por eso, todos los niños deben disponer de un lugar donde poder desarrollar sus habilidades en igualdad de condiciones.

texto_Carmen Fernández Hernández. Arquitecta Técnica. Especialista en accesibilidad - Fundación ONCE

fotos_iPlay Urban Design

El desafío de diseñar ciudades sostenibles y habitables para todas las personas se convierte en un gran reto cuando nos centramos en los niños. Se dice que los niños y las niñas son el futuro, y es verdad porque de ellos depende el progreso de las naciones y la continuidad de la humanidad, pero la realidad es que la infancia es el presente, y somos los adultos los responsables de formarles y participar en

su desarrollo. Una de las formas más efectivas de llevarlo a cabo es mediante el juego.

El juego nos acompaña desde el principio de nuestros días: ya cuando nacemos movemos las manos y los pies provocando una reacción en las personas que nos rodean. Jugar es una conducta natural a través de la cual ejercitamos las capacidades físicas, emocionales y sociales, y es imprescindible para madurar. Además, el juego está ligado a la



CONSTRUIR UN
PARQUE INFANTIL
NO ES SOLO
ACONDICIONAR
UN ESPACIO
CON COLUMPIOS
ATRATIVOS

diversión y el esparcimiento, por lo que resulta una cuestión prioritaria; también es un derecho según recoge la Convención sobre los Derechos del Niño de la ONU.

Para que el juego realmente provoque un crecimiento sano y, en muchos casos, pueda resultar una muy buena terapia, se necesita tiempo, espacios, equipamientos y materiales lúdicos, y compañeros de juego.

En las actuales ciudades llenas de coches, con altos edificios, y

montones de prohibiciones, los niños y las niñas necesitan espacios para jugar y relacionarse. Los parques infantiles inclusivos en plazas, calles y jardines se convierten en los lugares idóneos para ello. Se trata de crear microespacios correctamente organizados para que, con independencia de las capacidades o discapacidades de los pequeños, puedan jugar y disfrutar en grupo y aprender a convivir en igualdad. No hay nada más satisfactorio que ver la cara de felicidad de un niño o una niña cuando sabe que va al parque a disfrutar al aire libre, a interactuar con otros niños sin las ataduras que imponen los horarios y las normas de las rutinas del día a día. Un parque que permite el acceso, utilizar los juegos y columpios acorde a los diferentes gustos y necesidades y posibilita la interacción con otros niños y niñas garantiza la diversión y, por ende, la felicidad. Con la actividad física que se realiza mientras se juega se liberan endorfinas, que son las hormonas encargadas de la felicidad, y eso repercute en el buen estado de



El carrusel integrativo, a la izquierda, cuenta con espacio para que un niño con silla de ruedas pueda colocarse y disfrutar del juego. En el carrusel revolve (abajo) pueden jugar niños hasta los 6 años.



ánimo. Por el contrario, los niños y niñas con discapacidad que llegan a un parque y no pueden usar los columpios, incluso entrar en el propio recinto, generan un exceso de cortisol, causante de estados de estrés y ansiedad, que les lleva a una situación de decepción y ansiedad.

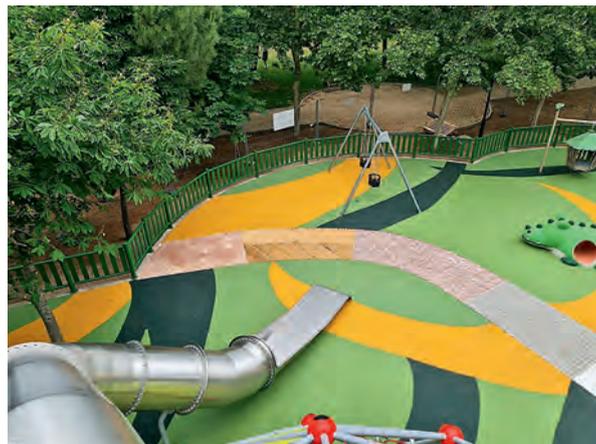
Diversión e inclusión. Nuestro modelo social debe avanzar y utilizar el juego como vía fundamental en la socialización de los pequeños y de los mayores y establecer una fuerte conexión entre actividad lúdica y salud mental, incluso rehabilitación. Afortunadamente algo está cambiando en la sociedad actual y nos vamos dando cuenta de que construir un parque infantil no es solo acondicionar un espacio con farolas, plantas, unos columpios atractivos visualmente y que tengan una rampa, disponer unos bancos, una fuente y un vallado para que no se escapen los niños. Hay que dar un paso más y llevar a cabo un cambio conceptual. El objetivo principal sigue siendo el de divertir, pero añadiendo nuevos parámetros que, inclusive, sirvan como recursos para apoyar a otros sectores como la educación o la sanidad. Se trata de crear microespacios entre el cemento y el vidrio de las ciudades que sean atractivos y estimulantes sensorialmente, con un importante valor lúdico, bien diseñados e idóneos en sus ámbitos (variedad de instalaciones, diferentes niveles de altura, mecánicas de los juegos, grados de dificultad, etc.), para que los más pequeños puedan jugar sin limitaciones y sin importar su discapacidad.

Los parques infantiles inclusivos, en los que se considera la diversidad y se crean con criterios de accesibilidad y diseño para todos, no solo los usan los niños y las niñas con o sin discapacidad, también sus familiares y acompañan- ➤





Los colores y los diferentes materiales utilizados en un parque infantil fomentan la estimulación sensorial de los niños que los disfrutan mientras juegan.



> tes con o sin discapacidad, ya que su composición permite el acceso y uso de todos los juegos y columpios de la forma más segura, natural y autónoma posible, independientemente de sus capacidades y de los productos de apoyo que utilicen, como sillas de ruedas, andadores, muletas, etc. Estos parques resultan más divertidos, innovadores y seguros. Además, si desde pequeños los niños y niñas conviven con la discapacidad y la ven con normalidad, la inclusión formará parte de sus vidas para siempre.

Ubicación. El parque infantil debe estar ubicado en un lugar accesible, con al menos un itinerario peatonal accesible que lo conecte con los viales próximos y las plazas de estacionamiento reservado, y estará correctamente señalado. Es importante conocer la afluencia prevista, tanto de usuarios como de acompañantes, y la orientación y las condiciones climáticas, para posibilitar sombras y controlar el viento y las corrientes. En el interior se cumplirá la accesibilidad

según los criterios técnicos marcados en la normativa vigente, relativos a la entrada, itinerarios peatonales, zonas de mobiliario y espacios de juego. No existirán resaltes ni diferencia de nivel entre las áreas de juego y las áreas circundantes para permitir el libre movimiento tanto a niños y niñas y acompañantes que usen ayudas para la movilidad. Además, será necesario conocer los servicios cercanos existentes, así como la infraestructura disponible para instalación de iluminación, sistema de riego, disposición de fuentes de agua potable y otros elementos.

Utilización de elementos naturales. Es importante considerar

la vegetación para proporcionar riqueza visual, táctil, auditiva y olfativa, ayudando a la mejora de la calidad del aire y al control climático, creando sombras en las zonas de estancia y en las zonas soleadas, y protección contra los vientos. Se recomienda considerar la incorporación de jardines sensoriales que estimulen los sentidos, así como aprovechar el factor educativo por la información que reciben los menores al observar los cambios de las plantas. La vegetación también puede contribuir a conseguir zonas acústicamente más confortables, donde determinadas personas (usuarias de audífonos, con fonofobia, etc.) se sientan más cómodas. Por otro lado, el propio terreno

puede proporcionar experiencias dinámicas y favorecer las habilidades espaciales de los niños, por lo que puede ser una buena propuesta aprovechar la topografía del terreno con sus desniveles y accidentes para crear pendientes por las que el niño pueda rodar, gatear, escalar o arrastrarse. Al jugar en el suelo, los niños están al mismo nivel, es más fácil el contacto visual y se sienten más seguros. Y, por último, posibilitar el juego con el agua y la arena estimula la creatividad de los pequeños, por lo que se considerarán un arenero y una fuente o arroyo.

Evitar segregación por edades y tamaños.

El parque debe ser un lugar en el que cualquier persona pueda jugar y disfrutar con independencia de su edad, tamaño o constitución. El espacio, los juegos y columpios y el mobiliario deben garantizar que nadie se sienta discriminado por no coincidir con la ergonomía o dimensiones estándar. Los recursos y elementos existentes deben permitir a todos los usuarios participar y jugar según sus gustos, necesidades y capacidades, para lo que se incorporarán equipos con diferentes valores de juego y varios niveles de desafío, para que cada niño elija su mejor opción, huyendo de la segregación y de los conflictos en el uso que generan los columpios de uso exclusivo a niños con alguna discapacidad. Se puede considerar la incorporación de elementos de juego de personas mayores, así como la introducción de otros sectores de la población a disfrutar y ejercitarse al aire libre. La interacción entre distintas generaciones de personas, desde edad temprana hasta la tercera edad, proporciona una experiencia social más rica y diversa.

Seguridad y uso de los pavimentos.

La seguridad de los niños es lo primero, por lo que se garantizará que cada componente cumpla con la normativa europea UNE-EN 1176 (Requisitos generales sobre seguridad infantil). Los pequeños deben jugar con riesgo controlado y seguros. En cuanto a los pavimentos, serán accesibles, duros,

estables, antideslizantes en seco y mojado, sin piezas ni elementos sueltos. La colocación y mantenimiento del pavimento será continua y con ausencia de resaltes y otros obstáculos. No se admite la utilización de tierras sueltas, grava o arena, que no aseguran la accesibilidad. Los pavimentos utilizados en las zonas de seguridad de los elementos de juego serán accesibles, independientemente del nivel de amortiguación que necesiten por la normativa de seguridad. Se recomienda el contraste cromático con la utilización de distintos colores para la diferenciación de las zonas de juego y espacios de circulación, como ayuda a la orientación espacial. El pavimento es el elemento que más ha preocupado en los últimos tiempos, sobre todo en lo referente a la seguridad, priorizando los suelos antipacto que amortiguan la caída, primero con la loseta de caucho reciclado y, posteriormente, con el pavimento continuo del mismo material en distintos colores y diseños, para diferenciar las zonas y facilitar la orientación y localización a los niños y niñas con resto visual.

Elementos de juego inclusivos.

El parque tendrá diferentes zonas, con áreas para juegos físicos, para el juego social que estimule la imaginación, otras que proporcionen experiencias sensoriales y otras

que inviten al sosiego. En estas zonas se dispondrán diferentes elementos de juego, que pueden ser independientes o parte de una estructura de juegos combinados. No todos los niños y niñas tienen el mismo nivel de desarrollo físico y cognitivo, pero sí tienen la misma necesidad de jugar y pasarlo bien, de montar en el juego más divertido y de llegar al punto más alto. Para ello, en algunos casos necesitarán a un adulto, por lo que los juegos deben garantizar el acceso y uso por parte de acompañantes adultos. Los juegos y columpios deberán permitir su acceso, uso y disfrute a los menores y sus padres



LOS PARQUES
INFANTILES
INCLUSIVOS
RESULTAN MÁS
DIVERTIDOS,
INNOVADORES Y
SEGUROS

o acompañantes, con o sin discapacidad física, cognitiva y/o sensorial. En general, todos los elementos de juego que permitan un valor lúdico diverso y distintas alternativas de acceso, uso, manipulación, agarre unido a la seguridad, aportarán un mayor grado de satisfacción a una mayor extensión de personas, con o sin discapacidad.

Categorías de juego. Los juegos se pueden dividir en dos clases. La primera estaría constituida por los elementos de juego a nivel de suelo, a los que se llega mediante una ruta accesible. Algunos ejemplos son la casita (estos modelos de las casitas, los patios y los mostradores fomentan el contacto social y la comunicación entre todos los niños y son auténticos refugios para los niños con autismo, que les permiten estar solos y observar tranquilamente) y el trampolín a ras de suelo (los niños en silla de ruedas pueden colocarse en el centro y, con ayuda de la persona que les acompañe, disfrutar de la sensación de rebotar).

En segundo lugar se encuentran los elementos de juego elevado, a los que se accede por encima del nivel del suelo, y para entrar a las cotas superiores e inferiores se utilizan escaleras, rampas y/o plataformas de transferencia. Es el caso de los toboganes (proporcionan sensación de velocidad sin que el niño tenga que hacer ningún esfuerzo durante el descenso), los juegos de >



➤ rotación individual o en grupo (proporcionan una buena estimulación sensorial y motriz; los niños experimentan la velocidad y la fuerza centrífuga), los columpios (combinan coordinación motriz y estimulación sensorial y desarrollan la sensación de que el cuerpo se mueve en el espacio, además, la repetición del movimiento genera un efecto tranquilizador), los muelles (desarrollan las habilidades motrices y el sentido del equilibrio y proporcionan agradables movimientos de balanceo), balancines, los juegos temáticos, las camas elásticas (desarrollan las habilidades motrices, fortalecen los músculos y fomentan la coordinación y el equilibrio), los areneros (es una actividad didáctica para niños con capacidad de estímulo sensorial, motriz, social, cognitivo y creativo), los juegos combinados elevados, los de interacción, los temáticos (desarrollan la imaginación, la fantasía y las relaciones interactivas) y otros.

Zonas de estancia. Complementan al parque y deben poder ser utilizadas por los niños/as y sus padres o acompañantes, que esperan mientras estos juegan y disfrutan. Han de ser accesibles y disponer de un mobiliario con criterios ergonómicos (con respaldo, reposabrazos y materiales resistentes a la intemperie y acordes a las condiciones climatológicas), estar bien ubicados para posibilitar su acercamiento, así como disponer de un espacio de 1,50 m para ubicar sillas de ruedas, andadores o carritos de bebés y que



© Getty Images

ES PRIORITARIO RECUPERAR LAS CALLES, LAS ZONAS COMUNES DE LOS EDIFICIOS O INCLUSO LAS PARADAS DEL METRO Y AUTOBUSES, PARA CREAR MICROESPACIOS INCLUSIVOS DE JUEGO Y DISFRUTE PARA TODAS LAS EDADES

no invadan las zonas de circulación y, en especial, el itinerario peatonal accesible. Estas zonas han de cumplir con las condiciones marcadas en la legislación vigente en los espacios públicos urbanizados, en lo referente a bancos, mesas, papeleras, fuentes de agua potable, tótems de información y otros. Se recomienda que las zonas de estancia estén situadas en un área que permita un control visual óptimo de todo el parque para observar a los menores en todo momento, pero, a la vez, ligeramente retiradas para ofrecer cierto grado de libertad a los niños/as. Estas zonas de estancia tendrán espacios sombreados para el control climático, según la estación del año, y podrán disponer de un merendero con lugares accesibles de manera que se mejore su calidad global.

