

154 • OCTUBRE 2022

CERCHA

REVISTA DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA

CIUDAD DEPORTIVA AFOTEUZA, EN MOS (PONTEVEDRA)

ENTRENAR PARA GANAR



SECTOR
Libro del Edificio Existente,
impulso a la rehabilitación

PROCESOS Y MATERIALES
Sistema fotovoltaico
para edificación

URBANISMO
La ciudad en tiempos
de digitalización

precio centro Guadalajara 2022

38ª Edición

rehabilitación

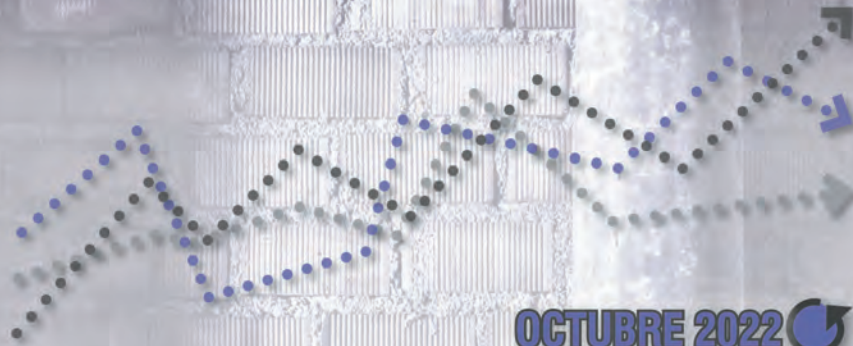
r + m

mantenimiento

Libro Digital / Centro Online

PRECIOS MATERIALES Y MAQUINARIA

ACTUALIZADOS
ACORDE A
MERCADO



OCTUBRE 2022

ENTIDADES COLABORADORAS



consulta y venta on-line:

www.preciocentro.com

siguenos en:



precio
centro

desde 1984 GUADALAJARA

SUMARIO



5
Editorial

8
Agenda y noticias

16
Sector
Libro del Edificio Existente.

20
En portada
Ciudad Deportiva del Celta de Vigo, en Mos (Pontevedra).

32
Profesión
32/ España, avanzada en digitalización de licencias de obras.
34/ La rehabilitación en Europa.
36/ Seguro de Responsabilidad Civil para Profesionales de la Arquitectura Técnica de MUSAAT.
40/ La cobertura adecuada en el seguro de RCP.

42/ MUSAAT fortalece su compromiso con la sostenibilidad.

44/ Financia tu seguro de Responsabilidad Civil para una Intervención Concreta.

46/ Razones para contratar un seguro de salud y decesos.

48/ Ficha de la Fundación MUSAAT. Fachadas especiales: tipos y características especiales.

56/ Área Business School.

58
Procesos y materiales
Sistema fotovoltaico para edificación.

62
Rehabilitación
CaixaForum Valencia.

70
Internacional
Así son los estadios donde se disputa el Mundial de Catar.

76
Urbanismo
Ciudades y digitalización.

80
Edificios con historia
Estación de Canfranc (Huesca).

84
Cultura
Las tiendas se adaptan a los nuevos hábitos de consumo.

88
Firma invitada.
Carla de La Lá.

90
A mano alzada. Malagón.

ESCANEA ESTE
CÓDIGO PARA
SUSCRIBIRTE A
LA REVISTA

CERCHA





AR

Sistema de evacuación insonorizada



Mínimo
desgaste

Solo
escucharás
ventajas

Resistencia
al fuego

100%
insonorización

Tecnología
tricapa



www.molecor.com



PÁNICO A PONER LA CALEFACCIÓN

La temporada de encendido de calefacción en las viviendas está a punto de arrancar, salvo que alguna comunidad de propietarios la retrase o, incluso, la cancele a causa de los altos precios de los combustibles, principalmente el gas y el gasóleo.

Si echamos la vista atrás pocas veces nos hemos encontrado con esta situación, que tenemos que tildar de dramática para muchas familias que sufren pobreza energética.

Aunque no tenemos la varita mágica para reducir los altos costes de la energía, sí podemos poner solución a las pérdidas de calor que sufrimos en los hogares. La falta de aislamiento es la principal causa de que no se conserven ni el frío ni el calor de un edificio y que se pierdan a través de su piel, la fachada. Ahora, con las ayudas procedentes de los fondos Next Generation, es viable poder acometer la rehabilitación que necesita nuestro edificio para reducir la demanda de energía.

Recordemos que de los 26 millones de viviendas existentes en nuestro país, casi 14 están construidas antes de que hubiera ninguna norma que estableciera las condiciones térmicas que tenía que tener un edificio. Otras 10 millones y medio, aproximadamente, están construidas con la norma de 1979 que rigió la edificación hasta la aprobación del CTE. Pero solo un poco más de un millón de viviendas están levantadas después de la entrada en vigor de esta norma, aprobada en 2006. El parque edificado español es deficiente y en cualquier edificio mal aislado, des-

pués de apagar la calefacción, todo el calor habrá desaparecido en muy poco tiempo.

Pongamos el ejemplo de una vivienda de 100 metros cuadrados construida antes de los años ochenta; si se enciende la calefacción puede necesitar unos 5.000 vatios a la hora. Mientras, en otra levantada actualmente, la vivienda solo demandará 1.000 vatios aproximadamente. Pues bien, pese a que en los dos casos la energía se perderá, en mayor o menor medida,

por la envolvente, fachada y cubierta principalmente, la diferencia estará en que en la primera casa se necesitará cinco veces más energía para mantener el calor que en la segunda.

Si hacemos con nuestra calculadora energética una simulación que cuantifique en euros el calor que perdemos, nos encontraremos con que la diferencia en euros entre una vivienda construida ahora y otra levantada hace 60 años puede rondar entre los 2.000 y 2.500 euros anuales de calefacción.

Estamos ante una oportunidad única para solicitar ayudas que sufraguen más del 80% de los costes para aislar el edificio por el exterior. Gracias a los fondos europeos, este tipo de actuación puede costar un

60% menos y unos 3.000 euros de media. Como contraprestación, la amortización de esta obra, con los ahorros obtenidos en la climatización de nuestros hogares, puede ser de tan solo dos años.

Las comunidades de propietarios no pueden perder esta ocasión para rehabilitar sus edificios, que se presenta como única en muchos años.

AHORA, CON LAS AYUDAS PROCEDENTES DE LOS FONDOS NEXT GENERATION, ES VIABLE ACOMETER LA REHABILITACIÓN QUE NECESITAN NUESTROS EDIFICIOS PARA REDUCIR LA DEMANDA DE ENERGÍA, SOLUCIONANDO LAS PÉRDIDAS DE CALOR QUE SUFREN LOS HOGARES

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

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

Consejo Editorial: Alfredo Sanz Corma y Jesús María Sos Arizu. **Consejo de Redacción:** Melchor Izquierdo Matilla, Rafael Fernández Martín, Rafael Pinilla Martín, Juan López-Asiain y Alejandro Payán de Tejada Alonso. **Gabinete de prensa MUSAAT:** Blanca García. **Gabinete de prensa CGATE:** Helena Platas. **Secretaria del Consejo de Redacción:** Lola Ballesteros. Pº de la Castellana, 155; 1ª planta. 28046 Madrid. cercha@arquitectura-tecnica.com

Realiza: Factoría Prisa Noticias

Factoría PRISA NOTICIAS Valentín Beato, 44, 28037 Madrid. correo@prisarevistas.com. Tel. 915 38 61 04. Directora de La Factoría: Virginia Lavín. Subdirector: Javier Olivares. Dirección y coordinación departamento de arte: Andrés Vázquez/avazquez@prisarevistas.com. Redacción: Carmen Otto (coordinación)/cotto@prisarevistas.com. Maquetación: Pedro Ángel Díaz Ayala (jefe). Edición gráfica: Rosa García Villarrubia. Producción: ASIP. Publicidad: 687 680 699 / 910 17 93 10. cercha.publicidad@prisarevistas.com. Imprime: Rivadeneira. Depósito legal: M-18.993-1990. Agencias de fotografía: Getty Images y Cordon Press.

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

RECUPERACIÓN DE ASIENTOS Y DEFORMACIONES EN VIALES

Por su escasa invasividad, ausencia de obras auxiliares e inmediatez en la puesta en servicio, las inyecciones de resinas expansivas son una solución eficaz para la conservación y el mantenimiento de la red de carreteras.



Consolidación de explanada de vial de nueva construcción, en Madrid.

Las inyecciones de resinas expansivas son ya un tratamiento habitual en casos de asentamiento en edificación residencial e industrial. Sin embargo, este sistema puede aportar soluciones eficaces e interesantes en muchos otros sectores. En los últimos años, Geosec viene aplicando esta tecnología en pavimentos rígidos y flexibles, en aeropuertos, aparcamientos, carreteras y viales.

El uso de sistemas de inyección de resinas para recuperación de asientos y deformaciones en carreteras y calles presenta interesantes ventajas, consecuencia de su rapidez, escasa invasividad, ausencia de obras auxiliares e inmediatez de puesta en servicio. Se

consigue así un resultado óptimo con la mínima interferencia en el uso de la vía.

Los criterios de diseño de una calle o carretera vienen determinados por el PG3 (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes) y, además, por los Planes Generales de Ordenación Urbana, en el caso de calles o vías públicas.

Los pavimentos o firmes no suelen colapsar repentinamente, sino que se deterioran de forma gradual y progresiva. La acción continua del tráfico y del clima, así como el diseño y durabilidad de los materiales, son los factores principales que intervienen en el deterioro, *daño o falla* de un pavimento y que conducen a un desem-

peño no satisfactorio de su función, cuando no a la interrupción del mismo.

Atajar las deformaciones.

Los criterios a seguir en los estudios y proyectos de rehabilitación superficial o estructural de firmes de carreteras en servicio se recogen en la Norma 6.3 IC: Rehabilitación de Firmes, de la Instrucción

Los pavimentos o firmes se deterioran de una forma gradual y progresiva

de Carreteras. En ella, se establece como herramienta fundamental la *auscultación* del firme. Junto con la inspección visual, resulta determinante la medición de deflexiones que se lleva a cabo mediante ensayos *in situ* normalizados.

La deflectometría mide la deformación, en centésimas de milímetro, de la superficie del firme al ser sometido a una carga y permite conocer la resistencia del pavimento ante el paso de vehículos.

En la Norma 6.3 IC, y mediante estudios complementarios a realizar preferentemente con equipos no destructivos de alto rendimiento, también se establece la necesidad de obtener información precisa sobre:

- Naturaleza, espesor y características de los materiales de las distintas capas del firme.
- Caracterización resistente de las capas y la adherencia entre ellas.
- Características y capacidades de soporte de la explanada.
- Origen y extensión de los deterioros observados.

En cuanto a la clasificación de patologías por deterioro en una carretera, remitimos al lector al útil *Catálogo de deterioros en firmes* del antiguo MOPU, en el que se tipifican las deformaciones, roturas y desperfectos tanto en firmes flexibles como rígidos o semirrígidos. Hundimientos, blandones, ondulaciones, grietas, escalonamientos, asientos, etc., son algunos de los daños en un firme que pueden tener como causa el deterioro de su base de apoyo, bien por un diseño o ejecución deficiente, bien por eventos climatológicos u otras causas accidentales o recurrentes.



Caracterización del terreno de subbase y fundacional con tomografía de resistividad eléctrica.

Estos deterioros son, por tanto, susceptibles de intervención de mejora del terreno bajo el firme mediante inyecciones de resinas expansivas, de eficacia ampliamente probada en soleras rígidas de todo tipo, tanto interiores como exteriores.

A este respecto, mencionar brevemente que las condiciones que debe cumplir un suelo para poder ser utilizado como explanada se establecen en la Norma 6.1 IC: Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras. En ella, se establecen tres categorías de explanada (E1, E2 y E3) en función del *módulo de compresibilidad*. Para cada categoría de explanada, se clasifican los suelos a emplear en las distintas capas y se definen sus características.

Para conseguir la mejora de una explanada deficiente o deteriorada, de forma eficaz y rápida, Geosec emplea, en función de la profundidad de suelo a tratar, una combinación de sus dos métodos de inyecciones de resinas expansivas: Soil Stabilization™ y See&Shoot®.

Así, se replantea una malla de perforaciones en la zona a intervenir a través de las cuales se procederá a las inyecciones de resina expansiva en



el terreno de apoyo del pavimento (explanada) con varios niveles de profundidad. Los niveles de inyección más profundos se realizarán con la tecnología denominada See&Shoot® con la que se consolida y aumenta la capacidad portante de la explanada en zonas afectadas

De arriba abajo, inyecciones a diferente profundidad bajo calle y acerado, en Murcia, e inyecciones en una carretera autonómica, en Albacete.

por lavados profundos, blandones o asentamiento de terraplenes. El procedimiento de control empleado, con ejecución de ensayos de penetración dinámica (DPM 30) y monitorización geoelectrica E.R.T. 3D continua (antes, durante y después de las inyecciones), permite comprobar la efectividad del tratamiento.

A continuación, el nivel más superficial, inmediatamente bajo el plano de contacto suelo-pavimento, se consolida según el método Soil Stabilization™ con un control por nivelación láser de precisión que permite la eliminación de los hundimientos y la reducción de las deflexiones a niveles admisibles, parámetro fundamental en la determinación de la aptitud de una carretera y que puede comprobarse con una campaña de deflectometría tras la intervención.

De esta forma, rápida y eficaz, Geosec puede contribuir a la conservación y mantenimiento de nuestra red de carreteras, infraestructura fundamental para el desarrollo de un país.

Para más información puede consultar la página web:
<https://www.geosec.es/pavimentos/carreteras/>

Agenda

BIM EXPO

Del 15 al 18 de noviembre
Madrid

Este congreso es el principal punto de encuentro monográfico del sur de Europa en torno al uso de la metodología BIM, y su objetivo es acelerar la implantación de su uso, promoviendo y desarrollando estándares abiertos para el intercambio de información relacionados con edificios e infraestructuras.

www.ifema.es/bimexpo

ARCHISTONE 2022

Del 15 al 18 de noviembre
MADRID

Este Salón Internacional para la Arquitectura en Piedra es la plataforma de presentación de todas las novedades y oportunidades de negocio alrededor de este material de construcción, esencial en la edificación moderna.

www.ifema.es/archistone

III CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN IBEROAMERICANA DE HISTORIA URBANA

Del 22 al 25 de noviembre
Madrid

Con el título "Repensar la ciudad iberoamericana. Construir el pasado y diseñar el futuro", el objetivo de este congreso es facilitar el diálogo entre los desafíos de la ciudad actual, las experiencias del pasado y las futuras opciones de diseño.

www.age-geografia.es/site/iii-congreso-de-la-asociacion-iberoamericana-de-historia-urbana/

ARCHITECT@WORK SPAIN

Del 30 de noviembre al 1 de diciembre

Madrid

Un evento en el que lo exterior del edificio tiene tanta importancia como lo interior, en el que se presentan innovaciones para arquitectos, diseñadores de interiores, ingenieros y propietarios de edificios.

madrid.architectatwork.es/

TRIEINAL DE ARQUITECTURA DE LISBOA 2022

Hasta el 5 de diciembre

Lisboa

"La Tierra" es el tema de la sexta edición de la Trienal de Arquitectura de Lisboa, un evento diseñado para repensar y discutir los desafíos ambientales destacados por la actual crisis climática en el planeta, el agotamiento de los recursos naturales y la intensificación de las desigualdades sociales en un mundo cada vez más globalizado.

www.trienaldelisboa.com/programa/trienais/2022

GENERA

Del 21 al 23 de febrero de 2023
Madrid

Un evento dirigido a los profesionales relacionados con el mundo de la eficiencia energética y las energías renovables en el compromiso hacia la neutralidad climática. En su Galería de Innovación, se mostrarán algunas de las principales líneas de investigación, así como los proyectos llevados a cabo por empresas, organismos públicos y privados.

www.ifema.es/genera

CEVISAMA

Del 27 de febrero al 3 de marzo

Valencia

En Cevisama se presentarán las novedades de empresas de España e internacionales relacionadas con los sectores de diseño de interiores, arquitectura, baños, equipamiento sanitario, materiales, equipamiento de cocina, industria química, equipamiento y tecnología, azulejos y cerámica, construcción y maquinarias y herramientas.

cevisama.feriavalencia.com/

VI CONGRESO INTERNACIONAL DE FORTIFICACIONES DE LA COSTA MEDITERRÁNEA

Del 23 al 25 de marzo

Pisa (Italia)

Este congreso, de carácter interdisciplinar, tiene como objetivo principal el intercambio de investigaciones y la puesta en común para el mejor conocimiento, valorización, gestión y explotación de la cultura y del patrimonio que se desarrolló en la costa mediterránea, teniendo presente también las manifestaciones que tuvieron lugar en ultramar.

fortmed2023.blog/el-congreso/

REBUILD EXPO

Del 28 al 30 de marzo

Madrid

Una plataforma única de innovación para dinamizar el sector de la edificación en la que los profesionales del sector disponen de un entorno especializado donde encontrar los últimos productos, materiales,

soluciones y servicios. Coincide con el Congreso Nacional de Arquitectura Avanzada y Construcción 4.0.

www.rebuildexpo.com/

III CONGRESO INTERNACIONAL DE PAISAJE URBANO

Del 29 al 31 de marzo

Barcelona

Foro internacional, de carácter abierto y participativo, dedicado a la difusión de estrategias e instrumentos de gestión de los usos del paisaje urbano para una buena gobernanza local. Sin olvidar los valores urbanísticos y patrimoniales tradicionales que caracterizan al paisaje urbano, se ocupa también de otros aspectos de carácter transversal para la mejora de la calidad de vida urbana como la cultura, la accesibilidad, la protección del patrimonio, la sostenibilidad, la salud pública, el uso racional del territorio, el medio ambiente y el *branding* de ciudad.

www.icoul.site/

BAU

Del 17 al 23 de abril
Múnich (Alemania)

El desafío de revertir las consecuencias del cambio climático, la vivienda asequible, los recursos y el reciclaje, la transformación digital y la construcción modular serán algunos de los temas en los que va a centrar su atención esta edición de la Feria Internacional de Arquitectura, Materiales y Sistemas, una de las más importantes del mundo.

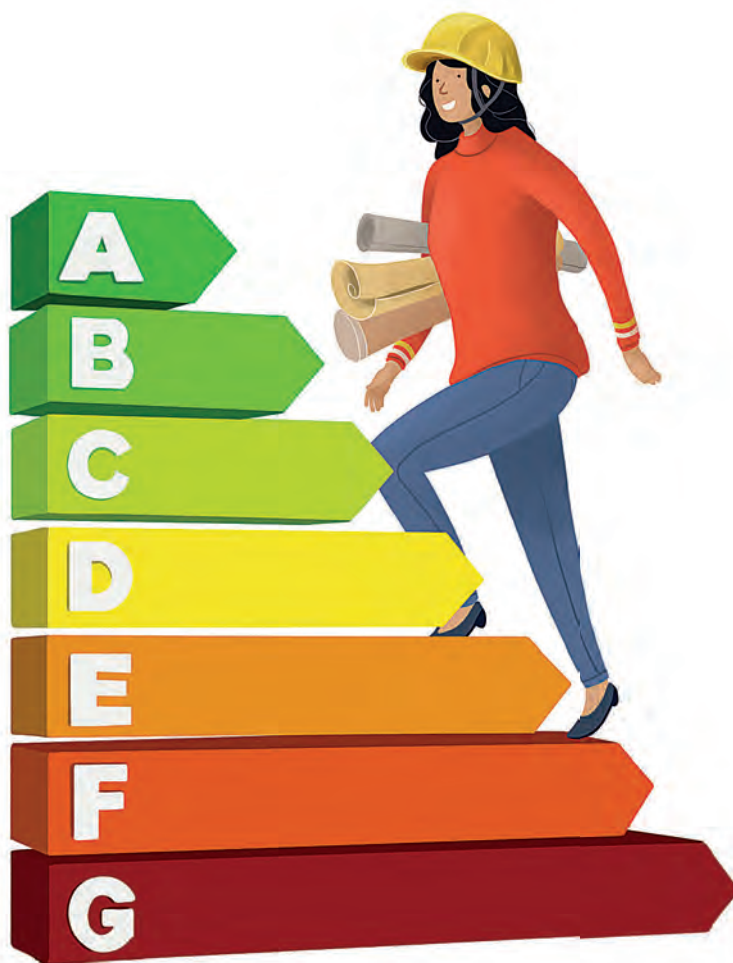
bau-muenchen.com/de/

Hacer lo mismo con menos energía

#HoyEsPosibleConGas

Es el momento de hacer reformas y construcciones más eficientes con el gas natural. Optar por un sistema de calefacción a gas natural tiene múltiples ventajas:

- Se reducirá el consumo energético con equipos **más eficientes**.
- Utilizarás una energía clave para la **transición energética** según la UE.
- Podrás acceder a **mayores ayudas** de los fondos europeos Next Generation.
- **Es una apuesta de futuro**. El gas natural, cada vez más, será de origen 100% renovable.





Noticias



El CGATE firma un acuerdo con SIGNEBLOCK para garantizar la certificación de información

Los Arquitectos Técnicos colegiados, a través de su Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), podrán garantizar la trazabilidad y certificación de información de los proyectos

gestionados para sus clientes, como son los trámites derivados de los fondos Next Generation para la rehabilitación de edificios y viviendas, gracias a la tecnología Blockchain que asegura una mayor fiabilidad.

El acuerdo suscrito entre el CGATE y SIGNEBLOCK, compañía especializada en el diseño y desarrollo de soluciones de seguridad documental del Grupo Signe, permitirá implementar los sistemas procedimentales de

los 55 colegios territoriales de la Arquitectura Técnica.

“La digitalización de los procedimientos administrativos de los colegios con trazabilidad Blockchain aporta una mayor transparencia y seguridad en el cumplimiento de los plazos para la resolución de los expedientes, además de dotar de seguridad jurídica a las notificaciones”, ha asegurado Antonio Pinedo, gerente de Estrategia y Desarrollo de Negocio de Signe.

Para Alfredo Sanz, presidente del CGATE, “este convenio pone en valor el compromiso del Consejo con las nuevas tecnologías disruptivas, como el Blockchain, que faciliten el trabajo tanto de los Colegios como de las Administraciones Públicas. Somos entidades susceptibles de ser colaboradoras con la Administración, por lo que tenemos que apostar por tecnología segura y asegurar la no corruptibilidad de cualquier paso en la trazabilidad de la documentación”.

Con la firma de este acuerdo con Signe, el CGATE da un paso más en digitalización y seguridad.

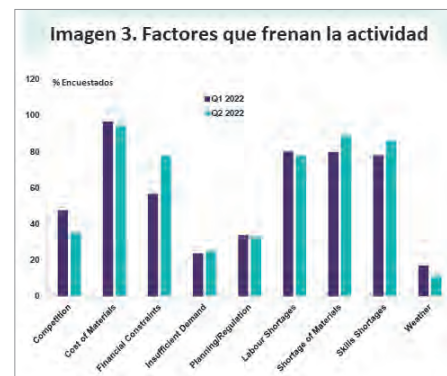
La construcción modera su ritmo de crecimiento hasta finales de 2022

El volumen de trabajo ha aumentado en todos los sectores, tanto en construcción residencial como en obra civil, pero las expectativas suavizan el ritmo de crecimiento, según el *Informe diagnóstico de la construcción del segundo trimestre del año*, realizado conjuntamente por Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS), la principal organización internacional que representa a los profesionales inmobiliarios, y el CGATE.

Detrás del deterioro de las perspectivas para los próximos meses, los encuestados sitúan la fragilidad de las perspectivas económicas mundiales, la continua subida de los costes de los materiales y la escasez de mano

de obra. Los mejores números para el sector en España pertenecen a la construcción de infraestructuras, aunque el sector residencial privado y comercial también muestran un pequeño crecimiento. Sin embargo, las perspectivas para finales del presente año no son optimistas. Para los próximos doce meses, las previsiones de empleo se mantienen estables, aunque un 86% de los encuestados señala que es cada vez más difícil contratar profesionales debidamente cualificados. Es el porcentaje más alto que menciona este problema desde que comenzó la recopilación de datos en España en el segundo trimestre de 2020.

Los costes de los materiales siguen siendo el obstáculo más señalado para el mercado. El 94% de los encuestados considera que el aumento de los precios es un gran impedimento, en línea con el porcentaje del 97% del trimestre pasado. La falta de materias primas es también un problema mencionado por el



89% de los participantes frente al 80% que lo señalaron en la última encuesta.

De cara al futuro, las previsiones de inflación en los precios de materiales se recortan durante el segundo trimestre, aunque siguen siendo elevadas si se sitúan en un contexto histórico a largo plazo.



Arquitectura
en aluminio
a la vanguardia
del diseño

Sistemas eficientes

ALUGOM es sinónimo de innovación en el diseño y fabricación de sistemas de aluminio versátiles, concebidos para llevar aislamiento térmico y acústico a entornos que reclaman una alta eficiencia energética, para mejorar la relación de las personas con su habitat y crear confort.



Producto Nacional





El Consejo actualiza su calculadora energética tras las últimas subidas de los costes del gas, la electricidad y el gasóleo

El Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) ha actualizado su Calculadora Energética, que integra los precios actuales del gas, la luz y el gasóleo. “Con la actualización de los precios regulados (PVPC) para la potencia eléctrica, las Tarifas de Último Recurso (TUR) para el gas y los precios del gasóleo, la calculadora ofrece el coste energético anual de un hogar de una manera más aproximada”, explica Juan López-Asiain, director del Gabinete Técnico del CGATE.

A partir de los *Informes trimestrales sobre precios energéticos regulados* que publica el IDAE sobre el precio de las TUR, se constata que el incremento desde julio de 2021 en la

tarifa TUR 1 es de un 44,33%, mientras que el acumulado para ese mismo periodo en la tarifa TUR 2 es de un 52,23%.

Del mismo modo, en lo referente a la electricidad se estudian los precios por periodos ofrecidos por la OCU, así como facturas reales de una de las principales comercializadoras autorizadas para PVPC. En este caso, el incremento desde julio de 2021 en el periodo valle ha sido de un 230,33%, con los datos de la OCU. Por lo que respecta a los precios del gasóleo, que se extraen de los datos que ofrece el MITECO, el mayor incremento mensual fue del 28,39%.

Estos datos se han volcado en la calculadora energética para ajustar los costes

con una mayor exactitud, “lo que permitirá arrojar datos más precisos sobre el coste neto que puede suponer una rehabilitación energética en una vivienda o edificio”, destaca López-Asiain.

Con más de 15.100 consultas descargadas en esta calculadora, el CGATE, que ha analizado miles de viviendas y bloques, según su etiqueta energética y los precios actuales de la energía (gas, gasóleo y electricidad), busca informar a los ciudadanos sobre la conveniencia de rehabilitar sus inmuebles, teniendo en cuenta aquellas actuaciones susceptibles de ayudas, como son el aislamiento térmico por el exterior (SATE) y la sustitución de ventanas.

El CGATE y el Consejo General de Arquitectos Técnicos de Aragón adaptan el Libro del Edificio Existente al ámbito estatal



El CGATE y el Consejo General de Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Aragón (CCAATA) han firmado un convenio de colaboración para la adaptación informática del Libro del Edificio Existente (LEEx) al ámbito estatal.

Sus presidentes, Alfredo Sanz Corma y José Miguel Sanz Lahoz, han ratificado el acuerdo para adaptar esta herramienta que en un principio se desarrolló para la comunidad de Aragón y sus respectivos Colegios Profesionales.

Software LEEx CGATE contará con una *landing page* personalizada que se actuali-

zará regularmente durante la vigencia del acuerdo hasta finales de 2026.

Para Alfredo Sanz Corma, presidente del CGATE, “este acuerdo nos va a permitir cumplir con el compromiso que adquirimos en nuestra Asamblea General de poner a disposición de nuestros colegiados nacionales esta herramienta”.

Por su parte, José Miguel Sanz Lahoz ha mostrado su satisfacción porque el trabajo realizado por los colegios aragoneses coordinados por su Consejo General pueda servir como base para una herramienta de utilidad y extrapolable a toda España.

¿GRIETAS DE ASIENTO?

Llámenos Gratis
900 103 019
91 658 46 94

CONSOLIDACIÓN DE TERRENOS BAJO CUALQUIER TIPO DE ESTRUCTURA



EDIFICIOS RESIDENCIALES



SOLERAS INDUSTRIALES



EDIFICIOS HISTÓRICOS



PISCINAS, GARAJES...

Gracias a sus contrastadas propiedades, la resina expansiva poliuretánica HDR300, exclusiva de GEONOVATEK, permite mejorar las características mecánicas de cualquier tipo de terreno, independientemente de donde se encuentre.

Principales características:

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

Objetivos de la inyección:

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



INSPECCIÓN
TÉCNICA GRATUITA



VALORACIÓN
SIN COMPROMISO



GARANTÍA
DE 10 AÑOS



+20 AÑOS DE
EXPERIENCIA



Síguenos en:



www.geonovatek.es

GEONOVATEK®

Musaat celebra sus XXXIII Jornadas Formativas con las sociedades de mediación y corredurías de los colegios profesionales de la Arquitectura Técnica

Un año más, Musaat celebró, los pasados 20 y 21 de octubre, sus tradicionales Jornadas Formativas, el mayor encuentro anual de la Mutua con las Sociedades de Mediación y Corredurías de los Colegios Profesionales de la Arquitectura Técnica. Un foro en el que Musaat presentó al detalle las novedades 2023 en el seguro de Responsabilidad Civil Profesional para el colectivo, entre otras cuestiones de interés. Cerca de 80 profesionales procedentes de 48 Colegios se dieron cita en la sede de la Mutua, que volvió a acoger presencialmente este encuentro tras dos años celebrándose de manera virtual.

Jesús María Sos, presidente de Musaat, inauguró las jornadas recordando el firme compromiso de la Mutua por proteger e impulsar profesionalmente a todo el colectivo mutual. Como indicó, “en este compromiso, la labor de las Sociedades de Mediación y de las Corredurías de los Colegios Profesionales es fundamental”. Por su parte, Javier Vergés, director general de la Mutua, repasó los retos y oportunidades que afronta la Entidad en 2023, haciendo hincapié en el enfoque de la nueva marca Musaat y su posicionamiento en el mercado actual. Como explicó, esta nueva identidad corporativa “responde al proceso de



transformación de la Mutua, cuyo objetivo es impulsar Musaat y a sus mutualistas, a través de los cuatro pilares del Plan Estratégico: foco en el mutualista, crecimiento, sostenibilidad y transformación digital”.

En relación a las novedades del seguro de RC Profesional, Óscar Navarro, director técnico de Musaat, presentó a los participantes la nueva tarifa 2023 junto con las principales coberturas que se incorporarán al seguro sin costes adicionales: incluye como asegurado adicional a la Sociedad Profesional, infracción involuntaria de la Propiedad Intelectual,

gastos de asistencia psicológica y de restitución de imagen, además de reclamación a contrarios. Además, Sonia Romero, directora comercial de Musaat, avanzó a los asistentes las campañas comerciales en las que está trabajando la Mutua durante este último trimestre del año, entre ellas, las campañas Trae a un amigo y Tutela un novel.

La jornada finalizó con una mañana de trabajo en grupos, en la que los empleados de las sociedades de mediación y corredurías recibieron formación comercial, sobre protección de datos y gestión de herramientas digitales.

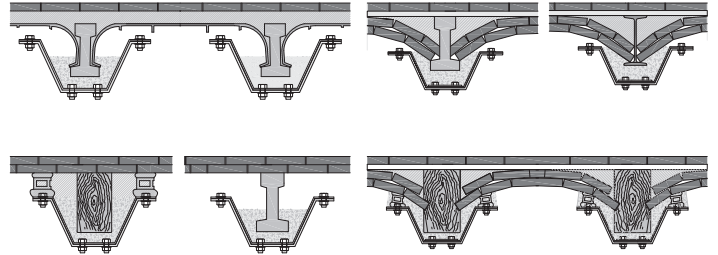
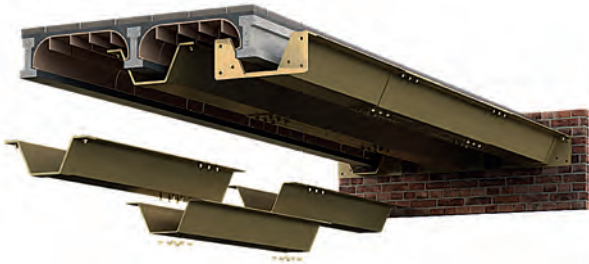
Santiago de Compostela recibe a los Arquitectos Técnicos para honrar y hacer la Ofrenda al Apóstol

El pasado 16 de septiembre, y coincidiendo con el Año Santo 2021-2022, el presidente del CGATE, Alfredo Sanz Corma, en representación de todos los Arquitectos Técnicos y Aparejadores de España, realizó la Ofrenda al Apóstol Santiago en la Misa del Peregrino en la Catedral de Compostela. También asistieron José Manuel Grandío, presidente del Consello Galego de Colexios de Aparelladores e Arquitectos Técnicos (CGCAAT), los miembros de la junta directiva del CGATE, que representa a 55 colegios, y los presidentes de los cuatro colegios provinciales de Galicia (Roberto Medín, del Colegio de A Coruña; Grandío, también presidente del Colegio de Lugo; Darío López, su homónimo en el Colegio de Ourense, y Manuel Rañó, presidente del de Pontevedra).

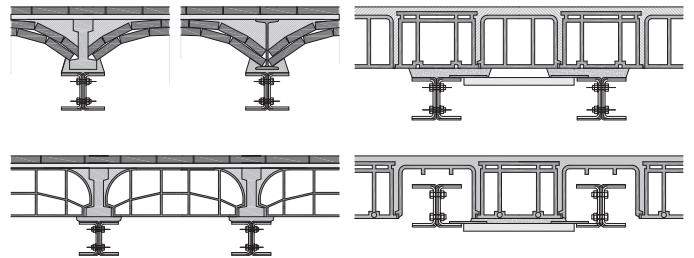


MECANOVIGA

Líderes en rehabilitación de forjados



SISTEMA MVV



SISTEMA MVH

SUSTITUCIÓN FUNCIONAL EFECTIVA DE LAS VIGUETAS

Sin necesidad de eliminar las antiguas viguetas, los perfiles se calculan de manera personalizada para soportar la totalidad de las solicitudes de carga del forjado.



GRAN FACILIDAD DE TRANSPORTE Y ALMACENAJE.
La solución telescópica por tramos de la viga consigue que el espacio ocupado sea mínimo, facilitando así todas las operaciones logísticas.



SISTEMA EXTENSIBLE TELESCÓPICO
Adaptándose a la longitud exacta de la viga y facilitando la colocación y el montaje.



UNIONES TOTALMENTE ATORNILLADAS
Evitando el riesgo de accidentes y desperfectos causados por cortes y soldaduras.



MORTEROS PROPIOS
Morteros fabricados especialmente para MECANOVIGA, necesarios tanto para la inyección de los perfiles MVV como para el retacado de los perfiles MVH.



CHAPA DE ACERO DE 4 Y 6 mm DE ESPESOR
Para la formación de perfiles longitudinales y cartelas de apoyo.



SOPORTE TÉCNICO DE PROFESIONALES A SU SERVICIO
Colaborando y facilitando al técnico la documentación necesaria para el correcto estudio de la rehabilitación. Siempre certificamos los trabajos realizados.

“La óptima sustitución funcional de viguetas”



Libro del Edificio Existente (LEEEx)

EL NUEVO INSTRUMENTO PARA IMPULSAR LA REHABILITACIÓN

Para conservar es preciso mantener. Este es el principio básico en el que se asienta esta nueva herramienta que ayudará en la necesaria transformación y renovación de nuestro patrimonio construido.

texto_Lucio de la Cruz (gerente del COAAT de Zaragoza), Marta Arzubialde (gerente del COAAT de Huesca) y Mariano Mas (responsable técnico de la Oficina de la Rehabilitación de Huesca)

Libro del Edificio Existente Índice comentado

Instrucciones, recomendaciones, consejos y ejemplos para la justificación del anexo del RD 853/2021, de 5 de octubre, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.



El Libro del Edificio Existente (LEEEx) es uno de esos instrumentos con carácter transformador que pretende ser un gran dinamizador de la implantación de la ola de renovación de inmuebles en España.

Se trata de una herramienta preventiva para la conservación, que facilita a los propietarios la información necesaria sobre el estado actual de la edificación, el mantenimiento que requiere y las obras de rehabilitación que precisa para equiparar progresivamente sus prestaciones a las de las edificaciones modernas, diseñadas y construidas de acuerdo a las prescripciones de la normativa actual. En palabras de Javier Martín, director general de Vivienda y Suelo del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA), “es un instrumento para que las comunidades de propietarios sean capaces de interpretar cuál es la foto fija de su edificio, así como el margen de mejora que tienen con el aprovechamiento de las ayudas vigentes en este momento”.

A partir de que los propietarios de un edificio o una vivienda unifamiliar dispongan del análisis de conservación y energético del LEEEx, ya saben en qué estado se encuentra su finca, o “paciente”, y el técnico, o “médico”, elaborará una serie de recomendaciones para su mejora y mantenimiento, por orden de prioridad en materia de seguridad, energética, salubridad, accesibilidad, etc., que quedarán registradas en el mencionado documento, o “cartilla médica”.

Una vez realizado, el Libro del Edificio Existente será un instrumento vivo que permitirá tener el histórico de intervenciones en el inmueble, así como poder gestionar los mantenimientos o establecer el plan director de intervenciones como si fuera el “historial médico de una construcción”.

De esta forma, el Libro del Edificio Existente se constituye como una herramienta fundamental para la planificación de las intervenciones de rehabilitación, ya que, en su primer bloque, incluye el diagnóstico del estado del inmueble y un plan para su uso y mantenimiento; y en un segundo bloque, un análisis de las posibles mejoras, estableciendo un plan de etapas con su valoración económica. Además, hay que recordar que es un documento exigible al menos en las solicitudes de ayudas para la rehabilitación de las líneas 1 y 3, dentro de las convocatorias de los fondos Next Generation.

Asimismo, al recopilar información del estado de los edificios y de las operaciones de renovación o mantenimiento de los mismos, permitirá diseñar unas políticas de viviendas más certeras y con diferenciación en función de las características especiales del parque edificatorio en cada municipio o cada territorio.

El LEEx y su presencia en la normativa. El Libro del Edificio Existente para la rehabilitación vio la luz con la publicación del Real Decreto 853/2021, de 5 de octubre, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Su contenido viene reflejado en el Anexo I del citado Real Decreto:

BLOQUE 0:

- Identificación del edificio:
- Datos urbanísticos.
- Propietario/representante legal de la propiedad.
- Técnico redactor del Libro.

BLOQUE I.1: Documentación del estado del edificio y estado de conservación.

- Informe de Inspección Técnica de Edificios (ITE), o bien el Informe de Evaluación del Edificio (IEE) o instrumento análogo. En caso no disponer de dichos documentos incluirá un informe que contenga:
 - Datos generales del edificio.
 - Documentación administrativa (licencias o expedientes).
 - Descripción de los sistemas constructivos del edificio.
 - Estado de conservación.
- Certificado de Eficiencia Energética.
- Documentación complementaria.

BLOQUE I.2: Manual de uso y mantenimiento.

- Instrucciones de uso y funcionamiento del edificio.
- Plan de conservación y mantenimiento.
- Registro de incidencias y operaciones de mantenimiento.
- Contratos de mantenimiento, si los hubiera.
- Registro de actuaciones en el edificio.
- Recomendaciones de utilización y buenas prácticas.



En la página anterior, portada de la guía editada por el CGATE sobre el Libro del Edificio Existente. Sobre estas líneas, imagen de bienvenida de la aplicación informática.

BLOQUE II.1: Potencial de mejora de las prestaciones del edificio.

- Seguridad de utilización y accesibilidad.
- Seguridad contra incendios.
- Salubridad.
- Eficiencia energética.
- Protección contra el ruido.
- Otros.

BLOQUE II.2: Plan de Actuaciones para la Renovación del Edificio.

- Intervenciones propuestas.
- Optimización por simultaneidad de las medidas.
- Programación y priorización de las intervenciones.

El objetivo de todos estos apartados, además de realizar un diagnóstico inicial, es llevar a cabo un estudio del potencial de mejora del edificio, partiendo del análisis de sus prestaciones en relación con los requisitos básicos definidos en la Ley Orgánica de Edificación (LOE) y desarrollados reglamentariamente en el Código Técnico de la Edificación (CTE). Complementariamente, el informe podrá contener también un diagnóstico sobre otras exigencias como digitalización, sostenibilidad, ciclo de vida, etc.

Como resultado, se elaborará un *Informe del potencial de mejora*, con las conclusiones derivadas del análisis efectuado, teniendo en cuenta tanto su estado de conservación como el diagnóstico de su óptimo potencial de mejora, con vistas a plantear las intervenciones técnica y económicamente viables que sean más adecuadas para el edificio en el *Plan de actuaciones para la renovación del edificio*.

El *Informe del potencial de mejora* determinará la máxima capacidad viable de actuación, con independencia de los niveles de las exigencias reglamentarias, de forma que se plantee el mayor incremento posible de sus prestaciones con vistas a aprovechar todos sus beneficios (ahorro de >

EL LEEx OTORGA A LOS PROPIETARIOS INFORMACIÓN SOBRE LAS AYUDAS A LAS QUE PUEDEN ACOGERSE DENTRO DEL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA DE LOS FONDOS NEXT GENERATION

➤ energía, mejora de la habitabilidad y el confort, mejora de las condiciones, etc.).

Ayudas activadas para la redacción del LEEEx.