Mantenimiento. El parque infantil debe contar con una gestión integral de mantenimiento de todos

los elementos naturales y artificiales que lo conforman para que, además de minimizar los posibles riesgos de peligro, se garantice el uso continuo de la instalación, manteniendo intacta la cadena de la accesibilidad.

Los parques infantiles inclusivos deben estar diseñados para dar rienda suelta a la imaginación de los más pequeños, por ello el espacio y el mobiliario debe fomentar la imaginación y la creatividad de los más pequeños y facilitarles el juego. Esto activará diferentes zonas del cerebro que favorecerán el desarrollo físico y neurológico. Estos parques también son estupendos lugares para que los niños y las niñas practiquen habilidades sociales que, en algunos casos, pueden resultar difíciles, y los juegos colaborativos facilitaran la labor. También se posibilitará el juego en solitario para niños que quieran explorar y descubrir solos, y el juego de espectador, para menores que, sin participar, miran o dialogan con otros que están jugando.

¿Qué dice la ley? A nivel mundial, la mayoría de la legislación y normas técnicas en referencia a este tema hablan de generalidades, exceptuando las normas ADA estadounidenses (Standards for Accessible Design), que establecen requisitos de diseño y construcción y marcan criterios objetivos y dimensiones específicas; la norma chilena NCh 3603, que marca criterios para el acceso, la aproximación y el uso por parte de personas con discapacidad, con el objetivo de integrarles a las áreas de juegos tradicionales, y la Orden española TMA/851/2021 que, por primera vez, incluye un artículo específico (Artículo 8. Sectores de juegos infantiles y de ejercicios), estableciendo unas cuotas mínimas y unos criterios. A pesar de la buena intención de esta Orden, dicho artículo se queda un poco escaso y, en enero de 2022, el Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana, publicó la *Guía de Recomendaciones para la aplicación de la TMA/851/2021*, añadiendo algunas mejoras y recomendaciones. Esto nos deja claro que las norma-



tivas marcan criterios de mínimos y no podemos conformarnos con ello, siendo necesario ir a más.

En cuanto a la legislación autonómica, hay doce comunidades autónomas que ni siquiera consideran el sector de los juegos infantiles en ningún apartado de su normativa de accesibilidad. Madrid y Cataluña lo integran en el borrador del nuevo reglamento, y únicamente cinco comunidades establecen una cuota mínima de elementos accesibles. Es evidente que el sector de los juegos infantiles ha sido el gran olvidado en la normativa de accesibilidad y, con ello, nuestras niñas y niños. Esperemos que, a partir de la aprobación de la TMA/851/2021, las normativas autonómicas se pongan las pilas y se introduzca el sector de los juegos inclusivos con criterios de máximos. De lo que sí se dispone es de manuales de las empresas fabricantes de juegos, que son

LOS PARQUES INFANTILES INCLUSIVOS DEBEN ESTAR DISEÑADOS PARA DAR RIENDA SUELTA A LA IMAGINACIÓN DE LOS MÁS PEQUEÑOS Y FACILITARLES EL JUEGO

bastante más completos en cuanto a tipos y diseños según las distintas necesidades de los usuarios.

Las personas queremos ser felices y el juego es el medio para conseguirlo, pero parece que hemos olvidado como jugar y socializar y, por ende, como empatizar y ponernos en el lugar del otro, volviéndonos más egoístas e introvertidos. Nuestros menores, influidos inconscientemente por las ocupaciones y preocupaciones de los mayores, también han modificado su forma de jugar, no tienen tiempo libre, usan videojuegos, ven la televisión y socializan en centros comerciales y espacios de ocio cerrados, limitados y estancos, o individualmente en el interior de los hogares. Se potencia enseñar conocimientos más que aprender con vivencias, y se da más importancia a la inteligencia que a la emoción y, paradójicamente, nos apuntamos a cursos de “inteligencia emocional”

y plataformas para conocer personas y socializar.

Urge reflexionar sobre cómo abordar el juego urbano en el futuro, y para ello es prioritario recuperar las calles, las zonas comunes de los edificios o incluso las paradas del metro y autobuses, para crear microespacios inclusivos de juego y disfrute para todas las edades, dotados de elementos de recreo seguros, con un alto componente lúdico, que proporcionen experiencias motrices, sensoriales, cognitivas y sociales, incluso con tecnologías electrónicas en los juegos, y todo ello con la garantía de la accesibilidad para humanizar la ciudad y conseguir que la sociedad avance sin descartar a nadie por la capacidad o discapacidad que pueda tener. La inclusión beneficia a todas las personas con o sin discapacidad, permite relacionarnos, conocernos, ser más optimistas, aceptar la diversidad y ser más felices. •



CAVITI

www.caviti.es





Adecuación del Pabellón Puente

LA RECUPERACIÓN DEL LEGADO DE ZAHA HADID EN ZARAGOZA

Diseñado por Zaha Hadid para la Exposición Internacional de Zaragoza 2008, el estrés higrotérmico característico del clima continental provocó una serie de patologías propias de los elementos expuestos a la intemperie. Ahora, vuelve a lucir en todo su esplendor.

texto y fotos Alfonso Pérez Cebrián (Arquitecto Técnico. Doctor por la UZ. Responsable del Departamento Técnico de Expo Zaragoza Empresarial).

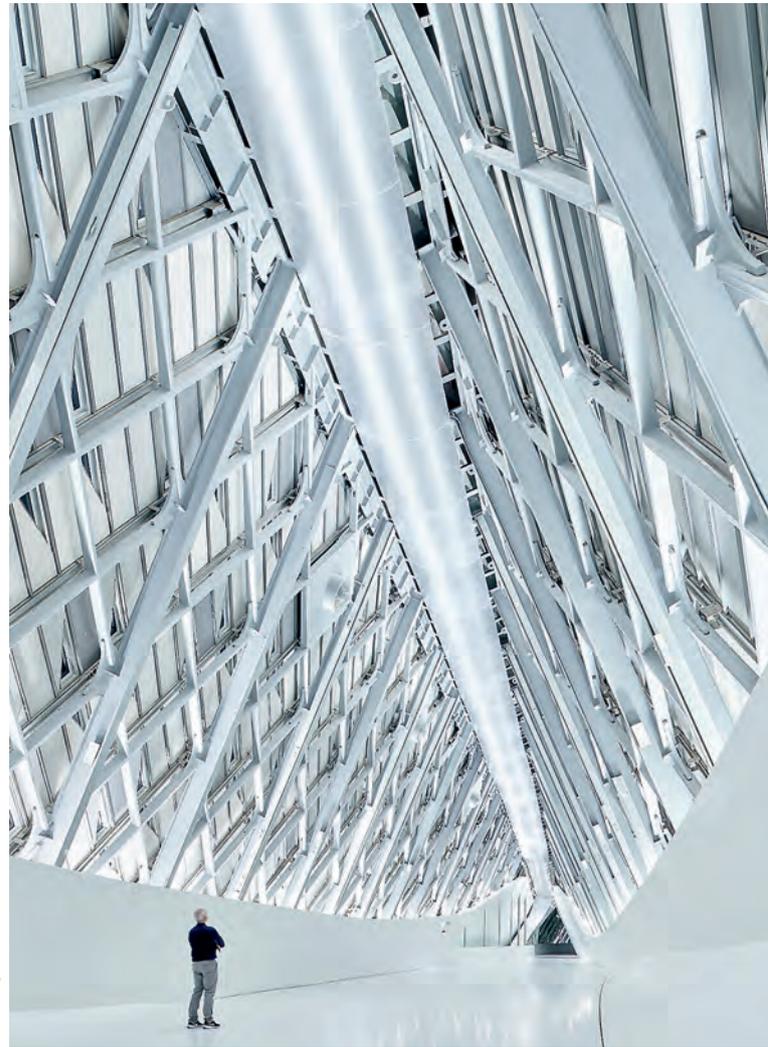
El Peabellón Puente, además de un icono arquitectónico, es una construcción muy singular, declarada BIC por el Gobierno de Aragón. Tiene una longitud de 270 m, con una altura variable entre los 9,50 y 16,50 m. Se apoya en las dos orillas del río Ebro y en una pequeña isleta situada en el centro de su cauce, presentando dos vanos de 150 m y 120 m cada uno. Se organiza en torno a cuatro cuerpos principales o *Pods*, término inglés utilizado para identificar a cada vaina, que funcionan al mismo tiempo como elementos estructurales y cajas espaciales que se crean mediante inesperados cambios de dimensión, pasando de espacios como nichos, muy comprimidos, a otros extremadamente elevados. Los espacios confluyen entre sí a medida que se avanza de un volumen a otro. Las vainas están colocadas según criterios definidos: una vaina larga se extiende desde la orilla derecha hasta la isla, mientras las otras tres se unen, se trenzan y se integran en la primera completando la distancia entre la isla a la orilla izquierda. Entre todas simulan un gladiolo, que se mimetiza y se integra como un elemento biológico más en el ecosistema natural que lo rodea.

El entrelazamiento de las vainas produce efectos inesperados y atractivos en el diseño, proporcionando ámbitos interiores complejos bien individualizados y conectados entre sí mediante pequeños espacios intermedios que actúan como filtros. Cada vaina posee su propia identidad espacial, con salas cuyo carácter varía, entre volúmenes interiores absolutos, a espacios abiertos hacia el Ebro y el recinto Expo 1. Según se avanza por el edificio, la geometría de los contornos llega a sus límites, encontrándose y recomponiéndose en otras nuevas, formando un discurso espacial complejo y cambiante.

Parte de la importancia icónica del edificio proviene de la multitud de imágenes que puede provocar, sin que ninguna de ellas se imponga al resto. El observador se siente atraído por el contraste, por las geometrías no tradicionales que no le son familiares en la arquitectura. Estas formas orgánicas, características de la arquitectura de Zaha Hadid, vuelven a provocar al espectador

GEOMETRÍA

Las hechuras geométricas presentan un sorprendente juego de formas inusuales en la arquitectura tradicional.



© Itaki Bergara



© Itaki Bergara

por el contraste que suponen las formas triangulares insertadas en la envolvente del edificio, donde se organiza y degrada con maestría la paleta de colores que van del blanco al gris oscuro.

Descripción conceptual. El edificio se compone de cuatro cuerpos, constituidos por cuatro *Pods* diáfanos. Los *Pods* 2 y 4 están en continuidad formando el núcleo central de la construcción y son, en realidad, una pasarela entre ambas orillas del Ebro, que sirve de comunicación peatonal y para vehículos de emergencia. La fachada de estos *Pods* era una cáscara multiperforada por superficies triangulares, abierta al exterior, con grandes aperturas laterales con vistas al río y sin cerramientos frontales en las entradas. Los *Pods* 1 y 3 son dos cuerpos de edificio cerrados al exterior, anexa- ➤



➤ dos al espacio central y utilizados como zona expositiva con acceso desde el núcleo central del edificio.

Desde los *Pods* 1 y 4 se accede, mediante sendas rampas, al nivel superior, situado a una altura sobre el tablero de entre 3,5 y 4,7 m. Los *Pods* 2 y 4 forman un único volumen con una pasarela en la zona central.

Estado previo. El espacio formado por los *Pods* 2 y 4 estaba conectado con el exterior por las múltiples aperturas triangulares repartidas por toda su cáscara, que suponían

una superficie mayor de 1.000 m², y por grandes superficies abiertas en las cuatro orientaciones: hacia el este y oeste, las grandes aperturas laterales, y hacia el norte y sur, los testeros, que son las puertas de entrada. Esta situación lo exponía a las inclemencias meteorológicas, con la entrada de agua a su interior y sometiéndolo al estrés higrotérmico característico del clima continental.

Con el paso del tiempo, los revestimientos verticales de cartón yeso -que configuran las características formas orgánicas en el in-

COMPOSICIÓN

Arriba, composición del Pabellón Puente, con los cuatro *Pods*. Abajo, aperturas triangulares y laterales en la envolvente.

terior- y el revestimiento continuo del suelo presentaban patologías propias de los elementos expuestos a la intemperie. Igualmente sucede con los materiales que conforman los grandes huecos, que mostraban desperfectos por la entrada de agua, facilitados por una composición constructiva que las prisas en su ejecución no ayudaron a minorar.

Inicio del proceso. La implantación del proyecto Mobility City, de la Fundación Ibercaja, obliga a cerrar el exterior de los *Pods* 2 y 4





para evitar la agresión climática en el interior. Además, es necesario abordar la reparación de las patologías existentes en estos *Pods* por la entrada de agua, así como otras en el suelo continuo y en los revestimientos de cartón yeso.

El proceso comienza con la elaboración, por parte del departamento técnico de Expo Zaragoza Empresarial (propietaria del edificio), de una propuesta de intervención, que fue presentada al Ayuntamiento de la ciudad para su aprobación, previo informe del Servicio de Patrimonio del Gobierno de Aragón. Esta propuesta se fundamenta en dos líneas de actuación: la reparación de patologías existentes por la presencia de agua de forma intermitente a lo largo de los años, tanto en el suelo continuo, revestimientos de cartón yeso e instalaciones y, como cuestión fundamental, en todo lo derivado del cerramiento del espacio de los *Pods* 2 y 4. Este cerramiento origina un volumen cerrado que precisa la incorporación de instalaciones, unas por cumplimientos normativos y otras por cuestiones de confort. Entre las primeras, recoge cómo se pretende justificar el cumplimiento CTE-DB SI en un edificio cuya singularidad no permite su cumplimiento. Para

PATOLOGÍAS

La entrada de agua fue la principal causante de las patologías que presentaba este singular edificio.

ello, se propone realizar una solución prestacional, de acuerdo con el CTE, que indica que se podrán adoptar soluciones alternativas a las prescritas siempre que justifiquen documentalmente que el edificio proyectado cumple las exigencias básicas del CTE, porque sus prestaciones son, al menos, equivalentes a las que se obtendrían por la aplicación de los Documentos Básicos. Adicionalmente, se precisa incorporar núcleos de baños en los *Pods* 1 y 3.

Proyecto de ejecución. Una vez obtenido el informe favorable por parte del Ayuntamiento de Zaragoza y de la Comisión Provincial del Patrimonio Cultural de Zaragoza del Gobierno de Aragón, la propiedad contrata la redacción del Proyecto Básico y de Ejecución sobre la adecuación del Pabellón Puente para nuevos contenidos expositivos. Dicho encargo es efectuado a IDOM Consulting Engineering >





© Inaki Bergara

> Architecture. A la vez, se contrata a Efectis Ibérica un estudio de Ingeniería de Seguridad Contra Incendios para obtener en el edificio unas condiciones de seguridad equivalentes a la aplicación del CTE.