Dentro de los programas de ayudas, la cuantía máxima de subvención para la elaboración de Libros del Edificio Existente para la rehabilitación viene reflejada en el artículo 53 del ya citado RD 853/2021. Estas cuantías serán las obtenidas del siguiente modo:

a) En caso de viviendas unifamiliares y edificios plurifamiliares de hasta 20 viviendas: 700 euros, más una cantidad de 60 euros por vivienda.

b) En caso de bloques plurifamiliares de más de 20 viviendas: 1.100 euros, más una cantidad de 40 euros por vivienda, con una cuantía máxima de subvención de 3.500 euros.

Si no se dispone de la Inspección Técnica del Edificio (ITE), del Informe de Evaluación del Edificio o documento análogo, la ayuda podrá incrementarse hasta en un 50%.

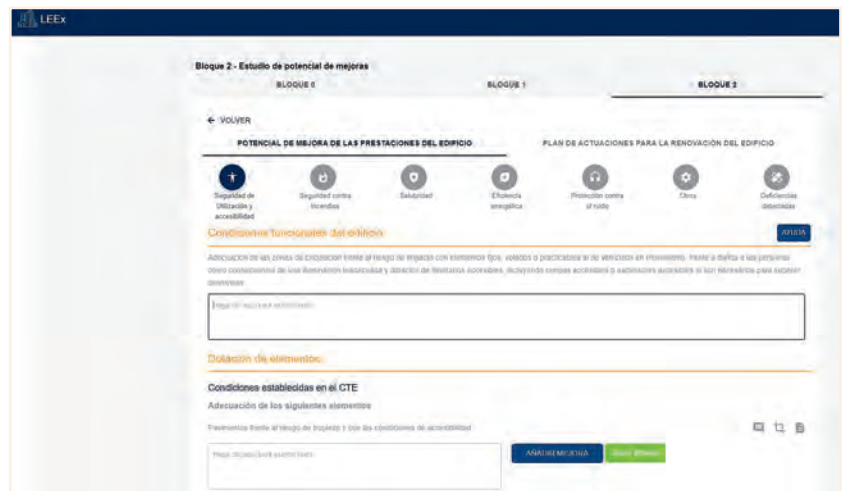
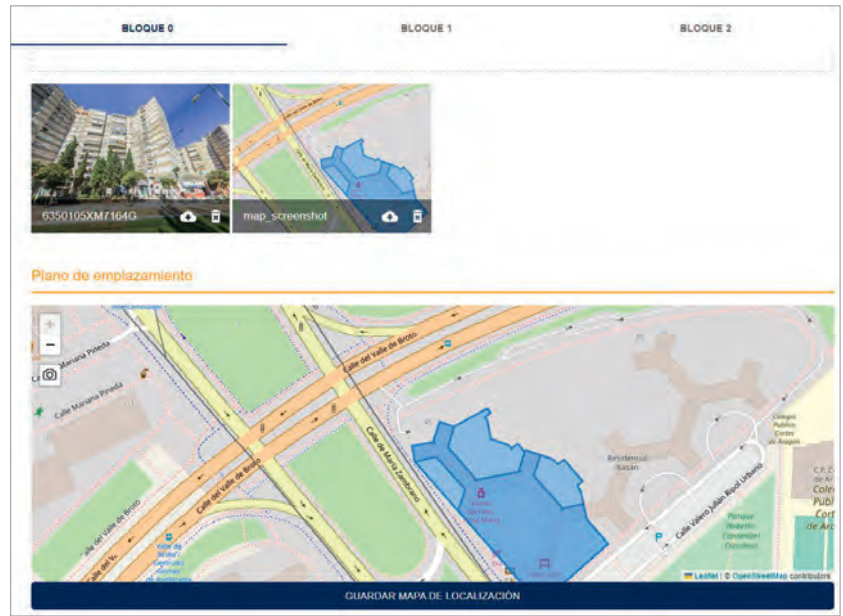
A modo de ejemplo, un inmueble de 10 viviendas podrá optar a una ayuda máxima de 1.300 euros para la elaboración del LEEEx, si posee la ITE o el IEE, y de 1.950 euros, si no ha pasado la ITE/IEE.

Guía para la elaboración del LEEEx. El Consejo General de la Arquitectura Técnica (CGATE), el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (CSCAE) y el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja-CSIC, coordinados por el MITMA, han realizado y publicado una guía para la elaboración del Libro del Edificio Existente para la rehabilitación, enfocada a la justificación del anexo I del Real Decreto 853/2021.

En este documento (https://www.cgate.es/PDF/Guia_LEE_00.pdf) se muestra el desglose pormenorizado de cada uno de los apartados que componen el LEEEx. Esta guía también incluye instrucciones, recomendaciones y ejemplos de los análisis más importantes a realizar. De ahí que sea conveniente tenerla presente para la elaboración de un LEEEx.

Aplicación informática LEEEx-CGATE. Desde el Consejo General de la Arquitectura Técnica, a través de un convenio suscrito al efecto, se pone a disposición de los Arquitectos Técnicos colegiados, a un coste reducido, una herramienta digital para elaborar el LEEEx, con las principales características reflejadas en la guía de aplicación (que se puede encontrar en <http://www.cgate-coaat.com/leex/leex.asp>). En su versión inicial, esta herramienta informática ha sido desarrollada por el Consejo de Colegios de Arquitectos Técnicos de Aragón y por el Colegio de Arquitectos de Aragón a través de la empresa Movicode y, posteriormente, se ha adaptado con los requerimientos solicitados a esta aplicación, denominada LEEEx-CGATE.

La aplicación está pensada por los profesionales de la edificación para que sirva de ayuda



Las imágenes de estas dos páginas muestran algunos de los pasos que va a encontrar el usuario de la aplicación LEEEx-CGATE, pensada por y para los profesionales de la Arquitectura Técnica.

en la elaboración del Libro del Edificio Existente, de forma que sea enteramente digital y permita posteriormente, a lo largo de los años siguientes, llevar a cabo todo el control de las tareas de mantenimiento o conservación realizadas, a la vez que se puede ir actualizando la composición del edificio en cuanto a elementos constructivos o instalaciones, una vez se van acometiendo las obras prescritas en el momento de su elaboración inicial.

La principal característica de la herramienta es que facilita la participación de todos los agentes implicados en el proceso de mantenimiento o rehabilitación de un inmueble: técnicos, propietarios, administradores de fincas, constructoras, empresas mantenedoras, administraciones, colegios profesionales, etc. En cuanto a sus objetivos, estos son los siguientes:

- Ayudar al Arquitecto Técnico o arquitecto a cumplimentar correctamente el contenido del LEEEx marcado en la normativa, y desarrollado

en su guía de aplicación, con el mayor grado de automatización posible.

- Permitir que, una vez realizado el LEEx, este sea un instrumento vivo que sirva de repositorio de todas las actuaciones realizadas, a la vez que avisa a cada uno de los agentes de qué obras de rehabilitación u operaciones de mantenimiento tiene que realizar cada año. También está pensado para que tenga una comunicación hacia los diferentes agentes, de modo que incluso pueda ofrecer información a ciertas administraciones, si así se establece.

- Permitir recopilar información del estado de los edificios, de las operaciones de renovación o mantenimiento de los mismos, de forma que posibilite diseñar unas políticas de viviendas más certeras y con diferenciación en función de las características especiales del parque edificatorio en cada municipio o cada territorio. A este respecto, los datos que se obtengan a través de la aplicación LEEx-CGATE podrán ser explotados por el Consejo General.

El recorrido por la aplicación es muy sencillo, ya que, una vez registrado en la misma, van apareciendo los bloques para la elaboración tal y como vienen definidos en la guía de aplicación, además de incluir unos iconos de ayudas en los análisis que puedan producir algún tipo de duda. Finalmente, genera un PDF como resumen de toda la información introducida, que puede ser complementado con otros documentos que el técnico considere necesario para su entrega a los propietarios.

Como detalle a destacar, es preciso recalcar que, para solicitar las ayudas o para una correcta realización del LEEx, es necesario realizar el estudio de las mejoras o conjunto de mejoras en materia de eficiencia energética, de forma que se logre una disminución en el consumo de energía primaria no renovable en tres tramos diferentes: del 30% al 45%, del 45% al 60% y superior al 60%, y deberán estudiarse e indicarse medidas para los mencionados tres tramos.

Dentro de los aplicativos que se están desarrollando actualmente sobre esta herramienta, figura la posibilidad de que, automáticamente cada año, se envíe comunicación a la propiedad sobre las tareas de mantenimiento o conservación que durante ese periodo deben realizarse en la edificación.

Por todo ello, la filosofía de esta aplicación es convertirse en el "expediente médico digital del edificio", de forma que en un repositorio digital se encuentre siempre la información sobre el mismo, sus mantenimientos y obras de conservación y/o rehabilitación.

Pasaporte digital de los edificios. El pasaporte nace de las recomendaciones de la directiva europea de eficiencia energética en edificación y pretende ser ese repositorio que, con la participación de todos los agentes, contenga información sobre el estado actual del edificio en un momento dado y que se vaya actualizando

a medida que los propietarios vayan realizando operaciones u obras de cualquier tipo en él. Es una herramienta que pretende facilitar la rehabilitación y la conservación de un inmueble.

El Libro del Edificio Existente es un instrumento con vocación disruptiva que, además de tener este fin, pretende otorgar a los propietarios información sobre las ayudas a las que pueden acogerse dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de los fondos Next Generation. Por ello, lo más normal es que el LEEx evolucione al concepto europeo de pasaporte de los edificios y tenga un carácter 100% digital.

Implantación del técnico de mantenimiento de los edificios. Una de las grandes ventajas que posee el LEEx al incorporar todos los apartados de uso y funcionamiento, mantenimiento y análisis de mejoras prestacionales es que cobra un gran protagonismo el técnico de cabecera o el técnico de mantenimiento de los edificios.


En la mayor parte de los casos, los bloques constituidos en régimen de comunidad de propietarios se encuentran gestionados por un administrador de fincas, figura esta fundamental para el correcto funcionamiento de la edificación, pero que no dispone de los conocimientos adecuados para realizar el control del correcto mantenimiento anual que precisan todos los inmuebles. Por ello, el LEEx arroja mucha información sobre cuáles serán las actuaciones de mantenimiento y conservación que deberán realizarse periódicamente en las construcciones de cierta edad y, por ello, una vez que los propietarios o los gestores de los edificios posean esa información, van a recurrir con mucha mayor frecuencia a solicitar la ayuda de los técnicos especialistas en la materia. Y si hablamos de profesionales con conocimientos y técnica sobre el mantenimiento y conservación de las edificaciones, los Arquitectos Técnicos ocupamos el primer lugar en la parrilla de salida. •

EL LEEx SERÁ UN INSTRUMENTO QUE PERMITIRÁ TENER EL HISTÓRICO DE INTERVENCIONES EN EL INMUEBLE, GESTIONAR LOS MANTENIMIENTOS O ESTABLECER EL PLAN DIRECTOR DE INTERVENCIONES COMO SI FUERA EL "HISTORIAL MÉDICO DE UNA CONSTRUCCIÓN"

Afoteuza, Ciudad Deportiva del Celta (Mos, Pontevedra)

EL FÚTBOL SE JUEGA JUNTO AL BOSQUE





El paisaje de bosques, prados y cultivos acoge los campos de juego y formación de deportistas en el nuevo edificio de la primera fase de la Ciudad Deportiva del Real Club Celta.

texto_Xiana Alonso Población y Sancho Páramo Cerqueira (Arquitectos Técnicos)

fotos_Xiana Alonso Población, Sancho Páramo Cerqueira y Héctor Santos-Díez

Los terrenos en los que se ha desarrollado esta primera fase del proyecto, pertenecientes a la Comunidad de Montes de la Parroquia de Pereiras, se sitúan en Chan da Cruz, Parroquia de Cela, término municipal de Mos, en el límite con el Ayuntamiento de Vigo. Al igual que los terrenos colindantes, se trata de una zona de bosque.

La integración del edificio en la parcela, asumiendo el desnivel de esta, la recuperación en el paisaje de árboles frondosos del lugar, brezos y toxos, y un sistema de tratamiento y acumulación de las aguas pluviales hacen que esta edificación y su urbanización sean autónomas y sostenibles.

Primera fase. La Ciudad Deportiva del Real Club Celta de Vigo es un gran proyecto que contempla un extenso programa con múltiples instalaciones: deportivas, para actividades formativas y docentes, de salud del deporte, administrativas, de eventos, residencia >



> para deportistas, etc. El encaje urbanístico del programa completo está en tramitación. Mientras se resuelven estos instrumentos de planeamiento que permitan hacer realidad el conjunto del proyecto, se ha ejecutado esta primera fase, en la que se han recogido las actuaciones que resultan compatibles con el actual régimen urbanístico. Para el club era urgente disponer de unas instalaciones adecuadas para el entrenamiento de sus equipos de categorías profesionales y, por tanto, este fue el objeto de esta primera fase.

Esta es una obra compuesta por distintas actuaciones: urbanización de la parcela, construcción del edificio y ejecución de los campos de fútbol.

Parcela. La parcela sobre la que se lleva a cabo esta primera fase del proyecto cuenta con una superficie total de 54.250 m². Su topografía es irregular, con pendiente continua descendiente hacia el noroeste. Una cuestión importante de la parcela fueron las distintas servidumbres y afectaciones sectoriales a las que estaba

sujeto. Las obras proyectadas en el solar afectaban parcialmente al contorno de protección de un yacimiento arqueológico, lo que conllevó una vigilancia arqueológica de una zona de la excavación y la conservación de determinados elementos. Además, por la parcela discurría una línea de media tensión aérea que hubo que enterrar, así como una captación de aguas subterráneas, constituida por una serie de pozos, que no se podía ver afectada por las obras, ya que da servicio a la red vecinal de la Comunidad de Montes.

LA SOSTENIBILIDAD DE ESTE COMPLEJO DEPORTIVO VIENE DADA POR SU INTEGRACIÓN EN EL ENTORNO Y LA RECUPERACIÓN DE ÁRBOLES AUTÓCTONOS





Adaptación al terreno. El edificio se plantea de modo que se adapta a la topografía y se resuelve en dos niveles que permiten que su presencia se integre en el paisaje. Con una superficie total construida de 3.630 m², aloja un programa diverso consistente en vestuarios para los dos equipos profesionales, técnicos y entrenadores, así como personal del club. Dispone también de una zona de actividades de desarrollo físico,

SALVAR EL DESNIVEL

La primera fase de las obras de Afoteuza, la Ciudad Deportiva del Celta, se han visto marcadas por la pendiente continua que presenta la parcela.

un área de oficinas y prensa, además de una serie de instalaciones auxiliares como lavandería, almacenes, etc.

El edificio se solventa con una suma de núcleos o bolsas interiores en las que se desarrollan las distintas actividades del programa. Todos estos núcleos quedan conectados a través de una envolvente común traslúcida que genera pasillos, estancias de descanso y de paso, abriendo el

interior al paisaje y permitiéndole acercarse al bosque y a los espacios deportivos.

El proyecto contemplaba tres campos de fútbol reglamentarios, con una ocupación total en planta de 26.523 m², que se ubican en dos plataformas diferenciadas, proyectados y ejecutados en hierba natural.

Gestión del agua. Uno de los condicionantes del proyecto ha >





> sido la gestión del agua, tanto para el consumo del edificio como para cubrir las necesidades de riego de los campos de fútbol. Así, se ha previsto un sistema de pozos de captación, unos grandes depósitos de acumulación –con un total de 170 m³ de capacidad–, y unas balsas de acumulación y biodepuración. Las aguas pluviales y de riego del edificio, la urbanización y los campos se recogen mediante canales de drenaje enterrados que, por gravedad, llegan hasta las balsas, situadas en la parte más baja de la parcela, donde se acumulan y biodepuran.

Estas balsas actúan como almacenaje y vaso de expansión de las aguas que, posteriormente, se destinan al riego de las instalaciones. Para ello, el agua se bombea desde estas balsas hasta los depósitos de acumulación donde recibe el correspondiente tratamiento para convertirla en apta para el riego.

Plazo de obra. Uno de los grandes condicionantes del proceso fue el reducido plazo de obra, motivado por las necesidades del club de disponer de un edificio adecuado a sus necesidades. La duración total de la obra fue de 15 meses. En este plazo, no solo se ejecutaron la urbanización, el edificio, los campos de fútbol y las balsas de depuración, sino que también se solventaron las distintas afecciones a las que estaba sujeta la parcela.

Urbanización. Parte importante de los trabajos de urbanización consistió en generar plataformas horizontales para albergar los

CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Las imágenes superiores ilustran las obras de cimentación (izquierda) y urbanización. El resto muestran el desarrollo de la estructura.

campos y las áreas de distintos usos. Para ello, se llevó a cabo un importante movimiento de tierras. La contención de estas plataformas se proyectó con muros de gravedad de mampostería de hormigón, reproduciendo un paisaje de socalcos. Bajo las cimentaciones de los muros de contención se retiraron los terrenos no competentes y se sustituyeron por materiales adecuados de la propia parcela o por terrenos seleccionados de aporte. Estos rellenos se fueron ensayando por la empresa de control de calidad,

bien con isótopos radiactivos o con pruebas de carga.

Campos de fútbol. Las canchas se proyectaron de césped natural. La sección constructiva se ejecutó, de abajo arriba, con las siguientes capas: en primer lugar, una red de drenaje, realizada mediante la excavación de zanjas en el terreno base compactado, con diseño de espina de pez en el área de juego, y colector perimetral conectado a la red de pluviales de la parcela. Después, se procedió a la instalación de geotextil en las zanjas y se colo-





caron tubos de drenaje y relleno de grava. Sobre este sistema de drenaje se dispuso geotextil en toda la superficie. A continuación, se ejecutó una capa de drenaje de grava y, en su espesor, se trazaron las tuberías secundarias de riego. Sobre esta, se colocó una capa de arena y, por último, una capa de enraizamiento del tepe, con la instalación final del tepe de acabado.

Balsas de biodepuración. Para la ejecución de estas balsas de biodepuración se realizó, en primer lugar, la correspondiente excavación y retirada de tierras en la superficie de las balsas. Posteriormente, se ejecutaron los muretes perimetrales de mampostería seca que generan los cambios de nivel entre unas balsas y otras. Se perfilaron las superficies excavadas y se trazaron los lechos. Sobre el terreno se dispuso lámina de polietileno de alta densidad para la impermeabilización de la superficie, y en los lechos perimetrales se plantaron plantas específicas de biodepuración sobre cama de filtrado de arena y grava.

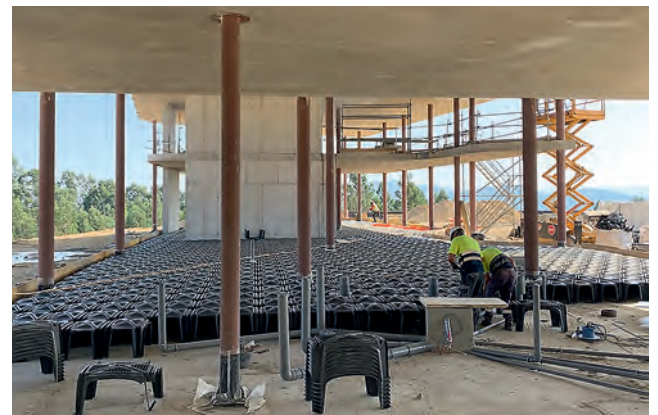
Edificio: cimentación. Debido a la existencia de zona de rellenos en la vaguada central de la parcela y a los reducidos plazos de obra, se optó por solucionar la cimentación en

esta zona con vigas de gran canto, sistema que no interfería con la red de captaciones de agua existente, de uso por la comunidad de montes propietaria de los terrenos.

Estructura. La estructura se proyectó con losas de hormigón armado, de 30 cm de espesor. Estas losas son horizontales cuando se trata de pavimentos de zonas vivideras y adquieren formas alabeadas cuando se trata de losas de cubierta. Los perímetros de las losas también tienen geometrías curvas y el acabado de su cara inferior es visto. Estas geometrías generan grandes vuelos sobre los cerramientos verticales, proporcionando espacios exteriores cubiertos donde observar los entrenamientos, y resuelven los accesos al edificio desde distintas cotas.

La estructura vertical se resuelve con muros de hormigón en las zonas de contención de planta baja y pilares metálicos en el resto de la edificación. La estructura metálica es vista y se protegió con pintura intumescente, en el interior del edificio, y pintura anticorrosión en las zonas porticadas exteriores.

Cubiertas. Las cubiertas se resolvieron con un sistema invertido de doble lámina bituminosa totalmente adherido, tanto entre



PARA LA GESTIÓN DEL AGUA SE PREVÉ UN SISTEMA DE POZOS DE CAPTACIÓN, BALSAS DE ACUMULACIÓN Y BIODEPURACIÓN

las láminas como al soporte, y un aislamiento de 8 cm de espesor. Como acabado de esta cubierta se ejecutó un pavimento de hormigón, también de 8 cm de espesor. Con esta solución, se unifica el material de acabado exterior de las losas, siendo hormigón tanto en su cara inferior como en la superior.

En el voladizo perimetral se aplicó una impermeabilización de membrana continua, compuesto por un sistema bicomponente híbrido de poliuretano en base agua.

La recogida de agua de estas cubiertas se realiza mediante un canal perimetral provisto de gárgolas, que vierten el agua al terreno, en pozos de drenaje que la derivan, mediante los canales drenantes trazados por la parcela, hasta las balsas de biodepuración. >



EL EDIFICIO SE ADAPTA A LA TOPOGRAFÍA Y SE RESUELVE EN DOS NIVELES QUE PERMITEN SU INTEGRACIÓN EN EL PAISAJE

> **Fachadas.** El cerramiento del edificio se va adecuando en su composición, densidad e inercia térmica al espacio con el que linda y a su orientación.

Los cerramientos de los núcleos donde se desarrollan las distintas actividades del club, de estancia y trabajo, se resuelven principalmente por paños acristalados, formados por carpinterías de aluminio con rotura de puente térmico y con vidrios aislantes, y paños ciegos, compuestos por fábrica de ladrillo, enfoscada y aislada en su cara exterior y revestida con panelado de madera o planchas de policarbonato, y trasdosada con tabiquería seca en su cara interior.

El cerramiento del pasillo que une los núcleos y genera espacios de paso y descanso se efectúa principalmente con sistema de fachada multicapa de policarbonato. Este sistema está formado por planchas que se fijan mecánicamente a ambos lados de una

subestructura de tubo de acero galvanizado fijada a las losas del edificio. Esta fachada dispone de partes practicables que garantizan la correcta ventilación del espacio interior, compuestas por carpinterías de aluminio y vidrio, fijadas a la subestructura metálica de acero galvanizado.

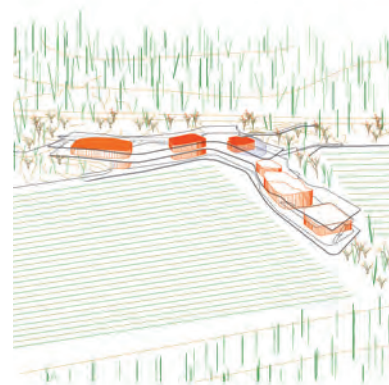
Tabiquería interior y acabados.

Tanto las divisiones interiores de los núcleos donde se desarrollan las distintas actividades y de estos con el pasillo de conexión se solucionan mediante distinta tipología de cerramientos. En las zonas de instalaciones se han utilizado fábricas de bloque de hormigón, mientras que los cerramientos curvos de las zonas de aseos y vestuarios se han terminado con fábrica de ladrillo revestida e impermeabilizada hacia las zonas húmedas. El resto de tabiques interiores se han ejecutado con tabiquería seca. Las divisiones traslúcidas se han acabado bien >



ACTUACIONES

En la página anterior, trabajos en la envolvente y de cerrajería. En esta página, construcción de los campos de fútbol y balsas para gestión del agua.

**Ficha técnica**

PRIMERA FASE DE LA CIUDAD DEPORTIVA DEL REAL CLUB CELTA DE VIGO, EN MOS (PONTEVEDRA)

PROMOTOR
Real Club Celta de Vigo, SAD

PROYECTO
Irisarri+Piñera Arquitectos
(Guadalupe Piñera Manso y Jesús Irisarri Castro)

DIRECCIÓN DE LA OBRA
Irisarri+Piñera Arquitectos
(Jesús Irisarri Castro)

DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA
Páramo Alonso Arquitectura Técnica, SLP (Xiana Alonso Población y Sancho Páramo Cerqueira)

COLABORADORES PROYECTO
Naos Arquitectura

ING. ESTRUCTURAS E INSTALACIONES
Instra

COLABORADORES EN OBRA
Otima, SL, y Projar Group

EMPRESA CONSTRUCTORA
Constructora San José, SA

JEFES DE OBRA
Christian García y Marina López

SUPERFICIE
Edificio: 3.630 m²
Urbanización: 54.250 m²

PRESUPUESTO FINAL DE EJECUCIÓN MATERIAL
Edificio: 3.200.000 €
Urbanización: 3.000.000 €

INICIO DE LA OBRA
Enero 2020

FINALIZACIÓN DE LA OBRA
Marzo 2021

LAS BALSAS

Para la gestión del agua, elemento importante en instalaciones deportivas, se han construido unas balsas con la doble función de almacenamiento y vaso de distribución para riego.

> con carpintería de aluminio y vidriería, bien mediante mamparas de policarbonato compuestas por planchas de este material fijadas a subestructura de acero galvanizado fijada a las losas de hormigón.

Los acabados de los paramentos ciegos se acomenen mediante pintura epoxi en los cuartos húmedos, pintura plástica base agua sobre la tabiquería seca en el interior de las estancias y revestimiento de madera hacia las zonas comunes y de paso.

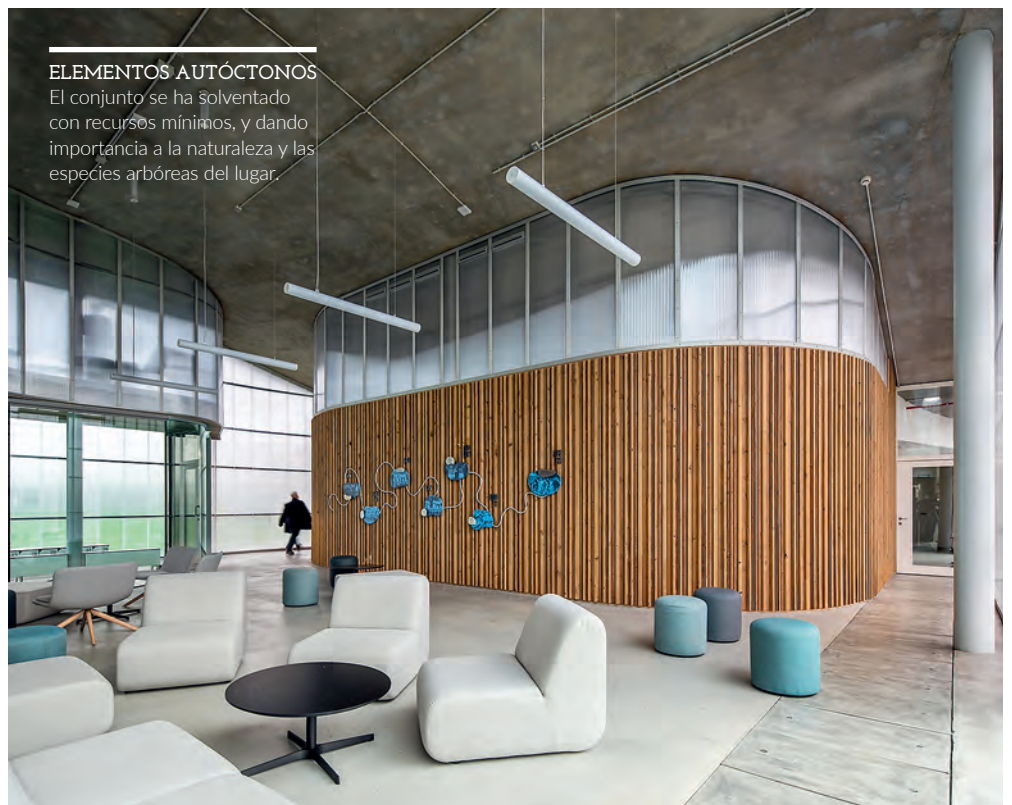
Los techos se resuelven mediante falso techo suspendido de cartón-yeso en zonas húmedas de vestuario y aseos, y losas vistas de hormigón e instalaciones de superficie en el resto de las estancias.

Se ha empleado pavimento continuo de hormigón armado, de 10 cm, pulido en toda la superficie del edificio.

En cuanto a las carpinterías interiores, estas son de tablero de DM lacadas en blanco, totalmente ciegas o con paños acristalados.

Instalaciones. Respecto a la fontanería, el suministro de agua al edificio se resuelve mediante pozos de captación ubicados en la parcela. El agua de estos pozos se acopia en un depósito, de ahí pasa por una planta potabilizadora y, una vez que las aguas tienen las condiciones óptimas de utilización, se distribuyen por el interior del edificio mediante tuberías de PPR.

El sistema de producción de climatización se efectúa mediante un sistema aire-agua a dos tubos. Para la producción de ACS, este sistema está formado por dos calderas de condensación y una bomba de calor con recuperación, un *rooftop* para la climatización del gimnasio y la instalación de climatizadores, recuperadoras y fancoils en el resto de estancias. •



ELEMENTOS AUTÓCTONOS

El conjunto se ha solventado con recursos mínimos, y dando importancia a la naturaleza y las especies arbóreas del lugar.

JUNG



MADE TO TOUCH.
DESIGNED TO CONTROL.
LS ZERO – A RAS DE LA SUPERFICIE.

JUNG.ES

MADE IN GERMANY SINCE 1912

musaat

Tu protección, nuestro compromiso

Descubre las novedades en nuestro **Seguro de Responsabilidad Civil para Profesionales de la Arquitectura Técnica**. La mejor protección para que sigas creciendo en tu actividad profesional.



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

Nuevas coberturas 2023 sin coste adicional



Incluimos como asegurado adicional a tu Sociedad Profesional. (*)



Infracción Involuntaria de la Propiedad Intelectual.



Gastos de asistencia Psicológica y Gastos de Restitución de imagen.



Reclamación a contrarios.

Descuentos para adaptarnos a ti

Baja o nula actividad.

20% de la prima por baja actividad.

30% de la prima por nula actividad.

Trae a un amigo.

Descuentos de hasta el 50%.

Tutela a un novel.

Consigue descuentos para ti y tus tutelados.

Funcionarios.

35% para funcionarios o personal con contrato laboral con la Administración Pública.

Formación.

Descuento del 15% por Certificación Profesional (ACP).

Noveles.

Descuentos de hasta el 95%.



“Papel Cero”. Renueva tu póliza digitalmente

La renovación de este seguro es **100% digital**. Puedes realizarla fácilmente a través del Área de Mutualista en **www.musaat.es**

Digitalización de las licencias de obras y el control de ejecución

ESPAÑA, ENTRE LOS CINCO ESTADOS EUROPEOS MÁS AVANZADOS

La reunión semestral del Consortium of European Building Control (CEBC), celebrada en el mes de octubre en Madrid, destacó también que el perfil del Arquitecto Técnico español se adapta a las exigencias técnicas de los estados europeos.



LA ARQUITECTURA Técnica es una profesión de gran valor social, al ser capaz de contribuir a la mejora de las condiciones de vida de los ciudadanos en cualquier país de la Unión Europea. De hecho, el perfil del Arquitecto Técnico español se adapta a las exigencias técnicas de los estados miembros de la UE. Esta es una de las principales conclusiones obtenidas tras la reunión semestral del Consortium of European Building Control (CEBC), celebrada en Madrid, y que congregó a 32 representantes de

países miembros de la Unión Europea –tanto del sector privado como de la Administración pública–.

El encuentro, celebrado del 9 al 11 de octubre y acogido por el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), abordó como tema central los permisos en obras, destacando el alto grado de digitalización de las licencias de obras y el control de ejecución. De hecho, España estaría entre los cinco estados donde su implantación está más adelantada, buscando alcanzar licencias

LA PRIMERA
 JORNADA SIRVIÓ
 PARA OFRECER UNA
 VISIÓN GENERAL
 SOBRE EL SECTOR DE
 LA CONSTRUCCIÓN
 ESPAÑOL

de obras 100% electrónicas. “Ha sido para nosotros un orgullo acoger este encuentro de la CEBC en España. En la actualidad, el CGATE ostenta la presidencia de esta asociación a través de Sergio Vázquez, Arquitecto Técnico colegiado, que está haciendo un magnífico papel en la representación de nuestra forma de actuar y de ver el control en las edificaciones”, apuntaba el presidente del CGATE, Alfredo Sanz Corma. “Más de 30 representantes de diferentes países de la Unión se han dado cita en Madrid

para intercambiar conocimientos y experiencias, y hemos detectado un gran interés por comprender cómo se estructura el mundo de la calidad en España”, señalaba.

Tres jornadas de trabajo. La reunión se organizó en dos sesiones de trabajo y una más lúdica, de carácter cultural, durante la cual los miembros de la delegación de la CEBC visitaron algunos importantes edificios desde el punto de vista de la arquitectura y el patrimonio, como el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja o el remodelado Salón de Reinos del Palacio del Buen Retiro.

El 10 de octubre tuvo lugar la primera de las reuniones técnicas, que sirvió para ofrecer una visión general sobre el sector de la construcción español, abordando aspectos como el CTE, los trámites y licencias necesarios para abordar un proyecto constructivo, el control en obra y el papel de la Arquitectura Técnica. Para ello se contó con la intervención de Juan Queipo de Llano, responsable de la Unidad de Calidad en la Construcción del Instituto Eduardo Torroja; Joan Romero, miembro del Instituto Valenciano de la Edificación, IVE, y Natalia González Pericot,

miembro de la Junta de Gobierno del COATM.

En una segunda sesión, celebrada el 11 de octubre y que tuvo un carácter más interno, los miembros de la CEBC analizaron el trabajo desarrollado por la organización en el último semestre, destacando importantes avances en los informes *e-delivery* (segunda edición), donde se analiza la evolución de la digitalización de las



ES NECESARIO
TRADUCIR EL CTE
AL INGLÉS PARA
COMPARARLO
CON OTROS
DOCUMENTOS
SIMILARES

Sobre estas líneas, visita de los miembros de la delegación de la CEBC a algunos edificios históricos de Madrid. El resto de imágenes se tomaron durante las reuniones de trabajo.



licencias de obras y el control de ejecución en Europa, y sobre el control de edificios. Ambos se publicarán en 2023.

También se informó de que en algunas organizaciones se está realizando un análisis de competencias de los profesionales del sector, cuyos resultados se pondrán a disposición de los miembros de la CEBC para ver su impacto en otros países. Asimismo, se expresó la necesidad de abordar la traducción del Código Técnico de la Edificación (CTE) al inglés, para que pueda ser comparado con otros documentos similares. •



LXI Asamblea General de la AEEBC

LA REHABILITACIÓN EN EUROPA, A EXAMEN

La rehabilitación del obsoleto parque edificado europeo ha sido uno de los temas de debate de la 61ª Asamblea General de la AEEBC (Association European Experts in Building and Construction), celebrada en Madrid los días 27 y 28 de octubre.

ADEMÁS del tradicional intercambio de opiniones y experiencias entre los asistentes y la puesta en común de las mejores y más innovadoras prácticas en rehabilitación, el encuentro ha acogido la conferencia final de Smart Rehabilitation 3.0, un proyecto de 30 meses de duración cofinanciado por el Programa Europeo Erasmus+ y coordinado por Rehabi-Med, la mayor red interdisciplinar del Mediterráneo orientada a la rehabilitación sostenible.

En él han colaborado universidades de Cataluña, Palermo (Italia), Kaunas (Lituania) y Chipre,

junto con prestigiosas organizaciones europeas como la propia AEEBC.

Uno de sus propósitos prioritarios ha sido abordar el debate sobre la brecha existente entre las necesidades de la sociedad y la formación superior impartida por las universidades europeas en materia de rehabilitación y restauración. También se ha definido el perfil del experto en rehabilitación, que será un actor protagonista dentro del sector de la construcción en los próximos años.

Para el presidente de Rehabi-Med, Xavier Casanovas, los obje-

PARA PRESTAR UN
SERVICIO DE VALOR,
LOS PROFESIONALES
NECESITAMOS
ESPECIALIZARNOS
Y ACTUALIZAR
LA FORMACIÓN
QUE RECIBIMOS EN
LA UNIVERSIDAD

tivos se han cumplido, pese a que el proyecto se interrumpió por la pandemia e impidió el contacto entre todos los *partners*. “El objetivo del proyecto era definir un perfil profesional de experto en rehabilitación de edificios y crear un programa de formación abierto en el que se sugiere cuáles son las disciplinas en las que estos profesionales deben formarse y la creación de herramientas de utilidad para los profesionales”.

El nuevo perfil profesional de Experto en Rehabilitación debe ser, según Juan López-Asiain, secretario general de AEEBC, “sobre

Junto a estas líneas, Alfredo Sanz Corma, presidente del CGATE, conversa con Xavier Casanovas, presidente de RehabiMed. En la otra página, un momento de la jornada sobre Rehabilitación previa a la Asamblea de la AEBC.

todo un profesional especializado porque, aunque la formación universitaria es muy completa, no es suficiente. En España contamos con una red colegial que ofrece una amplia oferta formativa muy especializada. Los profesionales, para prestar un servicio de valor, necesitamos especializarnos y actualizar la formación que recibimos en la universidad”.

La mayoría de las universidades europeas han incorporado la rehabilitación entre sus materias troncales, pero son pocas las que la han integrado como un pilar básico y el sector de la edificación echa en falta un número razonable de expertos en este campo.

Smart Rehabilitation 3.0 también ha trabajado en el desarrollo de currículos homogéneos, validados a nivel europeo, en el marco de la educación superior y en la incorporación de la tecnología digital en la etapa formativa con MOOCs (cursos en línea masivos y gratuitos) especializados en rehabilitación, en la educación superior y de postgrado.

Renovation Wave. La rehabilitación del parque existente debe convertirse, según se ha puesto de manifiesto en este encuentro, en un motor de actividad económica que anticipa la creación de puestos de trabajo estables y de calidad que intervendrán en el parque existente ineficiente. Aproximadamente el 75% de los edificios europeos fueron construidos antes de la normativa energética de los distintos países de la Unión.

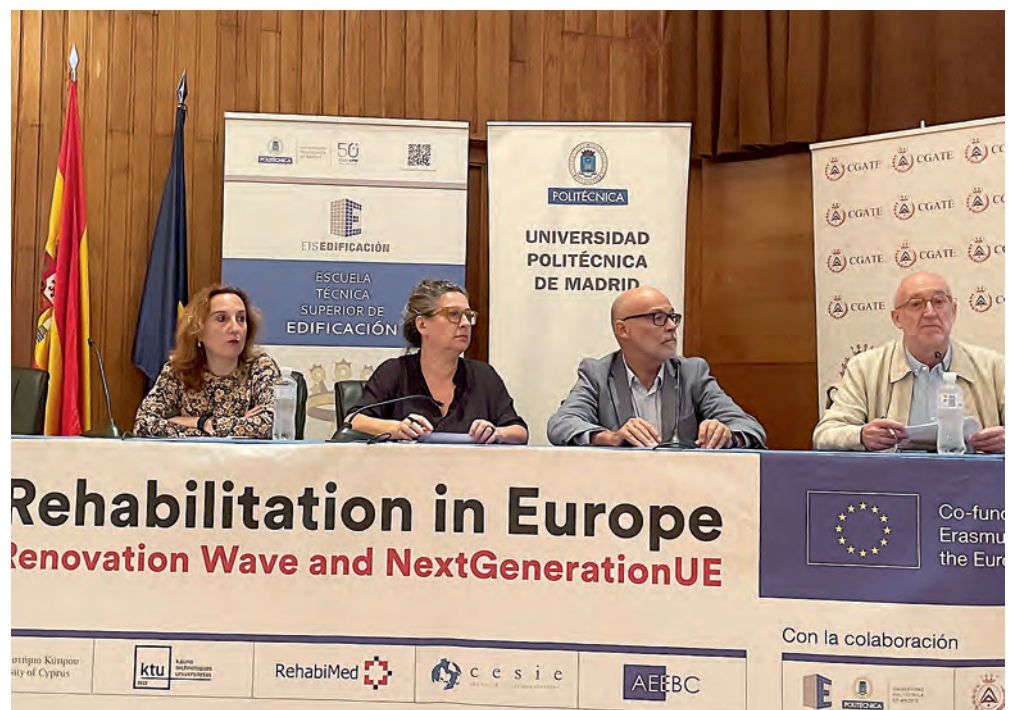
En materia de rehabilitación, los expertos opinan que España está en una dinámica muy parecida a la del resto de países europeos. “Los españoles tenemos tendencia a pensar que somos los últimos de la fila, o los malos de la clase, pero cuando hemos ido conociendo la realidad de los países nos hemos dado cuenta de que la formación que se da en las univer-



EN ESTA ASAMBLEA SE HA DEFINIDO EL PAPEL DEL EXPERTO EN REHABILITACIÓN QUE, EN LOS PRÓXIMOS AÑOS, SERÁ PROTAGONISTA DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

sidades deja muy de lado la rehabilitación y se centra más en obra nueva. Se piensa en cómo se hace el hormigón, pero no se reflexiona sobre cómo envejece y cómo evitar que se degrade. Vemos que hay un decalaje importante entre el profesional que se forma en las universidades europeas y el que exige el sector que, cada día más, debe dar respuesta a esta ola rehabilitadora que será el motor de la actividad del sector de la construcción en toda Europa”, aseguraba Xavier Casanovas.