El proyecto y la ejecución de los trabajos se caracterizaron por ser extremadamente respetuosos con el diseño y filosofía del edificio, utilizando los mismos materiales y su disposición, adoptando las soluciones existentes en el edificio construido y con la colaboración del despacho de Zaha Hadid Architects.

La ejecución de las obras se realiza a través de cuatro lotes, en función de su especialidad, que son llevados a cabo por otras tantas empresas: obra civil, cerramientos exteriores, instalaciones y sistema de control de humos y temperatura.

Cerramientos exteriores. Para dar solución al cerramiento de los huecos exteriores se adoptan tres soluciones en función de su situación y dimensiones. Consiste en acristalar las superficies abiertas al exterior que presenta la envolvente de los pods 2 y 4. Estos huecos son de tres tipos: el cierre de los testeros que

forma las entradas norte y sur del edificio, las aperturas laterales ojivales con vistas al río y las más de mil aperturas triangulares que arrojan luz al interior y están situadas por ambos planos de las fachadas.

Para el cerramiento de los testeros de los pods 2 y 4, se adopta la solución existente en el cerramiento del testero del pod 1 y se resuelve mediante montantes verticales formados por dos pletinas de acero de 485 x 10 mm, unidos por dos macizos de 40 x 30 mm, formando una H, con doble conexión horizontal en los extremos. Los perfiles transversales están formados con dos pletinas 120 x 60, de 12 mm de espesor, soldadas formando una T. Además, se han incorporado perfiles huecos rectangulares 120 x 60 x 6 que conforman el hueco dentro del muro cortina, donde se cambia del plano inclinado al plano vertical, donde se localiza el acceso.

El perímetro del muro cortina queda encuadrado por un marco perimetral de acero con la misma sección que los montantes verticales, el cual se fija al perfil rectangular de sección variable perimetral al hueco. Sobre este sistema estructu-

SOLUCIONES

Arriba, estado final del hueco lateral este una vez que ha sido cerrado. Abajo, aplicación de resinas en el suelo.

ral principal se monta un sistema de muro cortina de aluminio, sellado por el exterior con silicona estructural. Para realizar el anclaje de esta estructura a la principal del edificio, es necesario retirar el acabado de GRC que enmarca el testero.

Para resolver los huecos de las puertas, se coloca un perfil horizontal con la misma composición que los montantes verticales, para transferir las cargas de los montantes que queden interrumpidos por el hueco de las puertas. Los montantes perimetrales a las puertas

se refuerzan para sustentar este travesaño estructural mediante dos pilares con esa misma sección.

En el cierre de los grandes huecos laterales de los pods 2 y 4, se instala un perfil mediante doble UPN 160, en formación de cajón, soldado a los perfiles metálicos de las costillas existentes en el perímetro inferior de cada hueco. Para resolver el anclaje superior del muro cortina se instalan unos casquillos metálicos soldados a la viga cajón existente.

Se han instalado tres sistemas de carpinterías exteriores distintos. Para el cerramiento de los grandes huecos de los accesos de los pods 2 y 4, se coloca un sistema de muro cortina Reynaers Concept Wall 50 SC (CW50 SC) lacado en RAL 7042 mate. Este cerramiento se sustenta sobre una estructura de acero descrita anteriormente. Exteriormente,

UNA VEZ CONCLUIDAS LAS OBRAS,
EL PABELLÓN PUENTE ES LA SEDE DEL
PROYECTO MOBILITY CITY



se dispone una serie de remates perimetrales, realizados en chapa de aluminio plegada en RAL 7042 mate.

El cerramiento de los grandes huecos laterales de los *Pods* 2 y 4 se realiza mediante un sistema de muro cortina Reynaers Concept Wall 50 SC (CW50 SC) lacado en RAL 7042 mate, que se coloca inclinado en dos direcciones: siguiendo el plano de la fachada y la inclinación de la estructura en los que se apoya. Este cerramiento se ancla en su perímetro sobre una subestructura de acero (ya descrita). Exteriormente, se instala un remate perimetral, realizado en panel composite de 4 mm de espesor en RAL 9006.

Para el acristalamiento de los cerramientos se emplea vidrio con cámara, con la siguiente composición: vidrio templado 8 mm en el exterior, cámara rellena de gas argón de 16 mm y vidrio laminar interior 5+5 mm.

Finalmente, se realiza el cerramiento acristalado de los más de 1.000 huecos triangulares repartidos a lo largo de las fachadas de los *Pods* 2 y 4, que cumplían la función de ventilación del interior y permitían cierta iluminación natural, dando lugar a unos interesantes efectos lumínicos en su interior. La solución adoptada para estos cerramientos consiste en la instalación de un marco a base de perfil angular de aluminio anodizado plata mate, de 30 x 30 x 1,5 mm. Sobre este marco se pega, mediante sellado estructural e interposición de junta Norton 8,4 x 6 mm, un vidrio templado de 8 mm de espesor. La fijación del conjunto (marco y vidrio) a la estructura existente se lleva a cabo por medio

INSTALACIONES

Las imágenes muestran la incorporación de instalaciones una vez que se hubo retirado el revestimiento.

de tornillería inoxidable autorrosicante con cabeza extraplana, de 4,8 x 22 mm. Finalmente, se realiza el sellado exterior con DOWSIL 791 en un espesor de 10 mm. Interiormente, el sellado del perímetro del triángulo se efectúa con masilla color gris hormigón.

Suelo continuo. Las actuaciones llevadas a cabo sobre el solado se dividen en dos tipologías, en función de la zona en la que se encuentran. En ambos casos, las soluciones aplicadas se han ejecutado con sistemas constructivos de Mapei. Por un lado, en los *Pods* que se encontraban cerrados al exterior (*pod* 1 planta baja y alta y *pod* 3), se han hecho reparaciones puntuales del solado complementadas con la aplicación de un tratamiento de acabado a toda la superficie. Los trabajos se agrupan en dos tipos, según el estado del soporte y la afección encontrada. El procedimiento de reparación para cada una de estas actuaciones es:

- Zonas puntuales con falta de adherencia entre hormigón y mortero autonivelante: se eliminó la capa de mortero autonivelante desprendido, cortando con una radial en líneas rectas y marcando los límites de actuación entre el revestimiento nuevo y el viejo. Se limpió mecánicamente el soporte de hormigón, aspirando el polvo dejándolo completamente exento de ele-

mentos sueltos. Posteriormente, se imprimó con Primer SN y se espolvoreó hasta la saturación de Quartz 1,2. Se eliminó el cuarzo no adherido y se aplicó el autonivelante Ultraplan Maxi. A continuación, se aplicó una diamantadora al autonivelante nuevo para preparar el soporte y se aspiró el polvo. Se aplicó el sistema Mapefloor Comfort AR y se pintó

toda la superficie con Mapecoat PU 25 y Mapefloor Finish 58W coloreado como capa final de acabado.

- Zonas puntuales reparadas con autonivelante correctamente adherido al hormigón: en este caso, se trata de reparaciones efectuadas previamente con pinturas de acabado excesivamente rígidas. Se aplicó una diamantadora a los parches antiguos adheridos hasta eliminar la pintura y rebajar el espesor aspirando el polvo generado y elementos sueltos. Se aplicó el sistema Mapefloor Comfort AR y se pintó toda la superficie con el mismo tratamiento que en el punto anterior.

Una vez realizadas las reparaciones puntuales de las zonas que presentaban alguna de las dos patologías anteriores, se aplica un tratamiento a toda la superficie del *pod* 1 (planta baja y alta) y del *pod* 3 mediante Mapecoat PU 25 y posterior sellado con Mapefloor Finish 58W en RAL 9003, previo diamantado de todo el revestimiento antiguo. ➤





© Itaki Bergara

> Actuación generalizada. En los *pods* que se encontraban abiertos (*pods* 2 y 4 en planta baja y planta alta) y en las rampas, se lleva a cabo una intervención total sobre toda la superficie del solado. Dadas las bajas resistencias a tracción encontradas en el recrado de mortero, incompatibles con la aplicación de un solado de resinas, es necesario demoler toda la superficie del solado, incluyendo la resina de acabado y el recrado de mortero. Una vez alcanzada la superficie del forjado de hormigón, se realizó un nuevo recrado de mortero utilizando Topcem. Después, se aplicó el sistema Mapefloor Comfort AR y se ha pintado la superficie con Mapefloor Finish 58W coloreado en RAL 7042 en planta baja y 9003 en planta alta, manteniendo los colores previos.

Instalaciones. En el núcleo central, se incorporaron las instalaciones de fontanería, desagües (para los núcleos de baños en *pods* 1 y 3), climatización, ventilación, iluminación, fuerza, voz y datos y, especialmente, sistemas de protección contra incendios y de control de humos. Para poder acceder al espacio entre la envolvente de la fachada y el revestimiento existente en las zonas bajas, hubo que retirar el revestimiento de pladur, ya que en la parte superior la estructura aparece vista. Se tuvo la precaución de dejar zonas sin retirar de la subestructura del cartón yeso para no perder el molde y poder reproducir la geometría multicurva de los paramentos.

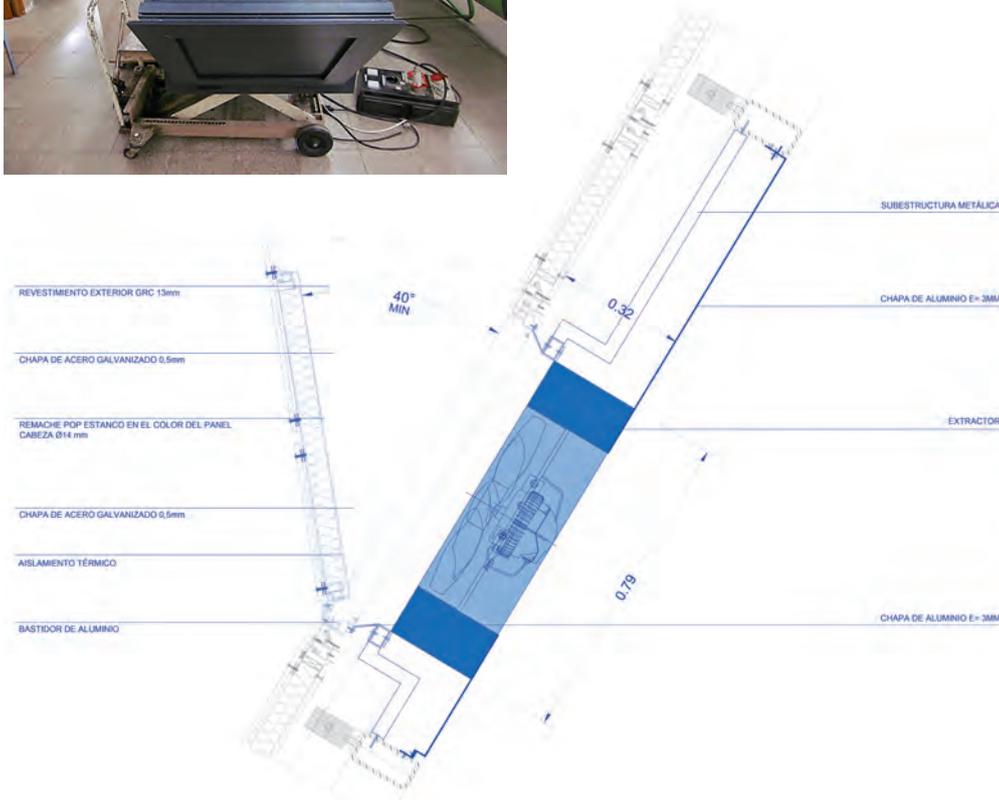
Las redes de agua (incendio, climatización y abastecimiento) se instalan por la planta técnica del edificio, situada en el nivel -1 y *pinchando* el forjado superior para acceder a los fancoils, BIES y baños.

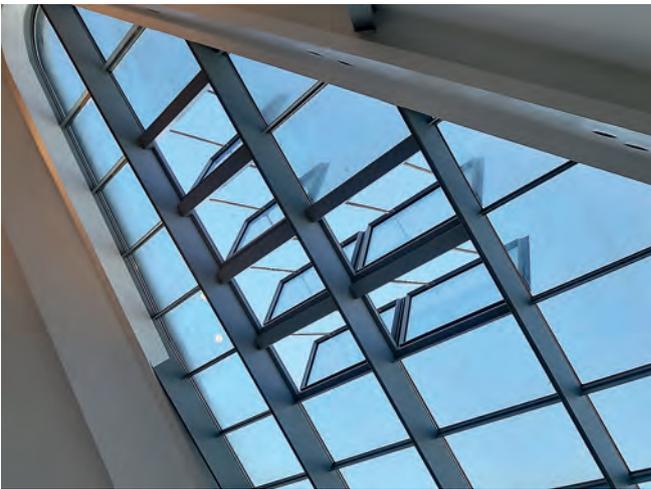
Revestimientos. Los materiales que componen el Pabellón Puente están sometidos a tensiones importantes. El edificio se cimenta y ancla en la isleta del río, mediante pilotes a más de 70 m de profundidad, mientras que, en ambas orillas, el edificio queda apoyado en una cimentación profunda, pero con movimiento libre. Esto supone que el edificio dilata y se contrae sin restricciones en los 150 y 120 m en los que se prolonga a partir de la cimentación central.



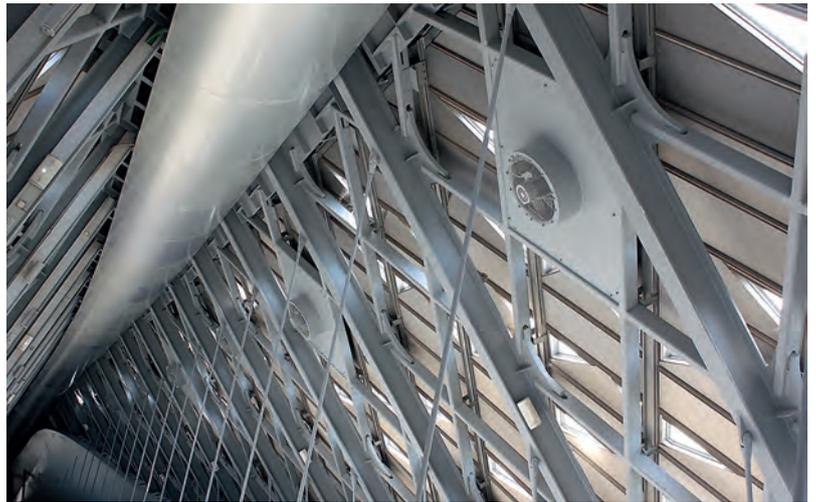
MEDIDAS ANTIINCENDIOS

Junto a estas líneas, prototipo de exutorio y extractor en banco de pruebas. Abajo, diseño de esta nueva instalación.