Con su opinión coincide totalmente Juan López-Asiain, quien cree que “la situación en Europa es muy similar, porque aunque en sus edificios se han incorporado de una forma más notable los aislamientos, su climatología es muy adversa y están muy afectados por la subida de los precios de combustibles como el gas. Estamos todos en el mismo barco. España no está ni mucho menos a la cola de Europa. Somos de los países pioneros o punta de lanza. No debemos desaprovechar esta oportunidad, porque percibimos que las trabas burocráticas han frenado un poco los ímpetus iniciales y hay que seguir, porque es el momento de mejorar los edificios de Europa y con ello la vida de las personas”. •



Comprometidos con la profesión

ASÍ ES EL SEGURO DE RC PARA PROFESIONALES DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA DE MUSAAT

La Mutua mantiene su tarifa para 2023 e incorpora nuevas coberturas sin coste adicional



Musaat está comprometida

con ofrecer la mejor protección a sus asegurados para que sigan creciendo en su actividad profesional. Por ello, y consciente del contexto actual, la Mutua mantiene su tarifa y amplía las coberturas de su seguro de Responsabilidad Civil para Profesionales de la Arquitectura Técnica para 2023 sin coste adicional.

Musaat ha calculado la tarifa para 2023 de manera individualizada, según el perfil de riesgo de cada mutualista. Según las estimaciones de la Mutua, más del 10% de los mutualistas se beneficiarán de una reducción de la prima en 2023 y el 77% tendrá una prima similar a la de 2022 sin ningún tipo de regularización *a posteriori*.

Nuevas coberturas sin coste

adicional. Como novedad, este año Musaat incorpora en la póliza las siguientes coberturas sin coste adicional:

- Se incluye como asegurado adicional a la Sociedad Profesional por la actividad en la que el técnico intervenga.
- Reclamación a contrarios.
- Infracción Involuntaria de la Propiedad Intelectual.
- Gastos de asistencia Psicológica y Gastos de Restitución de imagen como consecuencia de una reclamación presentada contra el asegurado y cubierta por la póliza.
- Ampliación de los límites en las coberturas de Infidelidad de empleados y Daños a Documentos y Expedientes.

Además, los mutualistas seguirán contando con una cobertura básica de Ciberriesgos y podrán hacer uso del servicio de asistencia jurídica telefónica que Musaat puso en marcha el año pasado a través del Club Musaat. También podrán acceder al servicio de

Segunda Opinión Médica y beneficiarse de un 10% de descuento en el alquiler de vehículos.

La Mutua se esfuerza por buscar soluciones que se adapten a la realidad de sus mutualistas. Por este motivo, la póliza de RC para Profesionales de la Arquitectura Técnica ofrece opciones de pago flexible, con la posibilidad de realizar un pago fraccionado de la prima en dos plazos sin intereses o abonarla en cuotas mensuales a través de Bankinter Consumer Finance.

Toda la información sobre este producto y el resto de la oferta aseguradora de Musaat está disponible en la web www.musaat.es, donde se puede solicitar también presupuesto sin compromiso del seguro de RC para Profesionales de la Arquitectura Técnica, o en la Sociedad de Mediación del Colegio Profesional. ➤

Ventajas del seguro de RC para Profesionales de la Arquitectura Técnica de Musaat

- Cubre la responsabilidad civil por cualquier actividad que realice el mutualista, incluso las de más reciente configuración legal.
- Se mantienen diez tramos de suma asegurada.
- Se ofrece la opción de cobertura por siniestro, sin límite agregado anual, o por siniestro/año.
- Para las reclamaciones de daños personales a terceros, el mutualista cuenta con hasta 3.000.000 de euros por siniestro/año para solventarlas.
- En caso de reclamación, la Mutua se encarga de los gastos de abogados, procuradores, peritos, etc., para que el asegurado no tenga que preocuparse de nada.
- Además, contará con los mejores letrados, peritos y tramitadores de siniestros con larga experiencia en la defensa de reclamaciones del sector de la construcción.
- El límite de indemnización mensual por inhabilitación para la totalidad de la práctica profesional será de hasta 3.500 euros, con un máximo de 18 meses.
- En caso de incapacidad permanente absoluta o fallecimiento con póliza RC para Profesionales de la Arquitectura Técnica en vigor, el asegurado o sus herederos se incorporarían a la póliza corporativa de su colegio profesional para inactivos en el siguiente ejercicio con una suma asegurada de 100.000 euros por siniestro.

MÁS DEL 10% DE LOS MUTUALISTAS SE BENEFICIARÁN DE UNA REDUCCIÓN DE LA PRIMA EN 2023 Y EL 77% TENDRÁ UNA PRIMA SIMILAR A LA DE 2022

> **Descuentos.** MUSAAT tiene previstos descuentos para los técnicos con nula y baja actividad, del 30% y el 20%, respectivamente. En 2023, continúa el descuento por novel (de hasta un 95%). De esta manera, MUSAAT sigue apostando por los nuevos profesionales de la Arquitectura Técnica, facilitándoles el acceso a la mejor protección desde el inicio de su trayectoria profesional. Gracias a estas bonificaciones, la prima del seguro partirá desde 41 euros, impuestos incluidos, y desde 286 en el caso de que se haya iniciado la actividad.

Como novedad, MUSAAT aplicará un 35% de descuento en la prima a aquellos técnicos que en la actualidad desempeñen su actividad únicamente como funcionarios o con contrato laboral con una Administración pública, y con independencia de si en años anteriores la desempeñaron como profesional libre.

Además, se mantiene la reducción del 15% si los asegurados disponen de un certificado emitido por la Agencia de Certificación Profesional (ACP) y por contar con pólizas de Hogar en MUSAAT (descuento en el seguro de RC para Profesionales de la Arquitectura Técnica del 15% de la prima neta de los seguros de Hogar contratados con la Mutua, incluso de familiares o amigos).

Asimismo, cuando llegue el momento de disfrutar del merecido descanso profesional, la Mutua ofrece a sus mutualistas que ya no están en activo y a los fallecidos o con gran invalidez una cobertura gratuita de hasta 100.000 euros por siniestro, si cumplen ciertos requisitos. Además, MUSAAT oferta también un seguro de Cese de Actividad con prima única, dirigido a jubilados; cese de actividad o profesionales asalariados, así como otras pólizas dirigidas a la Arquitectura Técnica, como el seguro de RC Profesional de Tasadores/Peritos/Informes, RC Profesional por Intervención Concreta o RC para Sociedades Multidisciplinarias. •



Tutela a un novel

MUSAAT recompensa el apoyo de sus mutualistas a los nuevos profesionales de la Arquitectura Técnica ofreciéndoles descuentos, tanto a los sénior en las tres próximas renovaciones de su póliza como para los noveles (*).

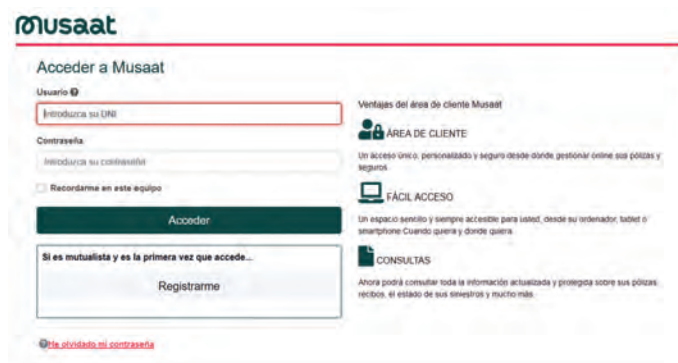
Trae a un amigo

Benefícate de hasta un 50% en tu póliza de RC para Profesionales de la Arquitectura Técnica si traes a la Mutua a nuevos profesionales (*).

(*). Consulta condiciones en MUSAAT.

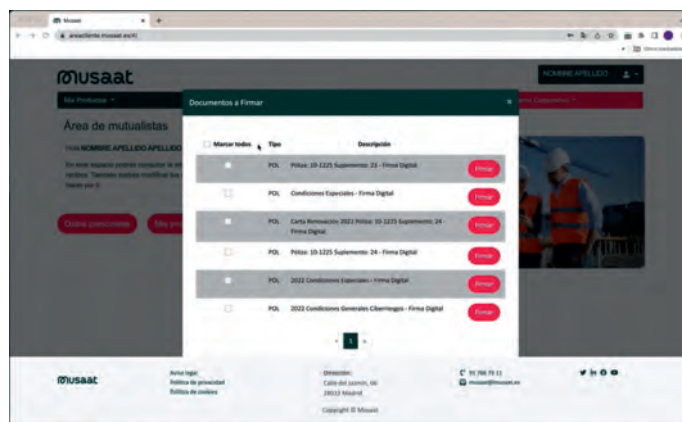
Firma digitalmente la renovación de tu póliza de seguro

Al igual que el año pasado, la renovación de tu póliza se realizará de manera digital, a través del Área de Mutualista (*). De este modo, los asegurados podrán firmar los documentos de manera rápida y sencilla.



Paso a paso:

1 Accede al Área de Mutualista a través de www.musaat.es, y haz clic en "Mis gestiones". En la pestaña "Documentos a firmar" podrás ver los archivos que están pendientes de firma.



2 Puedes seleccionar todos los documentos que tengas pendientes o hacerlo uno a uno. Una vez seleccionados, pulsa "Firmar".

3 En el correo electrónico recibirás un código OTP, es decir, de uso único, que debes incluir en el proceso de firma. Una vez introducido, pulsa "Firmar".

4 Recibirás un correo electrónico de confirmación. Además, en "Documentos firmados", podrás descargarte una copia de todos tus archivos.

(*). Recuerda: cuando te registres en el Área de Mutualistas, recibirás un correo electrónico para activar tu usuario. Es necesario activarlo para poder realizar la firma digital.

El Área de Mutualista cuenta con nuevas y mejores funcionalidades que podrás conocer mejor en el siguiente vídeo:

<https://youtu.be/baaVTt0eE>

SEKKEI HANDRAIL

El diseñador Ryosuke Fukusada colabora con COMENZA en el desarrollo de su nueva gama de pasamanos Sekkei Handrail

A pesar de los casi 10.600 km que separan Galicia de la tierra del Sol Naciente, desde COMENZA se han propuesto fusionar ambas culturas, con la idea de desarrollar una gama de pasamanos diferente. Así nace Sekkei Handrail, diseñada en exclusiva por el japonés Ryosuke Fukusada con la colaboración de la marca gallega.

Sekkei significa "diseño" en japonés. Y es que cada uno de los sistemas de pasamanos que pertenecen a esta gama se caracteriza por su diseño único y su estética vanguardista. Así, podemos encontrar tres propuestas diferentes que destacan por tener en común un estilo minimalista, en el que predomina la simplicidad de las líneas, ganando protagonismo la serenidad, el orden y la armonía de las formas.

Todos los sistemas de la gama Sekkei Handrail están disponibles en acero inoxidable (AISI 316), lo que permite su colocación en exteriores e interiores, y en acabado brillo o satinado. Además, son compatibles con tubo redondo o cuadrado.

Cada uno de los soportes que se incluyen dentro de la gama de pasamanos japoneses Sekkei Handrail cumple con los requisitos normativos exigidos por el Código Técnico de la Edificación.



Todos los soportes Sekkei Handrail cumplen con los requisitos normativos de seguridad exigidos por el CTE y son de fácil instalación

TRES DISEÑOS ÚNICOS

Los soportes ST-354, ST-356 y ST-358 son tres propuestas que comparten originalidad y estética. El sistema ST-354 destaca por ser robusto y delicado al mismo tiempo, gracias a los bordes redondeados del brazo en forma de L. El ST-356 consta de un diseño geométrico, donde el equilibrio de las formas es protagonista, y el sistema ST-358 es una combinación de dos formas: cilíndrica y prismática.

Cada uno de los soportes cuenta con opción compatible para tubo cuadrado y rectangular o para tubo redondo de \varnothing 43mm.

Para más información sobre los pasamanos **Sekkei** de la marca **Comenza**, contacta a través del correo sales@comenza.com o en el teléfono **+34 982 207 227**



Sobre el diseñador Ryosuke Fukusada: Nacido en Osaka, ha trabajado para Sharp Corporation como diseñador de bienes electrónicos de consumo, y para Patricia Urquiola, en Studio Urquiola de Milán. En el año 2012 crea Fukusada Studio, en Kioto, en donde desarrolla una amplia variedad de diseños para mobiliario, iluminación y artículos de hogar que han sido galardonados con prestigiosos premios internacionales como el Chicago Athenaeum Good Design Award o el APDC*IDA Design Awards, entre otros.

Protegiendo a la Profesión

LA IMPORTANCIA DE UNA COBERTURA ADECUADA EN EL SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL PROFESIONAL

El desempeño de cualquier profesión conlleva riesgos que, de cubrirse adecuadamente, pueden afectar el patrimonio del profesional, e incluso la inhabilitación del mismo para el desempeño de su profesión. Esta máxima es especialmente aplicable al ejercicio de la Arquitectura Técnica, donde los profesionales asumen un alto grado de responsabilidad en su actividad.



EL OBJETIVO de los seguros de Responsabilidad Civil Profesional es hacer frente a los daños personales, materiales y consecuentes que, involuntariamente, por sus errores u omisiones, el profesional haya podido causar a sus clientes o a terceras personas, en el ejercicio de su profesión, así como los perjuicios que de ellos se pudieran derivar. De no existir estos seguros, el profesional respondería con su propio patrimonio.

Por lo tanto, es esencial que cada técnico disponga de una póliza de seguro que cubra las eventuales reclamaciones que pueda recibir por alguna de las Intervenciones Profesionales que ha realizado durante su etapa profesional.

Si ya has dado el primer paso y has decidido contratar una póliza de seguro que cubra la responsabilidad civil profesional, te surgirá la duda de qué cobertura aseguradora contratar. En este caso, la cobertura contratada debe fijarse en base a las eventuales reclamaciones que podamos recibir por nuestro trabajo profesional, con-

siderando también los posibles daños y perjuicios o las pérdidas consecuenciales causadas a terceros perjudicados.

Si tu profesión o tu actividad profesional no suele recibir muchas reclamaciones o estas son de poca cuantía, no tendrás problema en poder contratar un límite elevado de cobertura por siniestro (tanto por las ofertas que encontrarás en el mercado asegurador como por el precio de las mismas), lo que dará una mayor tranquilidad.

No obstante, esto no es posible encontrarlo en todas las actividades profesionales. Aquellos profesionales que se dedican a la construcción o rehabilitación de viviendas residenciales, o aquellos cuya actividad pueda derivar en algún tipo de daño personal a terceras personas, suelen tener más problemas a la hora de encontrar en el mercado coberturas elevadas, ya sea por escasez de ofertas del mercado, o por el coste que tiene su contratación.

Qué cobertura debo contratar. Y es en estos casos cuando al profesional se le presenta la duda de si las coberturas más económicas en cuanto a prima son suficientes para hacer frente a una eventual reclamación en base al tipo de intervenciones profesionales que realiza y ha realizado en el pasado (no olvidemos que este tipo de cobertura aseguradora se realiza mediante coberturas *claims made*, las cuales se caracterizan por

MUSAAT HA
DISEÑADO UNA
SEGUNDA CAPA
DE COBERTURA A
TRAVÉS DE UNA
PÓLIZA COLECTIVA
DE ADHESIÓN
VOLUNTARIA

cubrir aquellas reclamaciones que se reciban por primera vez durante la vigencia de la póliza, con independencia de cuándo se ejecutó profesionalmente la intervención profesional de la que se ha derivado dicha reclamación, de tal forma que puede recibir hoy una reclamación de una Intervención Profesional de elevado presupuesto realizada hace varios años, cuando en la actualidad su cobertura de seguro es muy inferior a la que tenía en el momento de ejecutar dicha Intervención Profesional).

En el sector de la edificación se produce una situación que obliga a todos los técnicos a buscar cobertura aseguradora de cuantías muy altas, ya que es un sector de la economía donde los accidentes laborales se dan con una mayor frecuencia que en el resto. Además, las cuantías de este tipo de reclamaciones suelen ser importantes, lo que hace que estos técnicos necesiten coberturas aseguradoras elevadas para poder estar “tranquilos”, con independencia del presupuesto de la Intervención Profesional que se esté o se hubiera ejecutado en el pasado. Es decir, ante una reclamación por un accidente laboral, necesitará la misma cobertura aseguradora un técnico que se dedique a ejecutar viviendas unifamiliares que el que realice un rascacielos o una urbanización de 100 viviendas.

Además, el sector de la edificación es un sector que soporta un gran número de reclamaciones (tanto por daños materiales como por daños personales), lo que hace que el coste de aseguramiento sea elevado, tal y como hemos comentado anteriormente.

Por ello, el aseguramiento del colectivo profesional de profesiones como la Arquitectura Técnica se presenta como una circunstancia compleja. Hay opciones en el mercado más económicas, pero con pólizas en las que se excluyen muchas de las principales reclamaciones que puede tener uno de estos profesionales. O pólizas colectivas en las que la garantía de la póliza se comparte entre todos los asegurados, y es posible, ante una

elevada siniestralidad, quedarse sin cobertura –con el aliciente de que, en este caso, la evolución de la prima no dependerá de tu comportamiento siniestral, sino del comportamiento de todo el colectivo asegurado en la póliza–.

La tranquilidad de un buen seguro. Musaat, como aseguradora experta en seguros de Responsabilidad Civil Profesional de la Arquitectura Técnica, ha diseñado un producto asegurador que otorga la tranquilidad que necesitan sus mutualistas para poder desarrollar su profesión. En primer lugar, permite al propio técnico elegir individualmente la cobertura que él considera más adecuada para atender las reclamaciones derivadas de daños materiales en base a la tipología y presupuestos de las Intervenciones Profesionales que dicho técnico ha ejecutado y tiene aún en riesgo. Por otro lado, otorga una cobertura de tres millones por anualidad de póliza para las reclamaciones derivadas de daños personales, con independencia de la tipología y presupuesto de las Intervenciones Profesionales que desarrolla. Esto permite que, ante un accidente laboral, estén igualmente cubiertos un técnico que desarrolla pequeñas Intervenciones que aquellos que desarrollan grandes obras.



Y ahora, con la aprobación por parte de la Comunidad Europea de los Fondos Next Generation para la rehabilitación de viviendas y para la regeneración urbana, Musaat vuelve a pensar en su colectivo de profesionales de la Arquitectura Técnica.

El importe de alguna de las subvenciones a las que se van a optar puede llegar a ser superior a la cobertura contratada a nivel individual por el técnico para atender las reclamaciones derivadas de daños materiales y/o perjuicios patrimoniales a un tercero. Si por cualquier error profesional del técnico, dicha subvención no se pudiera obtener, podría derivarse una reclamación hacia dicho técnico que podría no tener totalmente cubierta a través de la garantía contratada en su póliza de Responsabilidad Civil Profesional.

Para que el técnico no se vea obligado a incrementar su cobertura en póliza, lo que supondría un pago de prima superior durante los años en los que esa Intervención Profesional tuviera riesgo, Musaat ha diseñado una Segunda Capa de cobertura a través de una póliza colectiva de adhesión voluntaria por parte de cada técnico, en la que se cubrirán únicamente los perjuicios patrimoniales causados a un tercero con motivo de la actividad profesional realizada por el

técnico colegiado, como agente o gestor rehabilitador única y exclusivamente relativa a la obtención de subvenciones de los Fondos Next Generation.

Segunda Capa. El técnico no estará obligado a asegurar en esta póliza todas las Intervenciones que realice, sino que será él mismo quien decida, en base a si el importe de las subvenciones a las que opta es superior a la garantía contratada en su póliza primaria, qué Intervenciones quiere asegurar a través de esta póliza colectiva de Segunda Capa, pagando por cada una de dichas intervenciones una prima muy competitiva. Musaat también ha pensado en los técnicos que esperan tener un volumen importante de intenciones profesionales con esta tipología. Les dará la opción anualmente de cubrir todas ellas con el pago de una prima única.

Como condición indispensable para poder adherirse a esta póliza colectiva de Segunda Capa está la necesidad de tener contratada la póliza primaria de Responsabilidad Civil Profesional individual con Musaat. Por otro lado, las Intervenciones Profesionales que opten a un importe total de subvención superior a los 2,5 millones de euros, necesitarán de un estudio previo por parte del personal técnico de Musaat. •

Siguiendo su línea de crecimiento y transformación

MUSAAT FORTALECE SU COMPROMISO CON LA SOSTENIBILIDAD

La Mutua incrementa sus proyectos e iniciativas en materia de Responsabilidad Social Corporativa con el objetivo de aportar más valor a sus mutualistas y a la sociedad.

LA SOSTENIBILIDAD es una de las líneas estratégicas por las que Musaat ha apostado como parte de su proceso de crecimiento y transformación. Por ello, la Mutua ha incrementado este 2022 los recursos destinados a minimizar el impacto medioambiental de su actividad y ha apoyado y liderado distintas iniciativas alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En este sentido, la estrategia de sostenibilidad de la Mutua comienza en su Gobierno Corporativo y estructura operativa, desde los que se han adoptado distintas políticas y procedimientos orientados a desarrollar la actividad aseguradora de acuerdo a las mejores prácticas en el sector. La Mutua también ha liderado y apoyado diferentes proyectos que fomentan la inclusión social y la visibilidad de diversos colectivos, la salud y el bienestar de su equipo o la contribución al cuidado del medioambiente.

El objetivo de Musaat es estar cada día más cerca de sus mutualistas a través de una contribución que aporte valor al conjunto de la sociedad y el entorno, además de fortalecer su compromiso con el principio de Responsabilidad Activa como una de las entidades líderes en seguros de Responsabilidad Civil y Construcción en España.



Reducción del impacto medioambiental. Entre las iniciativas más relevantes desarrolladas por la Entidad este año destaca la campaña "Papel Cero", a través de la que la Musaat ha ofrecido a los mutualistas el acceso en línea a toda la documentación relativa a sus pólizas y ha digitalizado el proceso de firma de la renovación del seguro de RC para Profesionales de la Arquitectura Técnica, entre otros productos. Como explica Javier Vergés, director general de Musaat, "las gestiones que hoy pueden realizarse a través del Área de Mutualista nos han hecho ganar en eficiencia, agilidad y comodidad al servicio de nuestros asegurados; pero, sobre

EL OBJETIVO DE
MUSAAT ES ESTAR
CADA DÍA MÁS
CERCA DE SUS
MUTUALISTAS A
TRAVES DE UNA
CONTRIBUCIÓN QUE
APORTE VALOR
AL CONJUNTO DE
LA SOCIEDAD

todo, nos ha permitido lograr una reducción drástica del consumo de papel que ha minimizado el impacto medioambiental de la Mutua".

Inversiones verdes. El compromiso de Musaat con la sostenibilidad se extiende a sus inversiones, en las que se ha apostado decididamente por la adquisición de activos que cumplan con criterios ESG (Environmental, Social and Governance). En la práctica, esto permite a Musaat ser una compañía que persigue ser cada día más sostenible a través de su compromiso social, ambiental y de buen gobierno, financiando a través de estas inversiones

proyectos sostenibles (infraestructuras, infraestructuras de producción de energías limpias, absorción de CO₂, etc.), sin descuidar nunca los aspectos financieros. Esta política ha permitido a Musaat contribuir activamente a algunos ODS de Naciones Unidas. Además, y para mantenerse fiel a este compromiso, Musaat tiene fijado en su Plan Estratégico 2022 el objetivo de incrementar sus inversiones en productos que cumplan con criterios ESG.

Apoyo al deporte. La Mutua ha apoyado durante los últimos años distintas iniciativas que fomentan los valores del deporte, liderazgo y trabajo en equipo a través acuerdos de colaboración y patrocinio. Su contribución este 2022 se ha orientado, además, a fomentar la visibilidad e inclusión de diversos colectivos en el mundo deportivo. Ejemplo de ello es la renovación, por sexto año consecutivo, del patrocinio de Musaat a Dani Molina, triatleta paralímpico y arquitecto técnico tres veces campeón del mundo de paratriatlón y cuatro veces campeón de Europa en esta disciplina.

Además, este año Musaat se ha convertido en patrocinador del equipo femenino de vóley Cide, un club conformado por 14 deportistas que compaginan su vida personal con la práctica profesional de este deporte.

Inclusión social y laboral. Entre sus iniciativas de interés social, Musaat ha comenzado recientemente a colaborar de manera activa con la Asociación Talismán, organización sin ánimo de lucro creada en el año 2009 por un conjunto de familias para la promoción y defensa de los derechos y la mejora de la calidad de vida de las personas con discapacidad intelectual.

Talismán es una asociación enfocada a la integración y en la que todos los proyectos se encaminan a la inserción social y laboral de las personas con discapacidad intelectual. Su gran apuesta es la formación de sus miembros en todo lo relacionado con el medioambiente, para lo cual han



Junto a estas líneas, Jesús María Sos, presidente de Musaat, junto al triatleta Dani Molina. En el centro, Javier Vergés durante una de las visitas realizadas por miembros de la asociación Talismán a la Mutua. Abajo, empleados de Musaat durante la última marcha de la asociación Talismán

creado y mantienen su propio vivero, el "Jardín de los sentidos", gestionando su mantenimiento y cuidado diario.

Fomento del bienestar y la salud del equipo. Otro de los objetivos de la Mutua está en garantizar el bienestar laboral y la salud de sus empleados. Por ello, Musaat ha incrementado progresivamente la puesta en marcha de iniciativas que buscan facilitar hábitos saludables en el equipo. Asesoramiento nutricional, actividades deportivas gratuitas y acceso a servicios sanitarios de calidad son sólo algunas de las iniciativas que ha puesto en marcha la Mutua este 2022, facilitando también el compromiso de sus empleados con prácticas que reduzcan el impacto sobre el medioambiente. •



Para hacer frente a posibles reclamaciones

FINANCIA TU SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL PARA UNA INTERVENCIÓN CONCRETA

Musaat ofrece la posibilidad de fraccionar el pago de la prima en 12 meses.

EN MUSAAT apuestan por buscar soluciones que se adapten a las necesidades de sus mutualistas y que redunden en su beneficio. Por ello, ahora la Mutua ofrece la posibilidad de fraccionar el pago de la prima de su seguro de Responsabilidad Civil para una Intervención Concreta.

El plazo de financiación de la prima se establece en 12 meses, con un TIN del 0%, y los gastos de apertura aplicables son solo de un 1% sobre el importe de financiación. Los mutualistas podrán solicitar la financiación en el momento de contratación de la póliza.

¿Vas a acometer una reforma o rehabilitación? El seguro de Responsabilidad Civil Profesional para una Intervención Concreta asegura a los técnicos ante el aumento de rehabilitaciones y reformas que se prevé que se produzcan los próximos meses.

En concreto, esta póliza protege al técnico frente a todas las reclamaciones que pueda recibir por esa intervención, hasta el límite



©Ezra Bailey/Getty Images

ESTA PÓLIZA
PROTEGE AL
TÉCNICO FRENTE
A TODAS LAS
RECLAMACIONES
QUE PUEDA
RECIBIR POR ESA
INTERVENCIÓN

de la suma asegurada contratada, que parte de los 150.000 euros. Y todo ello, pagando una única prima cuando se vise el proyecto.

El seguro cuenta con dos pólizas, una que cubre totalmente la fase de obra viva y otra, la fase terminada, con sumas aseguradas independientes.

Por ejemplo, ¿quieres asegurar la reforma de una vivienda sin afección estructural, con un PEM de 75.000 euros? Si contratas el seguro de RC para una Intervención Concreta con una suma asegurada de 150.000 euros, pagarás

solo 250 euros al inicio de la obra, y estarás cubierto en materia de Seguridad y Salud y en la Dirección de Ejecución Material durante la fase de obra viva y obra terminada. Recuerda que podrás financiar la prima en 12 meses, sin intereses. •

Para más información, puedes ponerte en contacto con las Sociedad Profesional de tu Colegio, o directamente con la Mutua por correo electrónico: comercial@musaat.es.



preciocentro.com
GUADALAJARA

DESCUBRE EL NUEVO VISUALIZADOR DE TABLAS DE REPERCUSIÓN 2022

tablas
de
repercusión

Arbel | Buscar

precio | Repercusiones_2022

Datos | Informe

REPU1000 m2 EDIFICIO DE VIVIENDAS <3 PLANTAS <70 m2 CALIDAD MEDIA

UBICACIÓN	Nº PLANTAS	SUPERFICIE ÚTIL VIVIENDA	CALIDAD
<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> <3 plantas	<input type="radio"/> <70 m2	<input type="radio"/> Media
<input checked="" type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> 3 a 6 plantas	<input checked="" type="radio"/> >70 m2	<input checked="" type="radio"/> Alta
	<input type="radio"/> >6 plantas		<input type="radio"/> Alta+

	Código	Ud	Texto	Unidad	Servicio
1	REPO1000aa	m2	MOVIMIENTO DE TIERRAS. CU/<3/<70/.		1.000
2	REPO1000ab	m2	RED DE SANEAMIENTO. CU/<3/<70/.		1.000
3	REPO1000ac	m2	CIMENTACIONES. CU/<3/<70/.		1.000
4	REPO1000ad	m2	ESTRUCTURA. CU/<3/<70/.		1.000
5	REPO1000ae	m2	ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS. CU/<3/<70/.		1.000
6	REPO1000af	m2	CUBIERTA. CU/<3/<70/.		1.000
7	REPO1000ag	m2	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES. I		1.000
8	REPO1000ah	m2	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS. CU/<3		1.000
9	REPO1000ai	m2	ALICATADOS, CHAPADOS Y PREFABRICADOS		1.000
10	REPO1000aj	m2	PAVIMENTOS. CU/<3/<70/.		1.000
11	REPO1000ak	m2	CARPINTERÍA EXTERIOR. CU/<3/<70/.		1.000
12	REPO1000al	m2	CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA. CU/		1.000
13	REPO1000am	m2	CARPINTERÍA INTERIOR. CU/<3/<70/.		1.000
14	REPO1000an	m2	VIDRIOS. CU/<3/<70/.		1.000
15	REPO1000ao	m2	ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES. CL		1.000

Descripción | Pliego | Imágenes | Archivos asociados

Arbol

- 0## REPERCUSIONES 2022
 - C# COSTE DE EJECUCIÓN SEGÚN TIPOLOGÍA CONSTRUCTIVA
 - REPU01# COSTE REPERCUSIÓN - USO RESIDENCIAL
 - REPU02# COSTE REPERCUSIÓN - USO INDUSTRIAL
 - REPU03# COSTE REPERCUSIÓN - USO OFICINAS Y ADMINISTRATIVO
 - REPU04# COSTE REPERCUSIÓN - USO COMERCIAL
 - REPU05# COSTE REPERCUSIÓN - USO ESPECTÁCULOS
 - REPU06# COSTE REPERCUSIÓN - USO OCIO Y HOSTELERÍA
 - REPU07# COSTE REPERCUSIÓN - USO SANITARIO Y ASISTENCIAL
 - REPU08# COSTE REPERCUSIÓN - USO DOCENTE Y CULTURAL
 - REPU09# COSTE REPERCUSIÓN - USO RELIGIOSO
 - REPU10# COSTE REPERCUSIÓN - USO DEPORTIVO
 - REPU11# COSTE REPERCUSIÓN - OBRAS DE URBANIZACIÓN Y VARIOS
 - E# TABLAS DE REPERCUSIÓN DE EDIFICACIÓN
 - ER# RESIDENCIAL
 - REPUA1# VIVIENDA UNIFAMILIAR ADOSDADA
 - REPUA2# VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA
 - REPUP1# VIVIENDA UNIFAMILIAR PAREADA
 - REPBV1# BLOQUE DE VIVIENDAS
 - ET# TERCIARIO
 - REPNI1# NAVE INDUSTRIAL - OFICINAS
 - REPNA1#
 - U# TABLAS DE REPERCUSIÓN DE URBANIZACIÓN
 - REPV1# MEMORIA VIALES
 - REPUR2# VÍA TRÁNSITO BAJO
 - REPUR3# VÍA TRÁNSITO MEDIO
 - REPUR4# VÍA TRÁNSITO MEDIO-ALTO
 - REPUR5# VÍA TRÁNSITO ALTO
 - REPUR6# CARRIL BICI
 - REPUR7# PARQUE
 - R# TABLAS DE REPERCUSIÓN DE REHABILITACIÓN
 - REPRE1# REFORMA POR ESTANCIAS
 - REPRE2# REFORMA INSTALACIONES
 - REPRE3# REFORMA INTEGRAL VIVIENDA
 - REPRE4# REFORMA VIVIENDA ACCESIBLE

ENTRA YA EN PRECIOCENTRO.COM Y DESCUBRE NUESTRAS OFERTAS

Protección para el colectivo de la Arquitectura Técnica

ESPERAS Y BUROCRACIA, PRINCIPALES RAZONES PARA CONTRATAR UN SEGURO DE SALUD Y DECESOS

Para esos momentos difíciles de tu vida, en los que más que nunca necesitas ayuda, los seguros de SERCOVER son el mejor apoyo para ti y tu familia.



Fotos: © Istock/Getty Images

PASAR POR LARGAS listas de espera antes de acceder a un especialista es hoy, desgraciadamente, una situación muy habitual. También son muchas las personas que han experimentado indefensión al fallecer un familiar y tener que atender las múltiples gestiones necesarias en momentos tan duros como este, además de los gastos inesperados que puedan surgir. Es, en estas circunstancias, muy habitual lamentarse por

no haber contado con un seguro de salud y una póliza de decesos que nos faciliten la gestión de situaciones frecuentes en nuestra vida como son estas.

Desde el inicio de la pandemia, la contratación de seguros de salud privados se ha disparado en España, con más de 11 millones de asegurados en 2022. Además, al cierre de 2020, el 46,6% de la población contaba con una póliza de decesos, según datos de Unespa.

SERCOVER OFRECE
EL SEGURO DE
SALUD CON LA
MEJOR ASISTENCIA
SANITARIA PARA
SUS CLIENTES
Y FAMILIARES
DIRECTOS

Vivir tranquilo y seguro es importante para todos, y afortunadamente existen productos en el mercado asegurador cada vez más completos para proteger nuestro bienestar personal y el de nuestras familias ante cualquier circunstancia imprevista.

Si aún no tienes claras las ventajas que puede ofrecerte un seguro de salud y una póliza de decesos, te recordamos a continuación algunos de sus principales beneficios:



EXISTEN PRODUCTOS
EN EL MERCADO
ASEGURADOR
CADA VEZ MÁS
COMPLETOS
PARA PROTEGER
NUESTRO BIENESTAR
PERSONAL Y EL DE
NUESTRAS FAMILIAS

VENTAJAS DE ASEGURAR TU SALUD

Sin duda, una de las principales ventajas de un seguro de salud es poder elegir determinados médicos o clínicas a las que, en circunstancias normales, no tendrías acceso o este sería limitado. Pero, además:

1. Te permite acceder a una atención sanitaria de calidad, con menos esperas y burocracia.

Actualmente, acceder a ciertas consultas, pruebas diagnósticas o servicios de urgencias puede suponer tiempos de espera de semanas e incluso meses. De ahí la importancia de contar con la protección de las garantías que los seguros médicos ofrecen.

2. Comodidad y eficacia. El tiempo es un bien preciado y las aseguradoras lo saben, por eso te ofrecen la posibilidad de elegir el horario, el centro médico y los profesionales por los que quieres ser atendido. De esta forma, un amplio cuadro médico está a tu disposición e incluso, dependiendo del seguro que contrates, podrás elegir médicos y centros hospitalarios fuera de España para someterte a los tratamientos más modernos y a las técnicas quirúrgicas más avanza-

das. Además, la hospitalización en un centro privado es mucho más cómoda.

3. Pide una segunda opinión médica. Otro de los aspectos positivos de los seguros de salud es la tranquilidad que ofrecen, ya que te permitirán, si lo deseas, confirmar tu diagnóstico médico o ampliar la información después de haber visto a un especialista a través del servicio de segunda opinión médica.

4. Protege a toda tu familia. Si lo deseas, la mayoría de las aseguradoras te permiten incluir en tu póliza a tu pareja e hijos. De esta forma, podrán acceder a todos los servicios y especialidades adaptadas a cada etapa de su vida.

5. Cobertura dental incluida. Puede tratarse de una cobertura opcional o básica pero, si tu seguro dispone de una cobertura dental, podrás disfrutar de servicios gratuitos como limpiezas dentales, radiografías, extracciones, etc.

Además, el seguro de salud te permitirá acceder a estas ventajas desde el primer día, sin esperar.

Otro caso diferente es el del seguro de decesos. ¿Sabes por qué es tan importante contratar este producto de seguro?

Hace algunos años, este tipo de seguros se limitaba a cubrir los gastos derivados de un sepelio, pero son muchas más las necesidades que pueden surgir a los familiares de una persona en el momento de su fallecimiento. Por ello, y aunque esta continúa siendo una de las principales coberturas, un buen seguro de decesos te ofrecerá una serie de ventajas adicionales:

1. Conservación del ADN.
2. Becas de estudio para los hijos de la persona fallecida.
3. Apoyo a la familia con los trámites requeridos, algo que no es sencillo en momentos de duelo.

4. Incluyen servicios para que los actos funerarios ocurran sin contratiempos como sacerdote, coronas de flores, transporte en coche fúnebre, etc.

5. Si el fallecimiento se produce fuera de su ciudad, normalmente las compañías de seguros de decesos disponen de garantía de repatriación del cuerpo y de sus acompañantes.

SERCOVER, la correduría de seguros del Grupo Musaat, ofrece el seguro de salud que cuenta con la mejor asistencia sanitaria para sus clientes y familiares directos. Sin cuestionario médico, sin periodos de carencia, sin copagos y con cobertura dental incluida.

Además, y por un mínimo importe, SERCOVER te ofrece la opción de paquetizar este seguro junto con su producto TODO PREVISTO, la póliza de decesos pensada para dar tranquilidad y apoyo a la hora del fallecimiento de un familiar.

Si perteneces al colectivo de la Arquitectura Técnica, estás de enhorabuena: la correduría de seguros SERCOVER, de forma exclusiva, realizará una rebaja del 50% en el importe de la prima correspondiente al producto de seguro de decesos, si contratas el seguro de salud y el de tu familia con nosotros. Una oportunidad única, que no debes dejar escapar, para protegerte a ti y a los tuyos. •

Para más información, contacta con SERCOVER en el teléfono 91 061 60 78, vía WhatsApp en el 609 000 976 o en la página web www.sercover.es/contacto/

Fichas Fundación Musaat

FACHADAS ESPECIALES: TIPOS Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

Esta nueva entrega de las fichas prácticas elaboradas por la Fundación Musaat para contribuir a la mejora de la calidad de la edificación se centra en las fachadas especiales y sus características.

UNIDAD CONSTRUCTIVA

FACHADAS ESPECIALES: TIPOS Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

Descripción

Fachadas de edificios formados por cerramientos verticales no convencionales de distinta naturaleza, forma de construcción y características técnicas. Se proporcionan los parámetros básicos que identifican las tipologías más habituales.

Daño

Filtraciones, humedades y fisuraciones.

Zonas afectadas dañadas

La propia fachada y sus zonas anexas habitables.

Consideramos como *fachadas especiales* aquellas que no están formadas con los materiales habituales dispuestos según un cerramiento convencional, que el orden de algunas de las capas se modifica incorporando también otras hojas con materiales y/o cometidos, o que están conformadas por sistemas constructivos específicos e industrializados (pudiendo ser acristalados o prefabricados en general –unicapas, multicapas o compuestos–).

Dentro de esta denominación, podríamos incluir: fachadas solares pasivas (muros parietodinámicos y muros Trombe), fachadas acristaladas (vidrio abotonado, perfiles de vidrio en U, pavés...), fachadas ligeras (muros cortina, de chapa simple perfilada, panel de chapa doble con aislamiento interno –con chapa estándar, microperforada, lisa o nervada–), fachadas pesadas (paneles prefabricados de hormigón, ya sean pretensados o armados), fachadas ajardinadas, fachadas textiles, fachadas captoras fotovoltaicas, etc.

Para ciertos autores, las fachadas especiales pueden extender su clasificación a todas aquellas que no sean las convencionales (ya sea por concepto, materiales o disposición de las capas), por lo que aquellas que disponen de aislamiento continuo por el exterior, como las fachadas ventiladas y las fachadas SATE (o ETICS en inglés) podrían incluirse en esta denominación.

En base a lo anterior, este tipo de fachadas no se adscriben a esta clasificación por un único criterio y, por tanto, pueden ser consideradas en un subconjunto u otro (por ejemplo, los muros cortina podrían ser considerados como fachadas ligeras y también como fachadas acristaladas). Por tanto, en ocasiones, las fachadas especiales son tipologías constructivas específicas y otras son variedades o transformación de las existentes. También pueden ser consideradas así por sus características respecto a un criterio predominante, como pueda ser el mejoramiento del comportamiento energético (sería el caso de las fachadas ventiladas, las fachadas vegetales, los muros Trombe..., los cuales son soluciones bioclimáticas que deben/suelen ir acompañadas de otras medidas pasivas: por ejemplo, cubiertas aljibe, chimeneas solares, etc.).

Problemáticas habituales

Dada la diversidad tipológica existente, es difícil indicar las problemáticas habituales de las fachadas especiales. En los muros Trombe y los muros parietodinámicos ciertos problemas pueden ser debidos a las incorrecciones de diseño, puesto que requieren una orientación



Figura 1: fachada aplacada combinada con un muro cortina.



Figura 2: edificio singular con una fachada especial metálica.

específica del edificio y una conjunción simultánea de diferentes elementos y conceptos (ventilación, caudales, absorptividad, pérdidas por conducción...). También pueden llegar a ser problemáticos los criterios de proyecto deficientemente concebidos que se adopten en otros tipos de fachadas, como las de paneles de chapa, los muros cortina, etc.

El dimensionamiento de la propia fachada (como en el caso de los cerramientos acristalados) ante los agentes externos –presión del viento o cambios térmicos–, es de mucha importancia para que esté suficientemente considerado desde la fase de concepción. En este sentido, los cálculos de los pesos y las acciones sobre las estructuras deben ser especialmente considerados en variantes como las fachadas pesadas.

Una problemática que también se da en ciertas situaciones es la de no recurrir a patentes y sistemas constructivos existentes en el mercado y que cuenten con la suficiente experiencia. El intentar croquizar y configurar encuentros y puntos singulares en fachadas tan específicas y complejas hace que se caiga en errores y omisiones que pueden llegar a ser muy problemáticos y costosos. Por dicho motivo, es conveniente, además, dirigirse a fabricantes que cuenten con un DIT, DAU o DITE (según el caso) como manera de asegurar el buen comportamiento de la solución constructiva elegida; si, además, esta cuenta con un sello de calidad, mucho mejor.