LOS TRABAJOS HAN SIDO EXTREMADAMENTE RESPETUOSOS CON EL DISEÑO Y LA FILOSOFÍA DEL EDIFICIO, ADOPTANDO LAS SOLUCIONES EXISTENTES



PUESTA EN OBRA

Arriba, los exutorios de los distintos *Pods* una vez colocados. En las imágenes se aprecian abiertos y cerrados.

El revestimiento mayoritariamente utilizado es el cartón yeso, colocado en capas de 6, 13 y 15 mm, preparado para adaptarse a las curvas que caracterizan al edificio. Se sujeta mediante la típica subestructura metálica de acero galvanizado propia del sistema, colocada de forma que obtenga la geometría que se persigue con el cartón yeso. Como acabado final, se utiliza una pintura esmalte laca acrílica satinada, al agua, a base de resinas acrílicas de gran elasticidad y flexibilidad.

Control de humos y temperatura. El desarrollo de la nueva actividad, con la presencia de combustibles >

© Inaki Bergara



> (vehículos), precisa del cierre completo de las zonas actualmente abiertas de la envolvente. Esto origina que el espacio central, que se consideraba como un espacio exterior sin cargas de fuego, se convierte en un volumen cerrado de 17.000 m³ con una superficie de casi 4.000 m² en dos niveles, por donde evacuan la mayoría de los ocupantes.

Para el cumplimiento del CTE DB-SI se realiza un proyecto de seguridad contra incendios donde se desarrolla un diseño prestacional que analiza todas las variables que intervienen en la activación, desarrollo y propagación de un incendio en base al tipo de combustible y las características del edificio, entre otras, y se determina la incorporación de sistemas preventivos y una serie de condicionantes a la actividad.

El *pod 1* cuenta con un sistema de control de humos instalado durante la construcción del edificio, que se amplía en esta intervención incorporando exutorios en el muro cortina acristalado del testero. Los *pods 2-4* no cuentan con este sistema, ya que no estaba prevista la presencia de combustible y por estar parcialmente abierto al exterior. Con el cierre de los huecos de la envolvente y la nueva actividad, es necesario instalar un sistema de control de humos cuyo principal objetivo es limitar la altura de la capa de humos mientras de los ocupantes evacuan el edificio. Como complemento, servirá también para facilitar la intervención de los bomberos y reducir la temperatura sobre los elementos estructurales al evacuar los humos calientes del incendio.

Se opta por diseñar *ad hoc* un conjunto de exutorio más extractor forzado que soporte 400°C durante 120 minutos en régimen de funcionamiento normal. El conjunto debe provocar el menor impacto visual posible tanto en la hoja de fachada exterior, donde se emplazará el exutorio, como en la estructura vista interior, donde se anclará el extractor.

Partiendo de las restricciones que impone el edificio, se selecciona el extractor de humos Soceca, modelo THT-56-4T-1-F400, con longitud de ventilador de 275 mm y caudal teórico de 12.349 m³/h. Colt diseña un exutorio (Colt Kamaleon E), de dimensiones 1.500 x 1.000

mm, con 45° de apertura, motor de 500 N, longitud de cremallera de 700 mm, superficie aerodinámica 0,519 m²/m² y 1.500 Pa de carga de viento. Para evitar revoques de humo provocados por el extractor contra otros elementos, se diseña una pieza de emboque que conecta el extractor, fijado en la estructura metálica, y el exutorio que se instala en el folio de fachada.

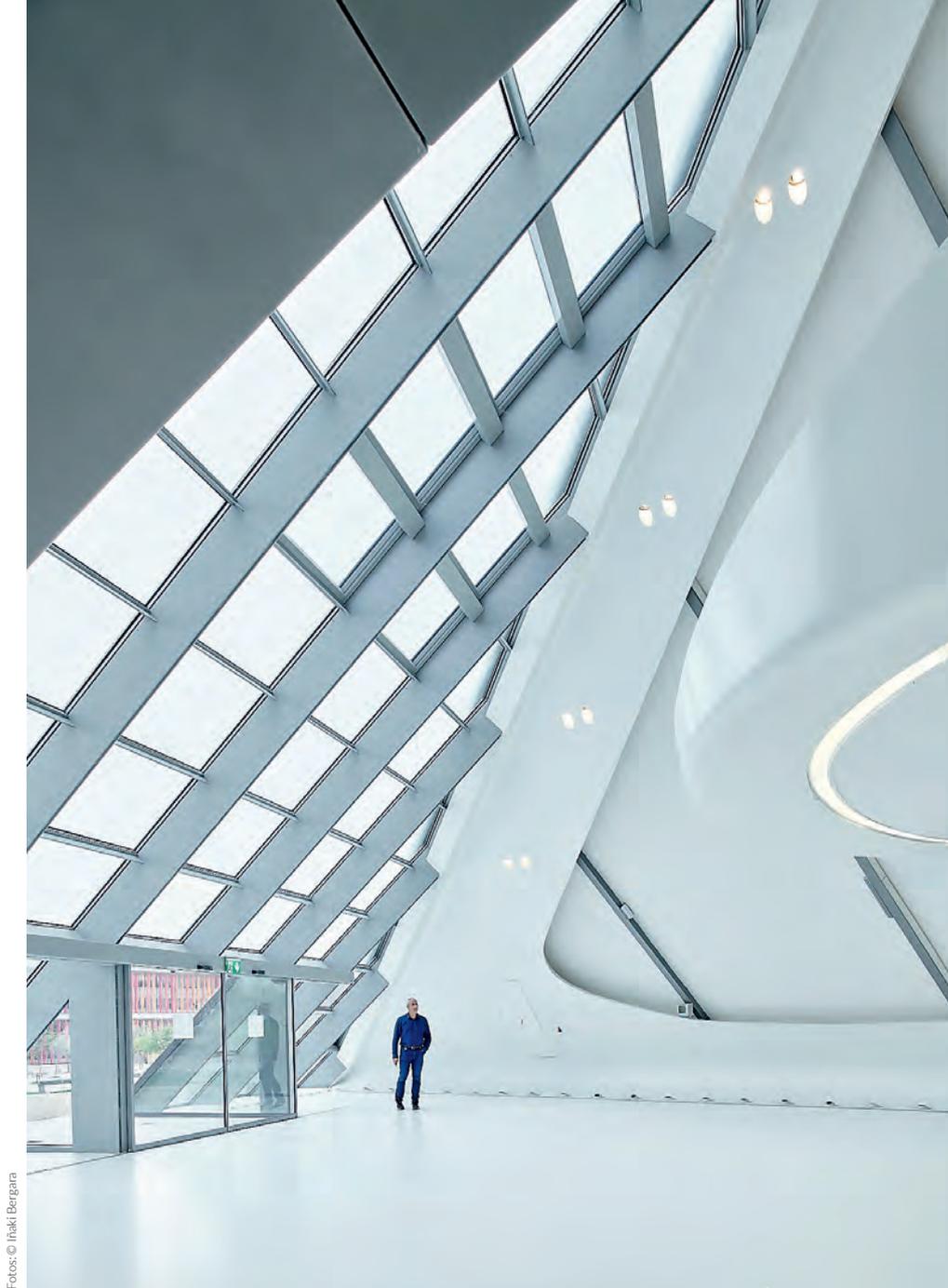
Para comprobar su funcionamiento y la afección que produce el exutorio en la marcha del extractor, se realiza un prototipo a escala real que es fiel reflejo de las condiciones finales de instalación: materiales, componentes, alineación y distancia entre elementos e inclinación de la compuerta del exutorio con respecto

LA IMPORTANCIA
ICÓNICA DE ESTE
EDIFICIO PROVIENE
DEL CONTRASTE
DE GEOMETRÍAS
Y FORMAS
ORGÁNICAS,
CARACTERÍSTICAS
DE LA OBRA DE
ZAHA HADID

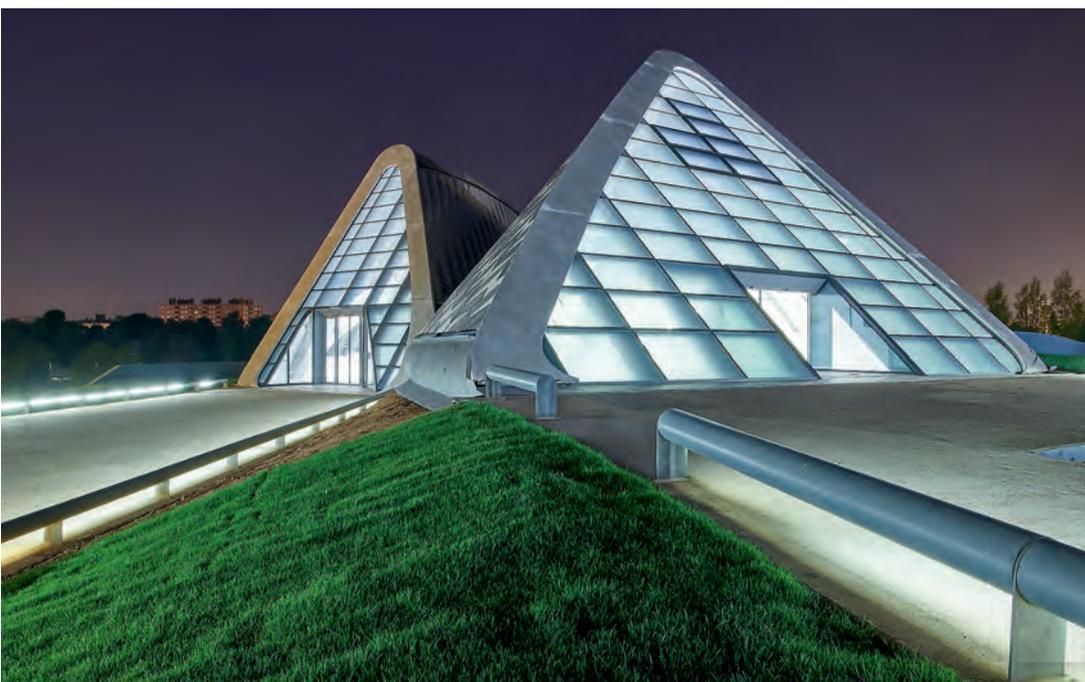
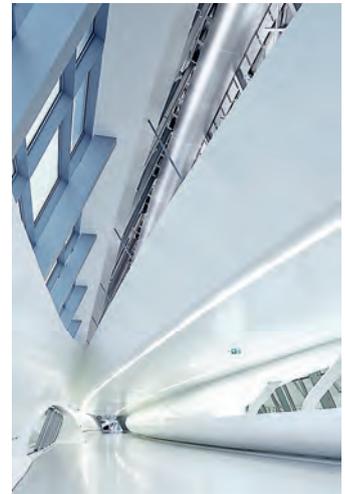
al eje del extractor. Se hacen pruebas para determinar qué afecciones puede originar la compuerta del exutorio sobre el funcionamiento del extractor: pérdida de rendimiento, turbulencias en el aire, reducción del caudal, etc. A la vez, se comprueban los efectos del extractor sobre el exutorio: empuje del aire, vibraciones, fatiga, etc. Los resultados del ensayo indicaron que el caudal de funcionamiento del prototipo era de un 12,12% inferior al teórico.

En el *pod 1* se conservan los exutorios iniciales de la envolvente y se añaden nuevos en el muro cortina de acceso al edificio, que garantizan la superficie aerodinámica necesaria.

Se colocaron los 14 conjuntos de exutorio-extractor de acuerdo



Fotos: © Inaki Bergara



con las características previstas en el diseño con un caudal teórico total de 144.200 m³/h. El aporte de aire se realiza mediante las puertas de acceso a los *Pods* 2 y 4 de la cara norte y sur, respectivamente. La instalación se encuentra totalmente automatizada y es gestionada desde la central de incendios. El sistema de detección temprana por aspiración de humos está siempre activo. En caso de detección de humo, este envía una señal de alarma a la central, que ordena la apertura de los exutorios y el funcionamiento de los extractores, entre otras acciones.

Los exutorios quedan perfectamente integrados en la hoja de fachada, no apreciándose su existencia cuando están cerrados. Por el interior, quedan integrados dentro del sistema estructural.

Final del proceso. El proyecto Mobility City, el primer museo sobre movilidad a nivel internacional, tiene el objetivo de convertirse en el epicentro mundial en cuanto a vanguardia, tecnología, demostración y aprendizaje, para el fomento de la movilidad sostenible, su desarrollo e innovación. Para ello, cuenta con

socios de distintos sectores relacionados con la movilidad: empresas del automóvil, las telecomunicaciones, la energía o las infraestructuras, así como institutos de investigación, asociaciones y universidades.