Lesiones y deficiencias

Debido a la heterogeneidad de las soluciones constructivas que hay, no existe un conjunto de lesiones bien definidas que puedan indicarse de manera unívoca. Sin embargo, como ocurre en las fachadas convencionales, sí existen unas patologías que son más preeminentes: las humedades y/o filtraciones. El deficiente acople entre piezas, un ajuste no correcto entre elementos o el sellado mal realizado entre uniones pueden ser suficientes para que el agua haga acto de presencia en este tipo de fachadas.

La existencia de detalles constructivos bien desarrollados, la elección de materiales específicos y con características concretas, son fundamentales para asegurar un buen resultado y una vida útil adecuada, además de minimizar las situaciones indicadas en el párrafo anterior. Otras posibles patologías, en menor grado, pueden ser desprendimiento/rotura de piezas y fisuras en ciertos elementos.

Recomendaciones técnico-constructivas

● FACHADAS SOLARES PASIVAS

● Muros Trombe

Se trata de un sistema de calentamiento solar pasivo indirecto que Edward Morse diseñó en 1881. Sin embargo, no fue hasta los años sesenta del siglo pasado cuando el ingeniero Félix Trombe lo actualizó y empezó a darle un uso real. Su funcionamiento se basa en el efecto invernadero, estando la capa exterior de la fachada formada por un vidrio, y después de él, una cámara de aire y luego un elemento confinador o pared de masa. En función de las necesidades, este vidrio puede ser simple o formado por un doble acristalamiento (mejor para zonas frías), que podría ser mejorado utilizando un vidrio bajo emisivo.

Estas fachadas deben estar orientadas al sur y el muro base (pared de masa) debe ser de importante grosor y densidad para permitir la captación y acumulación de la energía solar recibida por radiación y calentamiento. Para un mejor funcionamiento, hay que tener la precaución de pintar de color oscuro dicho muro para poder captar una mayor cantidad de energía. Se trata de una solución que puede ser interesante de considerar para edificios a rehabilitar y donde quieran incorporarse estrategias solares pasivas u otras medidas que surjan de las auditorías energéticas. En función de las características de la edificación, su ubicación y orientación, será necesaria una mayor o menor área acristalada y un espesor de cámara diferente.

La cámara de aire, como término general, debe estar comprendida entre los 3 y los 15 cm, pero hay que tener en cuenta que espesores de cámara de más de 10 cm reducen el almacenamiento de calor (aumenta la convección térmica en el interior). Por otra parte, anchos de cámara de más de 90-100 cm desvirtuarían su funcionamiento y deberían ser considerados como *espacio tampón* (especie de invernadero adosado no habitable). En los diseños que se efectúan, no siempre se prevé la forma de limpieza de la cámara de aire, lo cual sí que sería más conveniente si esta fuera ventilada. En este sentido, los muros Trombe ventilados serían más apropiados para edificios de utilización alterna (por ejemplo, comercial o administrativo) o con paredes de masa delgada. Por el contrario, los muros Trombe no ventilados⁽¹⁾ pueden ser más convenientes en edificios de utilización continua (viviendas) debido al retardo de la radiación al interior del edificio.

En las soluciones ventiladas, a las paredes de masa hay que dotarles de orificios de termocirculación con el interior de la edificación, las cuales serán necesario definir y calcular. También puede evaluarse la aplicación de superficies espectralmente selectivas para aumentar el rendimiento de estas. Dichas superficies son capas especiales adheridas al plano exterior del muro (hoja de metal de cobre-cromo) para conseguir una mejor absorptividad.

Los muros Trombe tienen el inconveniente de que los edificios deben disponer un muro ciego orientado al sur, lo que sacrifica la entrada de luz. Su utilización en climas templados o calurosos puede hacer que el exceso de calentamiento en verano no siempre supere los beneficios a obtener en el invierno. Algunos elementos que se pueden disponer para mejorar el funcionamiento son:

- *Protección fija superior*: situar un voladizo o alero sobre el muro Trombe para evitar el sobrecalentamiento en verano, pero permitiendo en invierno el paso de la radiación.
- *Protección móvil vertical*: en lugares muy meridionales puede ser necesaria una mayor y mejor regulación del sombreado. Para ello, debe preverse en proyecto la colocación de sistemas enrollables (persianas), abatibles (toldos) o practicables (contraventanas) para obtener un mayor grado de control.

⁽¹⁾Para ciertos autores, los muros Trombe deben ser ventilados (conexión entre cámara y el interior). Cuando no son ventilados, prefieren utilizar la denominación de *muro solar*. Ver esquema siguiente de este documento.

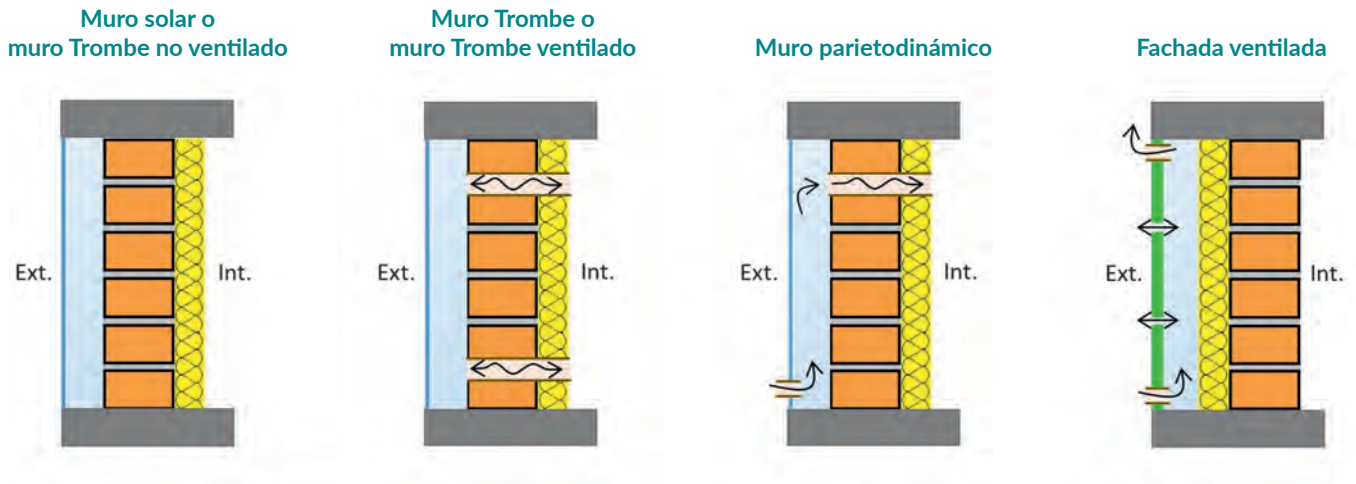


Figura 3: esquemas de composición y disposición de las fachadas especiales de carácter bioclimático o solar pasivo y su comparación respecto a las fachadas ventiladas.

• Muros parietodinámicos

Constructivamente son muy parecidos a los anteriores y constan también de una hoja exterior semitransparente, cámara de aire y hoja interior opaca (muro). Se trata de un tipo de cerramiento que aprovecha la energía solar para el precalentamiento del aire exterior de ventilación. El aire que circula por la cámara, y que proviene del exterior, pasa al interior del edificio a través de rejillas –forma pasiva– o de compuertas o ventilador –forma activa–; esto es, el movimiento del aire es exterior-interior. En el caso de los muros Trombe, el movimiento del aire es interior-interior (no hay aberturas ni contacto con el aire exterior a fachada).

Estos dos tipos de fachadas podrían hacer, en ciertos casos, casi residual la utilización de la calefacción en los edificios en ciertas latitudes y, quizás también, una reducción de la refrigeración, lo que supone un ahorro de energía importantísimo.

• FACHADAS ACRISTALADAS

Están conformadas principalmente por vidrio, si bien necesitan la presencia de otros elementos para su fijación. Formalmente, pueden ser consideradas también como fachadas ligeras. Al igual que en otras fachadas especiales, es conveniente colocar en obra aquellas con fabricantes que tengan DIT o DAU.

• Vidrio abotonado

Está formada por una estructura portante de pilares metálicos verticales de alto espesor y resistencia, los cuales sustentan grandes superficies de vidrio, que suelen/deben ser de tipo templado. Estas planchas de vidrio están ancladas mediante grampones y piezas de fijación (fijas o móviles –rótulas–) realizadas en acero inoxidable. El vidrio debe estar troquelado (normalmente en círculo) para que las fijaciones lo atraviesen y abracen. Los acristalamientos habitualmente están comprendidos entre 8 mm como mínimo y 26 mm como máximo. Son fachadas muy tecnológicas y que tienen un uso que suele estar restringido a edificios dotacionales a los que se les quiere conferir cierta singularidad. Tanto su montaje como su mantenimiento son caros.

Estas fachadas plantean ciertas dificultades que deben ser resueltas para que tengan éxito: las fijaciones deben transmitir correctamente las acciones a la estructura portante sin que los vidrios se fisuren, los encuentros entre las planchas de vidrio deben ser estancos y permitir un cierto *juego* o movimiento y, finalmente, todas las piezas tienen que dotar del suficiente monolitismo al conjunto de la fachada (además de permitir la consecución de la coplaneidad del sistema y su resistencia al viento).



Figura 4: piezas de fijación de fachada de vidrio abotonado.

• Mamparas exteriores deslizantes o plegables

Su utilización suele ser interesante para cerrar porches o terrazas. Las alturas comerciales de estos cerramientos suelen ser cada 10 cm (2,10 / 2,20 / 2,30 / 2,40 m...). Pueden tener o no perfiles perimetrales de refuerzo y encuadre.

• Perfiles en U de vidrio

Suelen ser de cristal traslúcido, bien sean armados o sin armar. Su sistema de colocación puede ser *en peine para pared simple*, *en greca para pared simple* y *con cámara para pared doble*, siendo el tipo de geometría resultante en forma plana, poligonal o curvada.

• Bloques de vidrio moldeado

Esta fachada es la más común y antigua de entre los cerramientos acristalados, estando formada por las piezas conocidas como *pavés*. Se trata de una tipología que ha tenido distintos momentos en los que ha estado de moda y otros en desuso. Durante varios lustros del siglo pasado, su utilización no era extraña en colegios, institutos y otros edificios dotacionales; habitualmente, coincidiendo en zonas de vestíbulos, cajas de escaleras, zonas húmedas o dependencias de uso general. Normalmente suelen ser cuadrados, si bien los hay también rectangulares y de dimensiones distintas, pero dentro de un rango muy cercano. Aunque lo habitual es que sean transparentes, de igual forma existen de diferentes tonalidades y acabados.

Algunos fabricantes han desarrollado una gama de complementos para su puesta en obra, como son: crucetas, separadores en X, separadores de T, perfil laminar de junta, ventanas (con acople perimetral y dimensión acorde con el módulo de estos), bloques de ventilación y perfiles de remate lateral o final. También están disponibles varillas corrugadas, ya sean de acero o de vidrio. Hay que indicar que la falta de utilización de algunas o varias de estas piezas especiales puede contribuir a la deficiente puesta en obra de la unidad constructiva, y a la postre, a facilitar la presencia de ciertas anomalías.

La patología más habitual es la rotura del pavés, muchas veces motivado por la falta de capacidad para absorber movimientos, dilataciones o tensiones. Le sigue, en segundo lugar, el deterioro del material de relleno de la junta y, en tercer lugar, la oxidación de los elementos metálicos dispuestos.

Existen diferentes sistemas de colocación, si bien no todos son idóneos para ser usados en las fachadas. Uno de los más habituales es en húmedo, es decir, mediante mortero de cemento cola (normalmente blanco) y varillas de acero corrugado colocadas en cada una de las juntas. Para dar una mayor dureza al mortero puede emplearse árido de marmolina. En este procedimiento es habitual necesitar un enmarcado perimetral, que se realiza con un perfil de acero con forma de U, pero teniendo la precaución de dejar la separación necesaria con él para permitir la absorción de tensiones y movimientos (puede interponerse un material elástico). Otro sistema es el que está compuesto por guías prefabricadas para las juntas (de aluminio o PVC), crucetas para las esquinas (método de *clíc*), fijaciones atornilladas para la sujeción perimetral y masilla de terminación para el sellado posterior.



Figura 5: fachada acristalada realizada con piezas de pavés.

• FACHADAS AJARDINADAS

Este tipo de fachadas reciben también otros nombres: jardines verticales, fachadas vegetales o fachadas verdes (*green walls*), si bien estas denominaciones no siempre tienen el mismo matiz para ciertos especialistas. El concepto actual de esta tipología no es el que corresponde a las paredes que han sido tapizadas tradicionalmente por plantas trepadoras (por ejemplo, la hiedra), las cuales han desarrollado mecanismos de sujeción, pero que no requieren de dispositivos adicionales de supervivencia.

Debemos entender por fachadas ajardinadas aquellas que adicionalmente a estar revistiendo de verde un paramento, reciben de él los nutrientes y la humedad.

Además de ello, en bastantes ocasiones, la vegetación que la conforma nace a diferentes niveles o cotas, pudiendo corresponder también a especies diversas y floración distinta. En muchos casos se realiza también un monitoreo remoto del riego por goteo, un control de la fertilización y la medición de la temperatura por sensores. Tienen la ventaja de funcionar como estabilizador térmico, disminuir el efecto de *isla de calor* en las ciudades y aislar del ruido. Como parte negativa, algunas variedades tienen un gran coste de construcción y mantenimiento.

Existen diferentes sistemas. **SISTEMAS DE SEGUNDA PIEL:** *Enrejados modulares* (son módulos tridimensionales realizados con perfiles y chapas inoxidable), *Fachada vegetal invernadero* (funciona como un invernadero extraplano con funciones de protección solar, ventilación higiénica y ventilación térmica) y *Fachadas verdes deslizantes* (tienen funciones análogas al anterior, pero son móviles a través de un carril, sobre el cual se coloca una jardinera).

SISTEMA CON PLANTAS PRECULTIVADAS: *Paneles vegetales en cajas metálicas* (estos paneles se unen al edificio mediante una estructura portante de montantes y travesaños, disponiendo de celdas fáciles de instalar y reemplazar), *Paneles vegetales en celdas drenantes* (formado por celdas de polipropileno con drenajes y alta porosidad que se envuelven con un fieltro de lana). **SISTEMA DE HORMIGÓN VEGETAL:** es un hormigón biológico al que se le ha modificado el pH, la porosidad y rugosidad superficial. Dispone de una capa de impermeabilización y otra capa biológica de colonización de las especies. **SISTEMA HIDROPÓNICO:** está formado por un enrastrelado de aluminio sobre el que se dispone una capa de panel aminoplástico, una capa de polifiltro fitogenerante y, finalmente, la plantación. Para ciertos autores, es en este sistema en el que cobra más sentido el concepto de fachada ajardinada, pues las otras entienden que son *solo* fachadas vegetales.



Figura 6: vista de una famosa fachada ajardinada en Madrid.

● FACHADAS LIGERAS

Denominaremos como fachadas ligeras a los cerramientos compuestos por una subestructura portante (independiente de la estructural, pero fijada a ella), a la que se le incorporan paneles ligeros y con la presencia mayor o menor de superficies de vidrio.

● Muros cortina

Se trata de una solución de fachada a la cual hay que acceder a través de los sistemas diseñados por fabricantes con experiencia y con patentes específicas. Las características de los materiales a emplear (subestructura portante y paneles de vidrio), con sus datos y los cálculos necesarios, deben avalar las características que se desean en proyecto. Es, por tanto, en la fase de diseño donde deben tomarse todas las precauciones (concretando y pormenorizando los encuentros y puntos singulares), dado que en la ejecución todo debe fluir bajo los límites repetitivos del propio proceso de puesta en obra.

La luna exterior es recomendable que sea templada y de control solar. Se pueden incorporar ventanas, las cuales en muchos casos tienen la característica de que cuando están cerradas pasan desapercibidas. Normalmente, el ancho de la perfilera de aluminio, dentro de la tipología escogida, suele mantener el ancho del perfil (45, 52, 60 mm...), e ir cambiando la otra dimensión en función de las luces y cargas a soportar. También existen paneles opacos formados por chapas de aluminio de unos 0,7-0,8 mm y con un grosor total que suele estar entre 10 y 18 mm. Las principales variantes de este tipo de fachada son:

- Muro cortina con perfilera vista: los perfiles que conforman la subestructura de aluminio quedan vistos en mayor o en menor medida. La variante de trama reticular tiene visible todo el entramado rectangular que lo soporta, la variante con tapeta horizontal tiene vista solo los travesaños horizontales de manera que la unión en vertical aparece como un encuentro vidrio-vidrio y la variante con tapeta vertical es análoga, pero al contrario, de forma que los perfiles que quedan vistos son los de los montantes verticales.

- Muro cortina sin perfilera vista: está formado por paneles de vidrio –colaterales unos a otros– y montados sobre la perfilera que los sustenta de manera oculta (Figura 1). El acristalamiento está fijado mediante silicona estructural a un bastidor posterior de aluminio anodizado. Los encuentros visualizados son vidrio-vidrio, si bien hay algunas subvariantes que incorporan unas pequeñas cantoneras/junquillos perimetrales de aluminio (de unos 14 mm) para recercar los módulos.

- Muro cortina con cámara ventilada: se trata de un doble sistema de fachada que incorpora una cámara (de unos 140 mm) entre los vidrios exterior e interior para permitir la ventilación natural y reducir la transmisión térmica al interior del edificio.

→ En función de la categorización de los fabricantes, también se pueden encontrar otras subtipologías como: fachada con muro invertido, fachada modular, fachada intercalaria, fachada semiestructural, etc. En cualquier caso, en este tipo de fachadas los valores de transmisión térmica, factor solar, transmisión luminosa, índice de aislamiento al ruido aéreo, y otros parámetros, son fundamentales para obtener unas buenas prestaciones. Por todo lo indicado, son fachadas de alto componente tecnológico.

Como matiz, indicar que ciertos especialistas solo llaman muro cortina propiamente dicho a aquellas soluciones que pasan de forma continua por delante de los forjados y fachadas panel a las soluciones en las que la subestructura se interrumpe en cada forjado, delimitando plantas o zonas independientes.

Dado el carácter de prefabricación del sistema, resulta fundamental el buen funcionamiento de las juntas entre las piezas, la cual debe ser seca, dado que una junta húmeda (y por tanto *in situ*) le restaría versatilidad y ralentizaría el montaje. Esta junta debe garantizar la estanqueidad al agua y al aire, el drenaje, así como absorber los efectos de presión, succión y dilatación.

● Fachadas de chapa conformada

Están constituidas por un sistema constructivo que no es tan tecnificado e industrializado como el anterior. Se hallan formadas por fachadas ligeras constituidas de chapa de acero, ya sea con geometría lisa, microperforada, perfilada, ondulada o nervada, estando las alturas de sus cretas entre 30 y 60 mm, normalmente. Las chapas suelen tener un espesor de 0,6/0,7/0,8/1/1,2 mm y el tipo de protección habitualmente es galvanizado o galvanizado-prelacado. A este componente metálico, se le suma otro que es el aislamiento que se incluye en el centro de dos unidades de chapa simétricas, formando un panel sándwich (prefabricado o no).

● FACHADAS PREFABRICADAS PESADAS

Con la denominación de *fachadas pesadas* se incluyen muchas veces las fachadas convencionales de ladrillo. No obstante, en este documento nos referiremos solo a las fachadas prefabricadas realizadas con paneles o módulos de hormigón, por lo que utilizaremos la denominación *fachadas prefabricadas pesadas*. Esta tipología suele ser muy poco habitual en viviendas y su colocación es más común en edificios dotacionales, si bien en estos también tienen una presencia muy residual. Sus principales ventajas son: rapidez de ejecución, durabilidad, resistencia al fuego, inexistencia de escombros, mantenimiento reducido...

La geometría y espesores dependen del fabricante escogido, pero suele haber variedades estándar o nervadas y tener distintos acabados (lisos, lavados al ácido, estriados, etc.). En función de sus dimensiones, pueden disponerse en vertical (cuando su largo es igual



Figura 7: fachada ligera de chapa metálica ondulada (vista lateral y frontal).

a la altura entre plantas) o en horizontal, en cuyo caso el montaje se hace superponiendo las piezas mediante encaje. Todas tienen un armado interior en forma de malla que variará en diámetros y separación en función de las prestaciones y alturas a cumplir.

Los paneles pueden contener en su interior, o no, una plancha de aislamiento en función de las necesidades y de si todas las capas del cerramiento se prevén que vengan de taller. Los componentes más comunes son: material base, aislamiento térmico y/o acústico, impermeabilización y acabado exterior e interior. Adicionalmente, hay posibilidad de que los paneles sean resistentes o portantes, en cuyo caso, además de soportar las cargas térmicas y de viento, resistirán también las cargas verticales de los pisos.