El edificio se ha convertido en un foco de atracción por su contenido, pero también por su arquitectura. El Pabellón Puente es continente y contenido, y ambos conceptos quedan mezclados combinando esa dualidad en armónico equilibrio donde resulta difícil establecer la frontera en donde acaba el uno y empieza el otro. Si es que realmente existe esa frontera. •

Ficha técnica

ADECUACIÓN DEL PABELLÓN PUENTE, EN ZARAGOZA

PROMOTOR: Expo Zaragoza Empresarial, SA

DEPARTAMENTO TÉCNICO: Alfonso Pérez, Laura Satué y Guillermo Montaner

PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA: Antonio Lorén, José Ángel Ruiz, Ángel Munilla (IDOM)

DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN: Ignacio Cholí

COLABORADORES: Manuela Gatto y Pelayo Bustillo (Zaha Hadid Architects)

COORDINACIÓN SEGURIDAD Y SALUD: Luis Manuel Castejón (NOVOTEC)

ESTUDIO PRESTACIONAL INCENDIOS: Efectis. Mercedes Lago

CONTRATISTAS:

- OBRA CIVIL: Mariano López Navarro, SAU

Jefe de obra: Víctor Lacuna - CERRAMIENTOS

EXTERIORES: Ingemetal y ACYF

Jefe de obra: Cristian Montón

- INSTALACIONES: UTE

Incliza-Mindual-Orbe

Jefe de obra: Iban Celma - SISTEMA DE CONTROL DE HUMOS: Colt-Sodeca

Jefe de obra: Albert Sabaté

Si quieres ver los videos del proceso, visita nuestra edición digital en: cercha.publicaciones-digitales.com

Urbanismo y cambio climático

LA CIUDAD ES EL PROBLEMA... Y LA SOLUCIÓN

Episodios de frío y nieve en invierno, intensos aguaceros y tormentas o veranos con las temperaturas más altas de lo normal son fenómenos que están afectando a nuestras ciudades con mayor frecuencia. Tal vez no puedan paliarse, pero sí reducir su impacto con herramientas como el planeamiento urbanístico.

texto_Carmen Otto



La huella de la presencia del hombre en la Tierra es cada vez más profunda y difícil de solventar, y su actual modo de vida está cambiando el clima, algo que afecta directamente a las ciudades. Según los datos de ONU-Habitat y el Banco Mundial, el 56% de la población mundial reside actualmente en ciudades que abarcan menos del 2% de la superficie de la Tierra, que consumen el 78% de la energía y producen el 70% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

La frialdad de los números denuncia la gravedad de un importante problema para el presente y, sobre todo, el futuro: la evidencia de los efectos del cambio climático y la necesidad de actuar inmediatamente para intentar revertirlos. Más si se tiene en cuenta que la ONU estima que, en 2050, las áreas urbanas tendrán una población de 2,5 mil millones de personas. Y de ellas, casi el 90% residirán en ciudades de Asia y África. De seguir este ritmo el crecimiento de la población y, en consecuencia, de emisiones de CO₂, el clima en las metrópolis cambiará para peor, tal y como apuntan las conclusiones de un estudio realizado por la Universidad Politécnica de Zúrich, que señala que, en 2070, el 77% de las ciudades tendrá el clima del que hoy disfruta una urbe situada a mil kilómetros al sur de su posición geográfica.

La dependencia que las ciudades tienen de los combustibles fósiles es responsable tanto de la contaminación como de la elevada cifra de GEI. Además, es la causa de que casi la mitad de la población mundial esté expuesta a altos niveles de contaminación del aire en sus hogares, provenientes principalmente de cocinar con combustibles y tecnologías contaminantes. De ahí que, según un informe especial elaborado en 2018 por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), la limitación del calentamiento global a 1,5 °C requeriría “una transición rápida y de gran alcance relativa al uso de la energía, la tierra, los espacios ur-

banos e infraestructuras (incluidos los medios de transporte y edificios) y los sistemas industriales”.

A quién afecta el cambio climático. Aunque todos notamos que algo está cambiando en nuestro entorno (muestra de ello son las altísimas temperaturas que, en los últimos años, se están registrando en nuestras ciudades durante el verano), son las comunidades pobres, con bajos ingresos, que habitan en estructuras poco estables y en áreas susceptibles a las inundaciones y los desprendimientos de tierras las más afectadas por los rigores del clima. Como apunta un informe del grupo de divulgación del clima (CDP) del Foro Económico Mundial, cuatro de cada cinco ciudades del mundo deben hacer frente a peligros climáticos como el calor extremo, las fuertes lluvias, la sequía y las inundaciones que, según las previsiones, aumentarán en intensidad y frecuencia para 2025, mientras que una de cada tres se enfrenta a amenazas climáticas tan graves que afectarán al menos al 70% de su población.

Además de las escasas condiciones económicas, y como apunta el citado informe de la Universidad de Zúrich, los cascos históricos de nuestras urbes se construyeron



■
LAS ZONAS MULTIFUNCIONALES EN LAS QUE HAY SERVICIOS, ÁREAS RESIDENCIALES, OFICINAS, ETC., PUEDEN AYUDAR A REDUCIR EL NÚMERO DE DESPLAZAMIENTOS POR CARRETERA, UNO DE LOS FACTORES MÁS RELEVANTES DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN LAS CIUDADES

teniendo en cuenta unas condiciones de precipitaciones y temperaturas que ya no son como antes y no están preparados para enfrentar un *shock* climático. Para empezar a combatir este problema, la planificación se convierte en un arma poderosa para conseguir que las ciudades se adapten a los cambios climáticos. “La enorme huella de carbono creada por nuestras ciudades es el resultado de una mala planificación y diseño”, argumentaba, en 2019, Maimunah Mohd Sharif, directora ejecutiva de ONU Habitat.

En España, según informaciones proporcionadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), más de 32 millones de personas sufren de manera directa las consecuencias del cambio climático. El informe *365 días en un planeta que se calienta*, elaborado por Climate Central (grupo formado por científicos y comunicadores que investigan e informan de los hechos sobre nuestro clima cambiante y cómo afecta la vida de las personas), pone de manifiesto cómo el cambio climático provocado por el hombre afectó a las temperaturas medias diarias de ciudades como Madrid, Barcelona, Valencia o Zaragoza entre el 1 de octubre de 2021 y el 30 de septiembre de 2022. En este mismo sentido, >

➤ la cuarta edición del informe PESETA (*Impacts of climate change in human health in Europe*), realizado por el Joint Research Center (JRC) en 2020, indica que España se encuentra dentro de los países que más puede sufrir los efectos del cambio climático.

Buenos planeamientos. En 2014, el entonces director ejecutivo de ONU-Habitat apostaba por el desarrollo urbano compacto como forma de lucha contra la contaminación y el cambio climático, una idea ya avanzada en 1961 por la urbanista Jane Jacobs, que, en su libro *Muerte y vida de las grandes ciudades*, utilizaba el término de ciudad multifuncional, compacta y densa, donde la calle, el barrio y la comunidad eran vitales en la cultura urbana y para fomentar la calidad de vida. En definitiva, unas metrópolis cercanas al moderno concepto de la ciudad del cuarto de hora que, en 2021, defendía la alcaldesa de París, Anne Hidalgo, según el cual el ciudadano puede acceder a los servicios esenciales para su *modus vivendi* a 15 minutos a pie o en bicicleta.

“Dado el destacado papel de las ciudades como centros de innovación y creatividad, también esperamos que nos proporcionen respuestas. Las soluciones e innovaciones en los sectores de energía, construcción, movilidad y planificación de las ciudades tienen el potencial de reducir considerablemente las emisiones. Las ciudades bien diseñadas, compactas, transitables y con un buen sistema de transporte público reducen en gran parte nuestra huella de carbono *per cápita* y son esenciales para alcanzar muchos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, de los cuales la acción climática constituye una parte fundamental”, afirmaba Maimunah Mohd Sharif en 2019. En este mismo sentido también abunda Lara Lázaro Touza, investigadora del Real Instituto Elcano, en su análisis sobre *Ciudades y cambio climático. Retos, oportunidades y experiencias*: “Las zonas multifuncionales en las que hay servicios, zonas residenciales, oficinas, etc., pueden ayudar a reducir el



CUATRO DE CADA CINCO CIUDADES DEL MUNDO DEBEN HACER FRENTE A PELIGROS CLIMÁTICOS COMO CALOR EXTREMO, SEQUÍA E INUNDACIONES

número de desplazamientos por carretera, uno de los factores más relevantes de las emisiones de GEI en las ciudades”.

Los responsables de las grandes urbes de todo el planeta –en las que vive uno de cada 12 habitantes del mundo– ya están implementando políticas para reducir la contaminación del aire. Hace más de una década, se creó el Grupo de Liderazgo Climático (conocido como el C40), con el objetivo de liderar el tránsito hacia un futuro más saludable mediante la adopción de medidas de movilidad sostenible, de reducción de emisiones en la construcción o de adaptación de infraestructuras ya existentes para intentar revertir el cambio climático y conseguir ser neutrales en carbono antes de 2050. En la actualidad, este grupo lo forman 96 ciudades de todo el mundo (Madrid y Barce-

lona, entre ellas) que han suscrito una serie de compromisos contra la crisis climática, como la apuesta por el uso de materiales de construcción más sostenibles frente al empleo de otros con altas emisiones, la mejora de la calidad del aire o las políticas para estimular una dieta más saludable entre sus ciudadanos. Con la adopción de estas medidas, las ciudades van a tratar que el aumento de la temperatura global a final de este siglo no llegue a los 2 °C. Además, en la última cumbre de este grupo, celebrada en octubre de 2022, mostraron su unión para impulsar la creación de 50 millones de empleos verdes para 2030, que ayudarán a crear comunidades más sanas y justas, con economías rejuvenecidas, menor desempleo y lejos de los combustibles fósiles que han exacerbado la pobreza energética en todo el mundo.

En España, la Red Española de Ciudades por el Clima, que aglutina a más del 60% de la población de nuestro país, ha elaborado una *Guía metodológica para la aplicación en el planeamiento urbano de herramientas para su adaptación al cambio climático*, en la que recogen una serie de medidas para transformar nuestras ciudades, que hacen referencia tanto al planteamiento de nuevos desarrollos urbanos como a la adaptación de los existentes y a la regeneración de los barrios. Partiendo de la base de que “los modelos estrictamente funcionalistas que caracterizaron una gran parte del urbanismo del siglo XX, basados en la zonificación, es decir, la separación estricta de funciones y usos urbanos en grandes zonas monofuncionales, se basaban de forma implícita en la abundancia de energía barata para asegurar el desplazamiento rápido entre unas y otras zonas a grandes velocidades, ya que, cuando se concibieron, este era el escenario que parecía deseable y posible”, este documento propone una serie de recomendaciones para revertir la situación actual, entre las que figuran el evitar el crecimiento urbanístico en zonas

alejadas del núcleo urbano consolidado, optando por un modelo de concentración de población, infraestructuras y servicios; evitar la proliferación de grandes espacios monofuncionales alejados del centro para evitar el uso masivo del transporte privado; recuperar los suelos en desuso localizados en el centro urbano, que cuentan con una dotación de servicios consolidada; buscar alternativas para aquellos desarrollos urbanos que hayan quedado sin finalizar, especialmente aquellos espacios en los que se hayan colocado las infraestructuras urbanas pero no se hayan llegado a construir los edificios; o definir las zonas de riesgo frente a fenómenos climatológicos intensos en las nuevas zonas a ordenar y estudiar el coste-beneficio de construcción de defensas y de traslado.

La tecnología, al rescate. A lo largo del mundo, son muchas las iniciativas tecnológicas que se están llevando a cabo para hacer de las ciudades unos espacios más habitables, desde la creación de gemelos digitales para reducir las emisiones de CO₂ y mejorar el entorno construido (es el caso de Las Vegas y Los Ángeles, en Estados Unidos), al uso de materiales como los ladrillos de abejas para fomentar la diversidad. Otras novedades de las que también se está

hablando para frenar el cambio climático son los techos inteligentes que capturan el agua en una capa especial en los tejados planos, evitando así las inundaciones urbanas y liberando posteriormente el agua para enfriar los edificios durante los periodos de calor excesivo; los minibosques urbanos que promueve la ONG SUGi, con los que, aseguran, capturan 16 veces más carbono que con los métodos tradicionales de reforestación, o los bloques impresos en 3D que imitan los hábitats marinos naturales y pueden ayudar a limitar inundaciones urbanas provocadas por la subida del nivel del mar.

Dentro del marco del proyecto LifeWatercool, de la Unión Europea, en Sevilla se está impulsando una nueva aplicación en 3D que permite a los expertos en urbanismo planificar, modelizar y modificar determinadas áreas de una ciudad, aplicando cálculos, introduciendo elementos urbanísticos o de parques y jardines, con el objetivo de contrastar los resultados finales para conseguir ciudades más sostenibles. Porque, tal y como señaló Andrew Steer durante su mandato al frente del Instituto de Recursos Mundiales, “la batalla contra el cambio climático será ganada o perdida en las ciudades”. Y será una batalla en la que la tecnología transformadora tendrá un papel protagonista. •

España avanza hacia la neutralidad climática

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Miteco) ha puesto en marcha la denominada Plataforma de Colaboración para la Neutralidad Climática de las Ciudades Españolas, una iniciativa para ayudar a las ciudades españolas a convertirse en climáticamente neutras en 2030. La plataforma se plantea como una infraestructura de acción pública y está orientada a prestar servicios a las localidades para facilitar y acelerar su transición hacia la descarbonización y la resiliencia.

De este modo, la plataforma tendrá como principales beneficiarios a los ayuntamientos de las ciudades españolas de más de 50.000 habitantes o capitales de provincia que tengan la voluntad de alcanzar la neutralidad climática total o parcialmente en 2030. Además, ofrecerá servicios de formación y acceso a la información a las ciudades de más de 20.000 habitantes.

La plataforma desarrollará iniciativas de formación, aprendizaje y fortalecimiento de capacidades y de facilitación de procesos de participación y activación ciudadana. Prestará apoyo y dará acompañamiento a las ciudades en la búsqueda de fórmulas de financiación y atracción de recursos financieros en sus territorios. También proporcionará apoyo al diseño de carteras de proyectos transformadores de mitigación y adaptación al cambio climático.

EIT Climate-KIC estará a cargo del funcionamiento de la plataforma, en colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), que contribuirá con su conocimiento técnico en neutralidad climática y en modelos de organización colaborativos en el marco de la transición ecológica. Junto con estas instituciones, la Oficina Española de Cambio Climático y la Fundación Biodiversidad, ambas del Miteco, integran el Consejo Supervisor de la iniciativa.

A través de la Misión Europea de Ciudades de la Comisión Europea y de su proyecto de implementación, NetZeroCities, que coordina EIT Climate-KIC, se favorecerá una conexión especial con otras ciudades europeas pioneras en la materia, y con otras plataformas ya existentes como Viable Cities en Suecia o las que se están desarrollando en otros países como Austria, Francia, Grecia, Holanda e Italia. Igualmente, se facilitarán las sinergias con la Misión de Adaptación Climática de la Comisión Europea, para hacer de Europa un continente más resiliente. Además, esta plataforma es complementaria y se coordinará con otras desarrolladas en el ámbito de las redes de ciudades –como, por ejemplo, la Red de ciudades por el clima de la Federación Española de Municipios y Provincias, ONU-Habitat, o la red INNpulso–, a las que aportará un espacio de diálogo y acción colaborativa entre los sectores público, privado y social para las ciudades españolas en el camino hacia la neutralidad climática.

Entre los servicios que ofrece la plataforma, está el acompañamiento para el diseño e implementación de actuaciones simultáneas en varias ciudades españolas con el objetivo de facilitar el intercambio de conocimiento entre ellas, y así acelerar el aprendizaje y escalar las iniciativas. Para ello, se impulsará, entre otros, la rehabilitación energética masiva de viviendas el desarrollo de *sandbox regulatorios* y la creación de una aceleradora climática.



Yangpu District Zero Carbon Park, en Shanghái (China)

TRANSFORMACIÓN INTEGRAL

texto y fotos_Ábalos+Sentkiewicz AS+

La integración de la historia industrial en un nuevo desarrollo urbano es el *leitmotiv* de este macroproyecto, liderado por el estudio español AS+, que aspira a ser un espacio autosuficiente en todos los sentidos.



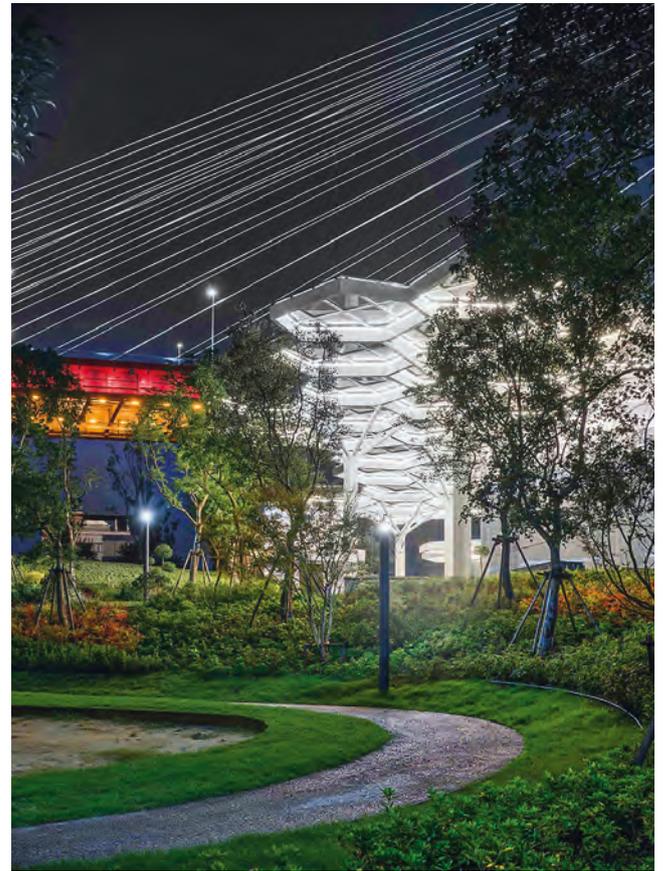
El Huangpu es un río de 113 kilómetros de largo que fluye a través de Shanghái. Por su magnífica ubicación geográfica y sus amplias ventajas marítimas, desde mediados del siglo XIX hasta finales del siglo XX, en sus orillas se establecieron grandes fábricas dedicadas a la industria textil (en las que se produjo la incorporación de la mujer al mundo laboral) y la construcción naval. Para llegar a ellas era necesario construir grandes puentes como el puente Yangpu, inaugurado en 1993, que conecta la zona industrial con la ciudad y que hoy constituye el centro del Yangpu District Zero Carbon Park, un proyecto estratégico que servirá para abrir la ciudad de Shanghái al río mediante la construcción de una serie de espacios públicos que se extenderán a lo largo de 21 kilómetros de la orilla este.

La primera fase de este gran proyecto de transformación urbana conlleva la realización de un parque central y, pivotando a su alrededor, el desarrollo urbanístico de dos millones de metros cuadrados de edificación de nueva planta y la restauración de otro medio millón de metros cuadrados dedicados a usos culturales y de ocio, interviniendo en los edificios industriales que están ubicados a orillas del río

Huangpu, cuyos 400 metros de ancho todavía están dedicados al tráfico fluvial de materias primas con Nankín.

Todo el proyecto se ha pensado como un sistema medioambiental que organiza eficientemente cinco subsistemas complementarios e integrados entre sí: el sistema verde, el sistema de memoria, el sistema de agua, el sistema de conocimiento y el sistema de infraestructuras, de modo que el conjunto se convertirá en el primer gran sector urbano de Shanghái autosuficiente, pensado desde el punto de vista de la integración naturaleza-ciudad, la descarbonización y la puesta en valor de la memoria de la ciudad y del río.

Sistema verde. El parque central es una pieza de alto valor estratégico en todo el distrito. Funciona como el espacio de unión y articulación para la organización de un conjunto heterogéneo de actividades públicas, bajo la huella del puente Yangpu. Todas estas actividades están conectadas formando un todo cohesivo. Esta organización espacial mejora la comunicación y la interacción de locales y visitantes, trabajadores y vecinos, jóvenes y mayores, y reduce la huella de carbono al mejorar el comportamiento termodinámico del distrito. Tanto bajo el parque



RECUPERACIÓN

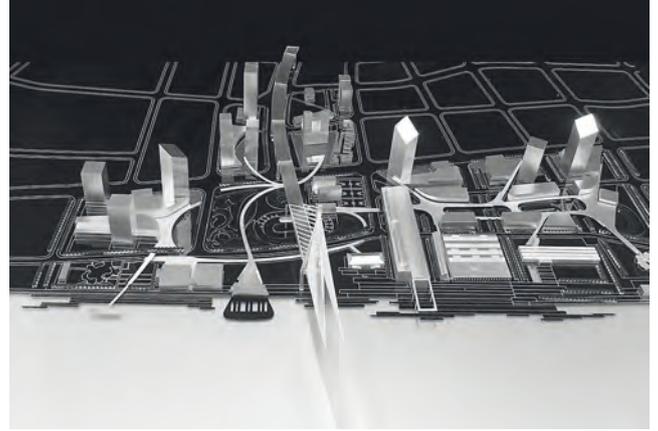
El parque central, junto al puente Yangpu, constituye la primera fase de este gran proyecto urbano.

como en su superficie, todos los espacios públicos y privados están conectados por sistemas de transporte peatonal y motorizado formando un sistema verde y de ocio continuo, con una calidad paisajística y arquitectónica superior.



Sistema de memoria. Se rehabilita la organización de los diferentes edificios patrimoniales industriales y sus espacios intersticiales para ofrecer un ocio cultural de primer nivel, orientado a un amplio espectro social. Esto se logra con dos intervenciones de diseño: a nivel arquitectónico, definiendo acciones precisas capaces de caracterizar y diferenciar cada uno de los edificios. El objetivo es generar un sistema de espacios complementarios, donde surjan sinergias positivas entre las diferentes piezas.

A nivel programático, entendiendo el conjunto de edificios existentes y sus espacios intersticiales como un único centro. Este centro se define por la confluencia programática de tres áreas temáticas: artes industriales de la memoria, artes >



➤ tradicionales del cuerpo y la salud y artes escénicas. Un área central de servicios y administración gestiona todo el conjunto, y está conectada con los diferentes edificios.

Sistema de agua. El recinto formado por The Water Infrastructure Public Center (WIPC) se desarrolla bajo el Central Park y es accesible para peatones a nivel de calle desde Yangshupu Road, desde el edificio administrativo y desde la calle que da al bloque M3-1. También es accesible desde la red peatonal que discurre soterrada a cota -6 m. El Centro Público consta de tres grandes instalaciones: el Sistema de Refrigeración del Distrito (DCS); The Bath House, que es un conjunto de piscinas y gimnasios de servicio pú-

blico municipal, y The Water Infrastructure Public Center, un área que incluye un auditorio e instalaciones de exhibición cuyo centro está compuesto por un Sunken Garden and un Reflection Water Pond. Este conjunto se completa con dos pabellones en la superficie del parque: el pabellón de la cascada colgante, abrazando las columnas del puente Yangpu, y el de administración general, que ocupa el edificio de oficinas situado en el bloque M1-1.

Sistema de conocimiento. El sector que discurre a lo largo de Yangshupu Road compone un ambicioso centro de creatividad y nuevas tecnologías caracterizado por tres rascacielos con sus techos cortados mirando al puente, podios de uso

CINCO SISTEMAS

Este proyecto se articula en torno a la naturaleza, la memoria, el agua, el conocimiento y las infraestructuras, todos ellos básicos en el desarrollo de cualquier ámbito urbano.

comercial con espacios de trabajo libres de columnas y pabellones autoportantes que replican el volumen y la disposición de los existentes.

Sistema de infraestructuras. La estación de ferry de Ningguo mantiene su ubicación actual, pero se rediseña drásticamente para mejorar su conectividad. La estación se conecta con otras infraestructuras mediante caminos peatonales, tanto





elevados como subterráneos. El camino subterráneo se conecta con la estación de metro que está planeada debajo de Yangshupu Road y continúa más allá, hasta la estación de autobuses que también está planeada. Al igual que sucede en la superficie, este eje también enlaza con la red subterránea de pasarelas que da servicio a las áreas de innovación tecnológica y creatividad (el sistema del conocimiento), y con los equipamientos públicos que formarán parte del sistema del agua.

La construcción del parque supone la primera fase del proyecto ganador de un concurso internacional realizado por AS+ y desarrollado en colaboración con Atelier L+ y la ingeniería TJAD. El proyecto superpone dos sectores, el Intermodal, que consta de conexión *ferry-metro-bus-taxi-parking*, organizado mediante una galería con zona de amenidades (teatro, restauración, tiendas, etc.), y el parque propiamente dicho, que sirve de área de ocio y expansión al

nuevo centro terciario y cultural a construir, en parte rehabilitando la edificación histórica, así como sirviendo a la gran zona residencial a construir en el entorno inmediato. La ubicación del parque aprovecha la mejor orientación solar y las mejores vistas del puente, el río y el skyline del centro de Shanghái.

Segunda fase. Una vez concluida la primera fase, una serie de cambios producidos en la estructura política durante el parón de la covid han afectado a las siguientes fases, centradas en la construcción e incorporación de la nueva infraestructura deportiva con la que se quiere incrementar la inclusión de deportes de hielo, además de replantear ligeramente otros programas. Entre los cambios más destacados cabe mencionar la incorporación al equipo de diseño de Liu Yichun (Dehaus) y Philip Yuan (Archi-Union), dos de los mejores representantes de la arquitectura contemporánea china. •

LOS ESPACIOS PÚBLICOS DE ESTE PROYECTO ESTRATÉGICO SE EXTIENDEN A LO LARGO DE 21 KILÓMETROS





Un verano de piscina

CHAPUZONES DE AUTOR

Como cantaban en la ópera ‘Porgy & Bess’, es verano y vivir es más fácil... Sobre todo si tenemos a mano una piscina que nos refresque y nos haga regresar, incuestionablemente, a ese paraíso estival que nos conduce a un estado de alegría y, por qué no, también de placer estético.

texto_Rosa Alvares

Hace mucho calor. En la piscina, unos críos chapotean junto a unos adultos que intentan hacer unos largos. En el bordillo, una señora se refresca y, desde una tumbona, alguien contempla la escena con una ligera sonrisa. Las piscinas resultan el escenario perfecto para sentirse bien. “En torno a ellas hay una serie de bondades que nos ponen de acuerdo a todos: el sol, el tiempo libre, el contacto con la piel, la naturaleza... Porque no olvidemos que el agua es naturaleza, aunque en

este caso sea contenida. Creo que este torbellino es lo que genera ese campo magnético de felicidad en torno a una piscina”, reconoce Ana-bel Vázquez, periodista, curiosa flâneuse y autora del libro *Piscinosofía. Tratado acuático sobre piscinas reales e imaginadas* (Libros del K.O.).

Por amor al agua. Hace falta viajar a Mohenjo-Daro (actual Pakistán), cinco mil años atrás, para encontrar la primera piscina de la historia construida con una planificación arquitectónica: un profundo agujero en la tierra, lleno de agua y con dos escaleras para acceder a él,



FOTOS: © GETTY IMAGES Y ALAMY STOCK PHOTO/CORDON PRESS



según relata Vázquez en su texto. ¿Quiénes utilizarían esta pileta en una época en la que nadar no era costumbre? Algunas teorías apuntan a que estaba reservada a ritos de purificación sacerdotales; otras, a que formaba parte de un edificio similar a un hotel.

Los romanos, tan amantes de rendirse a la pasión del agua, dieron un paso más allá creando la *natatio*: una pileta rectangular al aire libre destinada a hacer ejercicio. Ellos bautizaron estos lugares de bienestar como *piscinae*: una especie de estanques domésticos donde los habitantes de la *domus* podían

criar peces ornamentales o bañarse. Desde aquella Antigüedad Clásica, la suerte de las piscinas ha corrido en paralelo a la de los seres humanos y sus modas sociales. Basta viajar con la imaginación a aquellos balnearios decimonónicos, donde el agua era sinónimo de salud, para dar paso, ya a comienzos del siglo XX, a bellas construcciones dedicadas al arte de nadar en mansiones particulares y, también, en ámbitos comunitarios. Porque, como asegura Anabel Vázquez, en las piscinas, públicas o privadas, “todos somos iguales: buceando y nadando debemos luchar contra el agua y mane-

PARTE DEL PAISAJE

Arriba, una de las piscinas ideadas por César Manrique en la isla canaria de Lanzarote. Derecha, la de Bondi Beach, en Sídney (Australia). Dos ejemplos de cómo este tipo de construcciones pueden respetar la naturaleza.

jar la respiración. Y al sentir el frío cuando entramos en ellas, todos damos el mismo grito. Ahora bien, fuera, más allá del bordillo, es otra cosa: ahí sí que se marcan mucho más esas diferencias sociales”.

Territorio estético. Aunque la esencia de todas las piscinas comparte características comunes (agua contenida en un espacio del que no puede escapar y que debe estar adecuadamente filtrada y depurada para resultar saludable), los arquitectos han hecho de ellas el banco de pruebas idóneo para desplegar su talento creativo. >

CON NOMBRE PROPIO

De arriba abajo y de izquierda a derecha: Neptune Pool, en el Castillo Hearst de California; Piscina das Marés (Oporto), de Álvaro Siza, y ayer y hoy en la famosa piscina Molitor, en París.

> “Aman estos proyectos porque son un auténtico desafío”, dice la autora de *Piscinosophía*. “Hacer una piscina tiene normas y restricciones muy marcadas, y esos límites son retos para los arquitectos. Además, son como la guinda del pastel de la construcción, un elemento formalmente bastante agradecido”. Esto ha hecho que grandes nombres de la arquitectura y el arte contemporáneos hayan firmado algunas de las piscinas más legendarias del planeta. Como César Manrique, con los espectaculares Jameos del Agua o la pileta de su propia Fundación, que se funden con la exuberante belleza de Lanzarote. O las ideadas por el portugués Álvaro Siza, entre las que destaca la Piscina das Marés, en Oporto: una joya de agua salada que, como las de Manrique, se integran a la perfección con el paisaje. El japonés Tadao Ando hizo lo propio en Setouchi Aonagi en su país: una propuesta minimalista que se une al mar de Seto. Lucien Pollet, allá por





PILETAS DE CINE

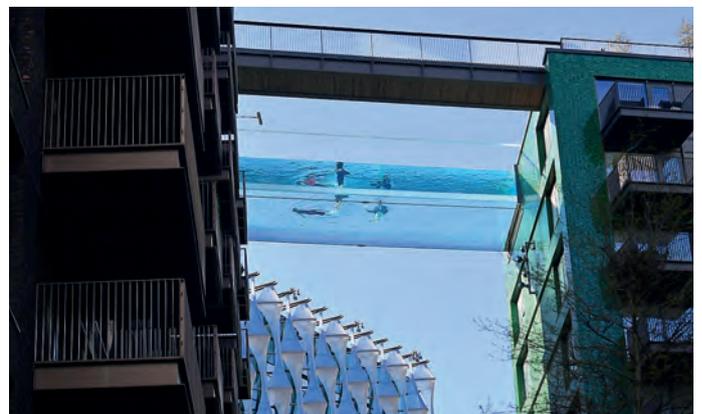
A la izquierda, de arriba abajo, escenas de *El gran Gatsby*, *La piscina* y *El nadador*. Sobre estas líneas, Piscina Club Stella, una joya arquitectónica en Madrid. Debajo, la piscina de Embassy Gardens, en Londres, construida con material acrílico transparente.

los *Roaring Twenties* del siglo pasado, diseñó la exquisita piscina Molitor de París, en el estilo imperante en la época, el *art déco*. Años después de ser inaugurada por el mismísimo Tarzán Weissmüller, vio cómo entraba en la ruina, hasta que una cadena hotelera la recuperó. Peor suerte ha corrido otra maravilla de esta arquitectura del agua, la mítica Piscina Club Stella, cuyo proyecto inicial se debe a Fermín Moscoso del Prado, encargado de las obras entre 1945 y 1947, mientras que su ampliación, en 1952, se confió a Luis Gutiérrez Soto. Un ejemplo de arquitectura racionalista, hoy sin actividad, pero en la que surcaron

las aguas y disfrutaron del sol Xavier Cugat o Ava Gardner.

Hay otras piscinas que nos hacen soñar con tiempos pasados, como la del Club Marshall Street de Londres, que acoge un edificio de los años treinta y está abierta al público que puede darse un chapuzón en un complejo deportivo espléndidamente conservado, con sus suelos de mármol originales. O también las hay que nos llevan a imaginar riquezas y lujos absolutos vedados para el común de los mortales, como la Neptune Pool del Castillo Hearst, en San Simeón (California), construida por el magnate de la prensa William Randolph Hearst en 1919, y que inspiró a Orson Welles para ambientar su *Ciudadano Kane*.

Un escenario de ficción. Cineastas y escritores tampoco han podido escapar a la fascinación por las piscinas y los personajes que pululan en torno a ellas. "Hay que tener en cuenta que son un verdadero caramelo para la ficción, ya que puedes llenarlas con seducción, muerte, sexo, juego, familias... ¡Con todo lo que quieras!", matiza la experta. >



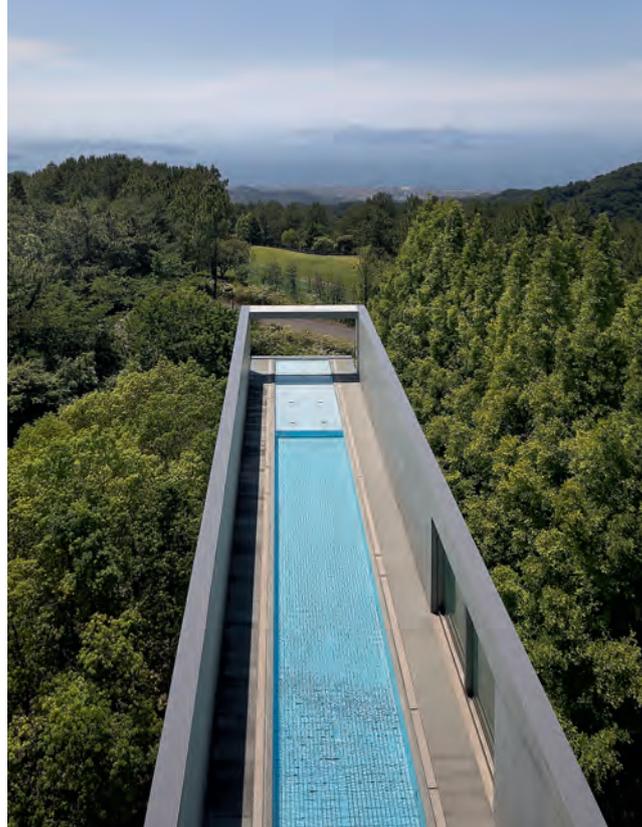
> “Resultan un escenario ideal en el que pueden pasar muchas cosas; además de su propia plasticidad, conocida y explotada por unos y otros”. Muchos autores han centrado sus tramas en ellas. Por ejemplo, Agatha Christie, que puso a trabajar las “pequeñas células grises” de Hercule Poirot en *Sangre en la piscina* (Editorial Planeta); Herman Koch nos mostró, en *Casa de verano con piscina* (Salamandra), un lienzo de falsedades sociales y desencuentros familiares, o la fotógrafa María Svarbova retrató, en *Swimming Pool* (New Heroes & Pionners Publishers), la geometría de las piscinas soviéticas, imágenes que dieron pie a Josep Font para diseñar una de sus colecciones de moda para la ya extinta firma Delpozo. Con todo, sentimos predilección por *El nadador*, un relato de John Cheever que fue llevado al cine por Frank Perry y Sidney Pollack, donde se narra la peripecia de un hombre que, vestido solo con un bañador, recorre la periferia de una ciudad, de piscina en piscina hasta llegar a su casa. O *El gran Gatsby*, novela de Scott Fitzgerald protagonizada por un misterioso nuevo rico al que, por cierto, dio vida Robert Redford en una versión cinematográfica a cargo de Jack Clayton y Francis Ford Coppola. Otros bellos rostros (y cuerpos), los de Alain Delon, Romy Schneider y Jane Birkin, subieron las temperaturas en *La piscina*, un thriller psicológico de Jacques Deray que, años después, tuvo su *remake* a las órdenes de François Ozon.

La piscina del futuro. Pasará el tiempo, las modas y costumbres, pero nuestros veranos seguirán siendo más benévolos si tenemos cerca una piscina. Al aire libre, en plena naturaleza, como la de Bondi Beach, en Sídney (Australia), construida sobre piedra al borde del mar; en medio de la ciudad, como la Sky Pool de Embassy Gardens, situada en la azotea que separa dos edificios en Londres... Ahora bien, ¿cómo será la piscina del futuro? Anabel Vázquez lo tiene muy claro: “Creo que, más que hacia la propia forma, la evolución va más hacia la filtración y reutilización del agua. Es cierto que ahora hay muchas *infinity pools* y que se juega más con los lími-

tes del propio espacio contenedor. Ahora bien, cada vez hay más piscinas naturales, porque el futuro va por ahí, por un cruce entre piscina y lago, donde manda la sostenibilidad y el buen uso de los recursos, incluidos los materiales de construcción. Digamos que cada vez van a ser más parecidas a la naturaleza, se van a fundir con ella y van a resultar menos artificiales y artificiosas”.

AYER Y HOY

De arriba abajo, Setouchi Aonagi, realizada por Tadao Ando en Japón; Club Marshall Street de Londres, y piscina infinita del hotel Marina Bay Sands, en Singapur.



Salud 360°

Más prestaciones, estés donde estés, cuando quieras y sin esperas.



MI MÉDICO PERSONAL

Siempre contigo

Disponibles las 24 horas por teléfono
Receta electrónica
Videoconsultas, chat y correo-e
Historia médica electrónica



ESCÁNER FACIAL

En un minuto

El médico podrá monitorizar, en remoto y en tiempo real, tus constantes vitales como complemento a una teleconsulta



SEGUNDA OPINIÓN MÉDICA

Ninguna duda sin respuesta

Otros servicios: referencia de especialistas y coordinación de desplazamientos



PROGRAMA DE PREVENCIÓN

Hábitos saludables

Consultas ilimitadas de ayuda psicológica, asesoramiento nutricional y orientación deportiva





Jardines verticales

CUANDO CONSTRUCCIÓN Y NATURALEZA VAN DE LA MANO

El ser humano necesita vivir en contacto con la naturaleza y los jardines son el reflejo de esta relación. En ellos encontramos la belleza y el sosiego que necesitamos en nuestro acontecer diario. También la descongestión y la depuración del aire de nuestras ciudades.

texto_Carmen Otto

En los jardines del templo de Apolo Licio, Aristóteles paseaba con sus discípulos mientras reflexionaba sobre la vida. Las pinturas de las tumbas del Antiguo Egipto muestran estanques con flores de loto rodeados de acacias y palmeras. En Persia, Nabucodonosor II ordenó construir los jardines colgantes de Babilonia... La jardinería ha acompañado al hombre y ha evolucionado con él. Austeros, extensos, minimalistas, públicos o privados, estos espacios han proporcionado belleza y frescor, constituyendo también expresiones artísticas -y, por supuesto, sociales- de su época.

En las postrimerías del siglo XX, sin llegar a abandonar la horizontalidad del suelo, los jardines empezaron a volverse verticales, tomando los muros de pueblos y ciudades. Así renacía con fuerza una forma de cultivo que una centuria atrás, en Alemania, ya había propuesto el movimiento Jungend, con la utilización de las plantas trepadoras para marcar la transición entre la casa y el jardín. Sin embargo, hasta 1988 no se patentó el concepto de jardín vertical en forma de muro vegetal, tal y como lo conocemos ahora. La idea



© Getty Images



© Mustafa Yalcin/Anadolu Agency via Getty Images

fue del botánico francés Patrick Blanc, que, desde su adolescencia, estaba obsesionado por el crecimiento de las plantas fijadas en los muros. Con apenas 12 años, Blanc colocaba las plantas de su madre en una base de fibra de coco por la que hacía circular el agua de su acuario y la fijaba en la pared. Este experimento casero fue el germen de espacios vegetales verticales como el del CaixaForum de Madrid, el del Museo de la Ciencia y la Industria de París o el del vestíbulo del Icon Hotel, en Hong Kong, entre otros.

Qué es un jardín vertical. Una estructura vegetal compuesta por variedad de plantas, instalada dentro del área de la edificación y adherida a un muro bien podría ser la definición académica de estos vergeles que proporcionan confort a los habitantes, ya que, entre sus beneficios, destaca el poder depurativo del aire por la intervención de las plantas.

Esta técnica de paisajismo es una forma de aumentar la superficie verde de la ciudad, por lo que su inclusión en un edificio es una forma más de ganar enteros en lo que a sostenibilidad se refiere. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año mueren más de cuatro millones de personas en el mundo a causa de la contaminación del aire, de ahí que la creación de entornos urbanos habitables forme parte de dos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU (concretamente, el 3 -relativo a Salud y Bienestar- y el 11, refe-

rido a las Ciudades y Comunidades Sostenibles). Por eso, muchos ya consideran a los jardines verticales como una magnífica respuesta a los problemas medioambientales que presentan nuestras ciudades, dado que un metro cuadrado de fachada vegetal extrae 2,3 kg de CO₂ al año del aire y produce 1,7 kg de oxígeno.

Equilibrio perfecto. Patrick Blanc siempre ha defendido que “los jardines verticales son el equilibrio perfecto” entre los efectos psicológicos que produce en el ser humano tener cerca un espacio natural y las consideraciones de tipo constructivo, económico y medioambiental. Diversos análisis han demostrado que un jardín vertical ayuda a disminuir la temperatura ambiente en unos 3 °C, absorbe un 41% más de sonido que una fachada tradicional (reduciendo el ruido en unos 8 dB), crea una barrera natural resistente >

A FINALES DEL SIGLO XX, LOS JARDINES COMENZARON A VOLVERSE VERTICALES, AUMENTANDO LA SUPERFICIE VERDE DE LAS CIUDADES DONDE SE INSTALAN

EMBELLECER LA CIUDAD

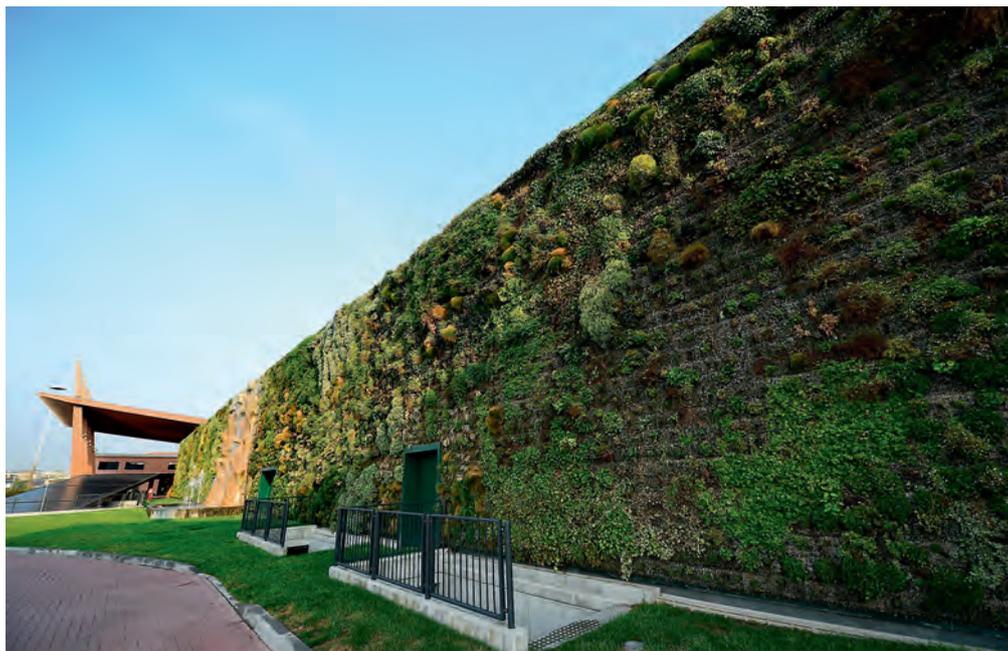
En la página anterior, fachadas del Bosco Verticale de Milán. Sobre estas líneas, CaixaForum Madrid (izquierda) y museo Quai Brainly de París. Abajo, Patrick Blanc ante uno de sus jardines en Kuala Lumpur.



© Patrick Blanc



© Miguel Lorenzo-CaixaForum



© Olivier Morin/AFP via Getty Images



FILTRO NATURAL

Los jardines verticales de CaixaForum Valencia (arriba), Fiordaliso de Milán (en el centro) y Edificio Planeta de Barcelona (abajo) ayudan a depurar el aire de los entornos en los que se han instalado.

➤ al fuego, recoge el agua de la lluvia a través de las plantas actuando como una reserva de agua, aumenta la biodiversidad de la zona en la que se encuentra, alarga la vida útil de la fachada y aumenta el valor de la propiedad.

Ignacio Solano, biólogo y fundador de Paisajismo Urbano, es uno de los mayores expertos del mundo en estos desarrollos vegetales. Él es el creador, entre otros, de los muros verdes de CaixaForum Valencia y del edificio Santalaia, en Bogotá. Gracias a sus 3.117 m² en los que viven más de 115.000 plantas de 10 especies diferentes, este último es el jardín vertical más grande del mundo. Este inmueble "ha incrementado un 15% su valor total, al dotarlo de un componente arquitectónico singular, artístico y biológico, porque ese edificio es un santuario para aves que estaban en peligro de extinción. Y no solo eso: en este proyecto recirculamos todas las aguas (grises y de lluvia), por lo que tiene coste cero de agua, además de ser un biofiltro natural para la ciudad, puesto que, al tratarse de un sistema hidropónico, el metabolismo de la planta es un 30% más rápido y tiene un 30% de potencial de filtración de gases *versus* un cultivo tradicional", afirma Ignacio Solano. Para plantear sus jardines trabajan "con una fachada ventilada o con un muro cortina, de modo que generamos una cámara de aire entre la pared y el sistema hidropónico protegiendo a la primera y generando un espacio susceptible de servir de aislamiento acústico y térmico. Ese paramento vertical es un elemento en el que desarrollamos los principios de la permacultura que ya conocían los aztecas", añade Solano.

Cómo seleccionar las plantas. El trabajo de campo de observación de las especies y su desarrollo en la naturaleza es fundamental para elegir los vegetales que conforman estos muros. "El criterio básico es buscar plantas que se desarrollan en condiciones de verticalidad y estrés hídrico, que crecen en las quebradas o en las grietas de las piedras. Pero la naturaleza también nos sorprende y plantas de cultivo tradicional se adaptan muy bien en los muros", señala Solano, que

recuerda que “para el proyecto de Bogotá estuvimos dos meses en la selva del Chocó buscando plantas que pudiéramos poner en la ciudad”.

Jardines patrios. Madrid y Barcelona se disputan el honor de ser el primero en contar con un jardín vertical en sus calles. En 1978, Everest Munné diseñó un proyecto innovador en aquel momento para la sede de la editorial Planeta, en Barcelona, mediante una serie de cinturones de jardineras, que se extienden unos 3.800 metros y que revisten completamente el inmueble, en las que crecen más de 12.000 plantas procedentes de todo el mundo.

El muro vegetal situado en el número 16 del paseo del Prado,

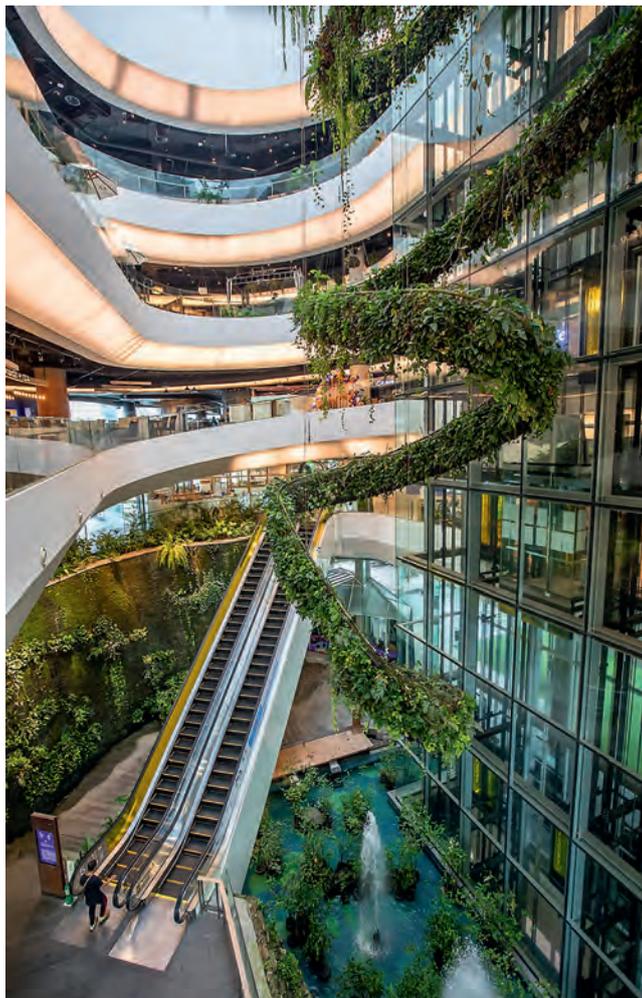
instalado en 2007 en la explanada del CaixaForum Madrid, tiene el honor de ser el jardín vertical de mayor superficie continua del mundo. Ideado por Patrick Blanc, ocupa una superficie de 460 m², cubierta por más de 15.000 plantas que se asientan sobre una manta húmeda.

Por su parte, CaixaForum Valencia presume de tener el jardín vertical interior más grande de Europa. Con una superficie de 700 m², es obra de Ignacio Solano, quien lo define como “una obra de arte viva de 360° que está en constante cambio”. Sus más de 20.000 plantas, de 150 especies, ayudan a producir el oxígeno necesario para 650 personas, permiten captar 85 kg de polvo al año, filtrar 433 toneladas de gases nocivos al año y atrapar 140,15 kg de metales pesados.

MÁS VALOR

Abajo, Rainforest Chandelier (centro comercial EmQuartier, Bangkok). A la derecha, Central Park Sydney.

Mundo verde. Milán es una de las ciudades que más ha apostado por los muros vegetales. El más



© Guillaume Payen/Anadolu Agency via Getty Images



© James D. Morgan/Getty Images

Mirando al futuro

Hasta el próximo 3 de octubre, el Vitra Design Museum (en Weil am Rhein, Alemania) acoge la exposición *Garden Futures. Designing with Nature*, una muestra exhaustiva sobre la historia y el futuro del jardín moderno que se pregunta por las ideas y visiones que han determinado nuestro concepto actual de un jardín ideal y qué pueden aportar los jardines a un futuro que valga la pena vivir. Desde los jardines con un significado filosófico y religioso a los huertos urbanos, pasando por los diseños artísticos realizados en este siglo por paisajistas como Roberto Burle Marx, Piet Oudolf, Jamaica Kincaid, Derek Jarman o Zheng Guogu, la exposición concluye con el análisis de los espacios naturales propuestos por Alexandra Kehayoglou, como lugares de curación, que también ayudan a sensibilizar sobre la amenaza que supone el cambio climático.

conocido es el Bosco Verticale, un edificio residencial obra del Estudio Boeri. Sus dos torres, de 80 y 112 metros de altura, respectivamente, albergan 800 árboles, 11.000 plantas perennes y 5.000 arbustos, que ocupan una superficie de 1.500 m².

Algo más pequeño (1.263 m²) es el jardín vertical del Centro Comercial Il Firdaliso, también en Milán, proyectado por Francesco Bollani. Está compuesto por 44.000 plantas, entre las que se encuentran árboles de hoja perenne y flores.

También llamativa es la fachada del Museo Quai Branly, en París, diseñada por Patrick Blanc en 2004 y renovada completamente en 2018. Formando una especie de tapiz de musgos en la superficie de una roca, las más de 15.000 plantas dispues-

tas en 800 m² sobre una lámina de PVC y fieltro recubren la pared, obteniendo el agua a través de un circuito en el que se aportan los nutrientes que necesitan los vegetales.

Instalación. “Cualquier edificio puede acoger un jardín vertical”, asegura Ignacio Solano. Porque, a pesar de suponer una inversión más costosa que la de una jardinera tradicional, por los elementos de soporte de estructura y de domotización, al ser totalmente automático, “tiene múltiples beneficios: estás habilitando un espacio que no sería útil de ninguna manera, tiene ventajas fiscales y el mantenimiento, una vez realizada la inversión en equipamiento técnico, es muchísimo más barato que el de otros jardines”. •

CONSTRUIR LA DIGNIDAD

Nando López.

Novelista y dramaturgo, acaba de publicar *Los elegidos* (Destino), su última novela.



© Dani Piedrabuena

“

Eran conscientes de haberse convertido en vértices de una figura geométrica cuyas aristas se extendían y aproximaban de manera caprichosa, y se esmeraban en asumir las identidades que nacían de las correspondencias inesperadas entre el mundo que los esperaba más allá del piso de la calle Bordadores y el que los cuatro habían forjado en su interior”.

La arquitectura siempre está presente en mi escritura. Y no solo porque toda creación verbal alumbró un espacio verbal en el que las palabras dotan de realidad cuanto nombran, sino porque los escenarios de mis novelas condicionan y, a menudo, explican muchos aspectos de la vida de los personajes.

En *Los elegidos*, mi última novela hasta la fecha y a la que pertenecen las líneas que abren este artículo, esa concepción arquitectónica ocupa un papel especialmente protagonista. Desde el punto de vista de la forma, su estructura está concebida como un edificio de cinco plantas en el que cada una de ellas nos hace descender hasta adentrarnos en el infierno de la persecución de la comunidad LGTBI+ durante el franquismo. Y lo hace a través de otras cinco obras teatrales –*Doña Rosita*, *La señorita Julia*, *La vida es sueño*, *Antígona* y *Salomé*– que se van superponiendo en una construcción donde lo que dicen importa tanto como lo que evocan. Desde el punto del contenido, la vida de los personajes se ve directamente afectada por el diseño –tanto físico como social– de los espacios que habitan o, peor, en los que acaban siendo reclusos.

Asun, Santos, Miguel y Alonso, los protagonistas, tejen una red de relaciones intelectuales, políticas y sexuales a través de las posibilidades que les ofrece el espacio interior, construido entre los cuatro con reglas ajenas a las que los oprimen en el exterior. De este modo, su cotidianidad transcurre entre la libertad –secreta y en continuo peligro– de ese lugar íntimo y los entornos sórdidos y angostos donde sucedía el sexo entre “violetas”, término despectivo con el que se aludía a los homosexuales.

La reforma de la Ley de Vagos y Maleantes de 1954 condicionará tanto la vida de los protagonistas como la arquitectura de los espacios donde tendrán que aprender a ocultarse por culpa de un nuevo artículo –el sexto– que criminalizaba la homosexualidad y determinaba para ellos penas como el destierro y el internamiento en campos de concentración. En adelante, esos “violetas” tendrían que aprender a buscarse en baños públicos, últimas filas de ciertos cines y vagones de algunas líneas de metro donde se establecían códigos que permitían el encuentro y, sobre todo, la resiliencia. Una arquitectura laberíntica que impedía la construcción de un yo visible, así como de una identidad que quienes hoy podemos expresar debemos también a quienes nos precedieron en la lucha.

Pero este contagio entre lo literal y lo simbólico no ocurre solo en *Los elegidos*, sino que es un rasgo inherente al género narrativo. Igual que lo es en nuestra vida más allá de las páginas, donde cada edificio, cada habitación, cada elemento físico que nos rodea o que habitamos acaba contagiándose de nuestras vivencias y memorias. Y así sucede con la arquitectura –humilde y funcional– de ese piso de la calle Bordadores que, en esta novela que relata los años en que se nos negaba la dignidad, encarna la lucha para conquistarla.

LA VIDA DE LOS PERSONAJES SE VE DIRECTAMENTE AFECTADA POR EL DISEÑO –TANTO FÍSICO COMO SOCIAL– DE LOS ESPACIOS QUE HABITAN O, PEOR, EN LOS QUE ACABAN SIENDO RECLUSOS

”



musaat

Seguro de RC Profesional para una Intervención Concreta

Aprovéchate de todas las ventajas que te ofrece Musaat para asegurar intervenciones concretas, como rehabilitaciones y reformas.



Protección durante el **periodo que marca la L.O.E.** de todas las reclamaciones que recibas por la intervención, hasta el límite de suma asegurada contratada. **Desde 150.000 a 1.500.000 euros.**



El seguro cuenta con **dos pólizas** para las fases de «obra viva» y «obra terminada» con sumas aseguradas independientes, por lo que no tendrás que volver a pagar prima si tienes una reclamación durante la obra viva.

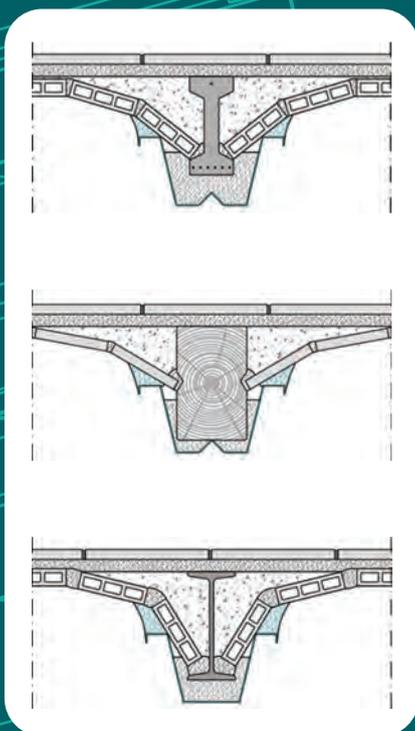
Paga una única prima al visar el encargo y despreocúpate de abonar el seguro en los años sucesivos. **Desde 250 euros.**



La **solución** a **todos** los problemas de **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 la única solución 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.

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.

El mejor soporte técnico

ANTES de la obra: colaboramos en la diagnosis y el proyecto.
DURANTE: realizamos el montaje con equipos especializados propios y bajo un estricto control técnico.
DESPUÉS: 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

**INSPECCIÓN
TÉCNICA
GRATUITA**

Atención al Cliente
900800745

www.geosec.es

GEOSEC
GROUND ENGINEERING

LAS GRIETAS DE TU CASA
NO PUEDEN ESPERAR

FINANCIACIÓN
GEOSEC

Infórmate