Los paneles dispondrán de un sistema de fijación mediante placas para sustentarse a la estructura del edificio, aspecto que es necesario estudiar pormenorizadamente para evitar roturas y desprendimientos posteriores, pues aquí radican algunos de los problemas que pueden tener a futuro. Estas fijaciones se pueden realizar mediante diferentes conexiones: por colgado, con atornillado y mediante soldadura.

Los encuentros entre paneles pueden ser de diferente tipología, como machihembrado, a media madera y a testa. Es importante que este diseño recoja la forma de asegurar que el agua no entrará al interior, para lo cual debe diseñarse la junta con los elementos auxiliares que aseguren la estanqueidad.

Deberá pedirse al fabricante la documentación que asegure que se cumplen los criterios de la EHE-08, como, por ejemplo, los relativos a la resistencia del hormigón, durabilidad y recubrimiento de las armaduras.

En estas fachadas, como en otras fachadas especiales, es fundamental recurrir a fabricantes cualificados y experimentados. Una buena planificación y estudio previo son la clave para el éxito, especialmente en lo relativo a cómo se llevarán a cabo los remates o soluciones puntuales. La logística y la capacidad industrial de quien lo fabrique e instale garantizarán, en mayor o menor medida, la calidad de lo ejecutado y los plazos para ello.



Figura 8: fachada pesada realizada con panel prefabricado de hormigón blanco reforzado con vidrio (GRC).

• EJEMPLOS FOTOGRÁFICOS DE ALGUNAS FACHADAS ESPECIALES



Figura 9: ejecución de fachada con piezas cuadradas de celosía cerámica.

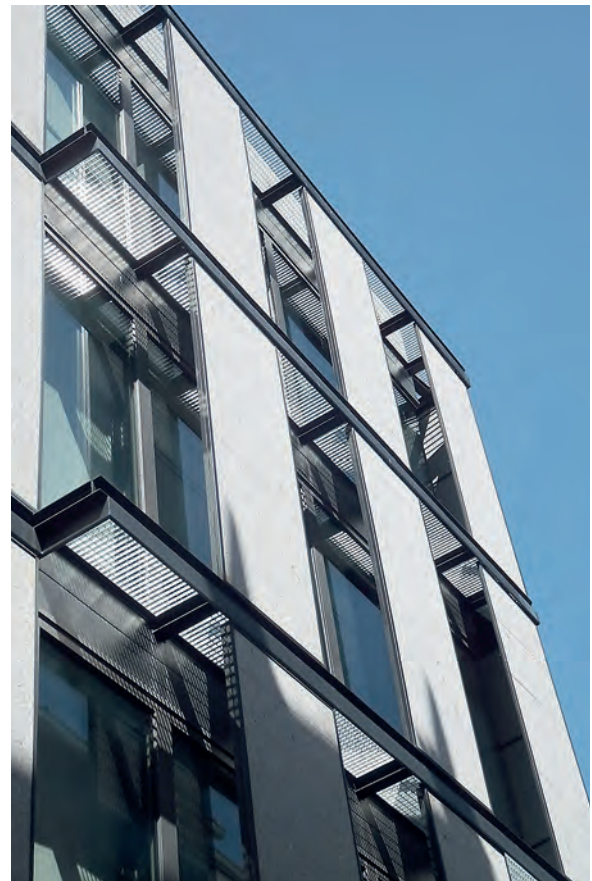


Figura 10: fachada con vidrio termoacústico y paneles exteriores de granito sujetos a perfiles metálicos para dotar al edificio de sombreado.

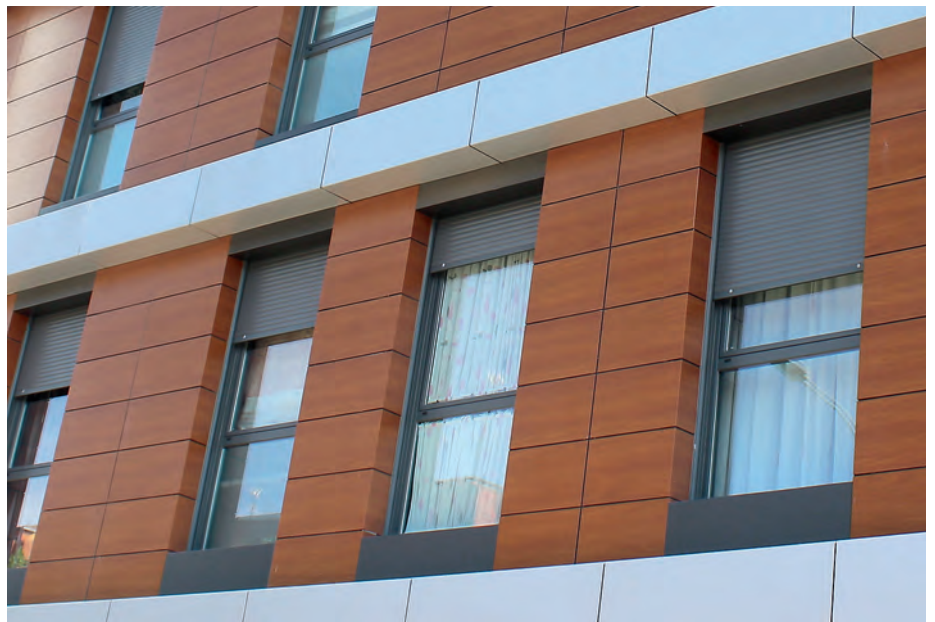


Figura 11: fachada-panel con subestructura de aluminio anodizado y lunas de vidrio con áreas tintadas y no tintadas. Sobresale un voladizo con inclusión de vegetación sobre él.



Figura 12: fachada con vidrios insertos entre montantes y travesaños de aleación ligera, que dispone de una estructura soporte de refuerzo posterior con perfiles metálicos unidos por medio de tensores de acero.

Figura 13: fachada de placas de laminado compacto a alta presión de resinas termoendurecibles, combinada con tramos de placas de lámina de aluminio compuesto y alma de polietileno.



• DETERMINACIÓN DE PUNTOS RELEVANTES PARA LA DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRA

Las fachadas especiales son en muchas ocasiones de una complejidad importante, por lo cual es necesario conocer y profundizar en sus características para que estas se lleven a cabo con las mejores garantías. El proyecto debe establecer el sistema de fachada y resolver la organización, replanteo y los puntos singulares, según la documentación técnica del fabricante.

Es también aconsejable que estas fachadas dispongan de un DIT/DAU/DITE y, en la medida de lo posible, que sus fabricantes posean un sello de calidad de sus productos y sistemas.

Como normalmente ocurre con la mayoría de las unidades constructivas, un proyecto bien descrito, pormenorizado, justificado, documentado y con unos detalles constructivos bien planteados, es crucial para que todo llegue a buen puerto en la práctica. Sin embargo, esto no suele ser siempre así, lo que puede provocar que el Director de Ejecución de Obra (DEO) pueda adquirir un nivel de responsabilidad que no le corresponde, pues traslada las omisiones y las prescripciones incorrectas contenidas en el proyecto, al proceso de ejecución. Por ello, el DEO debe exigir previamente, la definición precisa de la fachada, dado que no hay espacio para la improvisación ni para las soluciones *ad hoc*.

Con el objeto de no incrementar el nivel de riesgo (tanto de la propia construcción, como de la actuación profesional que le concierne al DEO), es conveniente analizar los datos que constan en el citado documento proyectual. En este sentido, un chequeo de los aspectos que pueden ser necesarios durante la ejecución y que deberían figurar en el mismo es una manera de anticiparse a esta situación.

En la *Guía de análisis de proyecto para la dirección de la ejecución de obra* el lector puede entender el planteamiento y enfoque necesario para ello. En la Figura 14 se incluye una página de dicha publicación respecto a las fachadas especiales, la cual puede ayudar a analizar los aspectos más relevantes.

FACHADAS ESPECIALES

DETERMINACIÓN DE PUNTOS RELEVANTES PARA LA DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRA

ASPECTOS NORMATIVOS		¿Está justificado?				A justificar en...			
Rf.	CONCEPTO	SÍ	NO	PR	NP	MEM	PLA	MYP	PLI
01	El tipo de fachada está dentro de las tipologías previstas en el CTE								
02	Se concreta la solución constructiva exacta que cumpla dicha codificación								
03	Se indica la clasificación por la que levantarán las fábricas (categorías de ejecución A, B o C)								
04	Se proporciona la clasificación de prestaciones 'PER' de la carpt. exterior (permeabilidad al aire, estanqueidad al agua y resistencia al viento)								
05	Se prevé la colocación de aireadores								
06	Se indica el valor de aislamiento acústico y térmico en paños y carpintería								
07	En caso de carpinterías que no se dispongan a haces exteriores, se coloca un vierteaguas y éste tiene la pendiente y la entrega lateral según CTE								

EN GENERAL		¿Está justificado?				A justificar en...			
Rf.	CONCEPTO	SÍ	NO	PR	NP	MEM	PLA	MYP	PLI
08	Se exige que el sistema constructivo esté patentado, posea un DIT o DAU, y en su caso, de un sello de calidad								
09	Se prevén juntas de dilatación de fachada, adicionales a las estructurales								
10	Se especifica el modo de apoyo del sistema constructivo elegido sobre el borde de la estructura, incluyendo la forma de hacer el empachado								
11	Existen detalles constructivos y éstos son suficientemente detallados y concretan todos los encuentros (ventanas, juntas dilatación, esquinas...)								
12	Se prevé que el fabricante, suministrador y/o instalador emita y firme un certificado de garantía del producto y/o del proceso de ejecución								
13	Se indica que el aislante a disponer debe tener ensayo que asegure que es no hidrófilo, según parámetros del CTE								
14	Cuando el aislante esté formado por paneles o por mantas, se prevé el producto de adherencia necesario o las fijaciones específicas para ello								

PUNTOS ESPECIALES		¿Está justificado?				A justificar en...			
Rf.	CONCEPTO	SÍ	NO	PR	NP	MEM	PLA	MYP	PLI
15	Hay previsión de dinteles y su geometría y longitud de apoyo es suficiente								
16	Se incluye sellado y elementos especiales en juntas de construc./dilatac.								
17	Se especifican los trabajos de mantenimiento y reparación, y éstos son acordes con el sistema constructivo y la tipología del edificio								
18	Se incluye la información básica restante que sea necesaria para otros puntos singulares en base al tipo de fachada especial: muros cortina, muros trombe, fachadas ventiladas, pretensadas, de vidrio (especificar):								

Figura 14: página 49 del libro *Guía de análisis de proyecto para la dirección de la ejecución de obra* (Autores: M. J. Carretero y M. Moyá).

REFERENCIAS

FUNDACIÓN MUSAAT

AUTOR

● Manuel Jesús Carretero Ayuso

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

COLABORADOR

● Alberto Moreno Cansado

IMÁGENES

- Carretero Ayuso, Manuel J. (Figs.: 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14).
- Fitechnic (Fig. 4).
- Vladimix (Fig. 6).

BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA

- CTE/DB-HS-1 ● EN 13830 ● INARQUIA ● RECONSOST
- *Guía de análisis de proyecto para la dirección de la ejecución de obra*. M. J. Carretero & M. Moyá (Fundación MUSAAT).

CONTROL: ISSN: 2340-7573 Data: 17/b 2 ° Ord.: 23 Vol.: F Nº: Fe-1 Ver.: 3

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.

NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA GESTIÓN DE LA EDIFICACIÓN

Los profesionales de la Arquitectura Técnica deben tener competencias en seis áreas de conocimiento en nuevas tecnologías aplicadas a la gestión de la edificación para ser Aparejadores 4.0.

texto_Felipe Aparicio Jabalquinto (director de Desarrollo del COAT de Madrid)

LA FORMACIÓN continua forma parte del compromiso profesional de cualquier persona. El enfoque de este proceso solía estar centrado en la búsqueda de una formación posuniversitaria que perfilara nuestra foto profesional, de acuerdo a nuestras inquietudes o primeras experiencias laborales. Hoy en día, no solo este aspecto determina nuestra inquietud formativa y, tengamos vocación o no, la actualización de nuestros conocimientos asociados a la aplicación de las nuevas tecnologías en el ejercicio de nuestras responsabilidades es una obligación más que una decisión personal vocacional. Por otra parte, cada vez más, el papel principal que el Aparejador desarrolla en la ejecución de la obra queda relegado al mero desempeño de tareas más asociadas a la asunción de responsabilidad, quedando la misma a merced de lo que hacen terceros, no siempre con la cualificación y conocimiento de su oficio.

Ante esta situación, y con la ayuda de las nuevas tecnologías, como Aparejadores, debemos sentar las bases para una gestión de nuestra responsabilidad, diferenciando la frontera entre lo que nos compete y lo que sea responsabilidad de terceros, minorando la dependencia de la solvencia de terceros "otros". En este contexto, las nuevas tecnologías y su aplicación en nuestro trabajo se convertirán

en el más fiel aliado para hacer mejor nuestro trabajo y salvaguardar y respaldar nuestra responsabilidad.

A continuación, relacionamos seis ámbitos en los que ahondar en nuestras capacidades, sin que su enumeración vaya asociada a un orden o prioridad, siendo todos ellos de similar importancia.

1. BIM (Building Information Modeling). Como en su día sucedió con la aparición del diseño asistido por ordenador (CAD), BIM está implantándose de acuerdo a

criterios similares, empezando a ser un elemento discriminador del mercado laboral. En cualquier proceso de selección se pide conocer BIM, aunque realmente no vaya a ser necesario para el desempeño del puesto, y si no tienes competencias en este ámbito, estás fuera del proceso de selección. No es necesario convertirse en un experto, si no entender qué significa trabajar con esta metodología y cuál será tu potencial desempeño en el entorno de la misma (gestor, modelador, visualizador, responsable, etc.).

Es importante recordar que trabajar con BIM es hacerlo en un modo colaborativo, por lo que el término compartir se convierte en el pilar principal.

Está demostrado que trabajar sobre un modelo BIM facilita no solo la realización del proyecto, sino también la ejecución de la obra y, lo más importante, el mantenimiento posterior de lo construido.

Existen multitud de recursos formativos para empezar y, si BIM te cautiva, para profundizar más en la materia tienes un magnífico



©Prasit photo/Getty Images

punto de partida en el Plan de Formación de Area Building School.

2. Digitalización de espacios físicos. Nubes de puntos y escaneados 360°. Conocer el manejo de los escáneres y equipos de digitalización, y la gestión mediante *software* de la información que nos facilitan, es fundamental si queremos conseguir un gran ahorro de tiempo y precisión en nuestro trabajo, tanto en la toma de datos inicial, como el posterior seguimiento de la obra.

Al contrario de lo que se pensaba, estas tecnologías se han *democratizado*, siendo accesibles a cualquier bolsillo: se puede alquilar un equipo de última generación, incluido el *software*, por el tiempo necesario para la realización del trabajo sin necesidad de adquirirlo y que se haya quedado “antiguo” antes de amortizar la inversión.

El poder visitar durante la toma de datos para la elaboración de nuestras ofertas de servicios y generar la nube de puntos en ese momento permite disponer de una información real que evitará nuevos desplazamientos, ajustará en gran medida el presupuesto que presentemos y será, en según qué intervenciones, una magnífica herramienta para documentar nuestras intervenciones, trabajos y directrices, configurando un archivo gráfico de la obra, accesible y sencillo, que respaldará nuestras intervenciones de forma positiva.

3. Drones. Este campo es muy parecido al mundo BIM. Debemos conocerlo y saber hasta dónde podemos hacer uso del él y, sobre todo, saber qué podemos pedir a esta tecnología, pero tenemos que ir con mucho cuidado en este ámbito. Un dron no es un juguete; por eso, es preceptivo seguir los protocolos y las pautas de trabajo necesarios, al tratarse de un uso profesional. En concreto, hay que generar la documentación previa acerca del vuelo para cumplir con las normas de la AESA (Agencia Estatal de Seguridad Aérea). La mejor opción, dado el alto nivel de especialización que se requiere para hacer las cosas bien, es contratar los servicios de una operadora de drones, que nos ahorrará posibles

disgustos legales. En cualquier caso, es necesario conocer los aspectos básicos para definir bien los servicios que necesitamos (alcance, resolución, entregables, etc.). Con el uso de drones podemos hacer desde inspecciones de cubiertas inaccesibles, hasta levantamiento de nubes de puntos, tanto en interiores como en exteriores, sin exponer a ningún trabajador a riesgos laborales significativos.

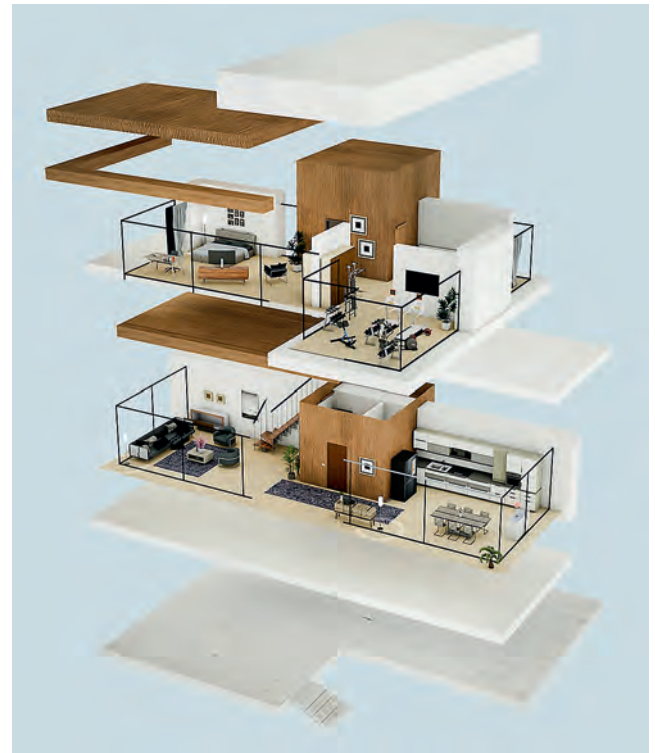
4. Metodologías de trabajo Lean y Agile. El sector de la construcción no puede ser ajeno a estas dos metodologías de trabajo que están empezando a implantarse, por lo que debemos anticiparnos y empezar a conocerlas y aplicarlas en nuestro entorno, superando las reticencias y recelos habituales de nuestro ecosistema laboral a acometer cambios.

Como en cualquier otro ámbito competencial, siempre es recomendable adquirir conocimiento previo en la materia, mediante la realización de algún curso. Si estas metodologías se aplican en la industria aeronáutica, o en el sector automovilístico, por qué no hacerlo en la *Industria de la Construcción*.

5. Entornos 360. Nubes de información. Common Data Environment. Cada vez es más habitual trabajar sobre plataformas colaborativas dentro de las empresas. Mediante herramientas informáticas, todos los integrantes de una organización tienen acceso, en tiempo real, a la información que necesitan para el desempeño de sus funciones, y abastecer a otros de la que necesiten, siempre de forma ordenada, segura, inmediata y perfectamente trazada.

La implantación de este tipo de herramientas garantiza el seguimiento y acceso a la documentación, minorando los fallos por falta de información o acceso a datos desactualizados.

6. Construcción industrializada. La *Industria de la Construcción* está obligada a posicionarse como pilar esencial de la actividad económica del país y reclamar un papel protagonista como vector del desarrollo social sostenible.



© Hispanolistic/Getty Images

De forma tradicional, la gestión de la edificación se ha visto sometida a las fuertes inercias que han generado modelos productivos obsoletos, pero que originaban multitud de situaciones simbióticas y de intereses cruzados, gestionados a través de procesos hiperinflacionados y tremendamente optimizables.

El sector promotor privado, los estudios de arquitectura e ingeniería, las empresas constructoras, los industriales especializados y, por añadidura, la administración, han generado una malla procedimental densísima, con multitud de puntos de mejora en el ámbito administrativo, gestión económica y de ejecución de las obras, cuyas consecuencias ha sufrido el ciudadano que ha adquirido una vivienda más cara, entregada más tarde y con un ratio de fallos más elevado que el razonable. A este escenario de gestión de la edificación, claramente optimizable, se ha incorporado como catalizador del cambio productivo en la construcción la situación actual motivada por la pandemia.

La democratización de las nuevas tecnologías provoca que este sea el momento de aplicar de forma masiva la industrialización de los procesos de diseño, ejecución y

gestión del mantenimiento de la edificación. Además, la producción industrializada de la edificación requiere de la aplicación de todas las tecnologías y áreas de conocimiento relacionadas anteriormente. Ahora es el momento de dar un giro y empezar a aplicar las nuevas tecnologías a los sistemas constructivos y todo ello, a ser posible, dentro de un centro de producción estable, una fábrica donde controlar de una forma más eficiente todo lo relacionado con la construcción de un edificio, vivienda o una infraestructura. Para incorporarse a este ámbito, es fundamental estar debidamente formado en los sistemas constructivos basados en procesos industrializados. Nuevos roles para los técnicos aparecen en aspectos como la supervisión en fase de fabricación y/o en fase de montaje.

Desde Area Building School, estamos a vuestra disposición para ayudaros y asesoraros en aquello que os genere inquietud o haya despertado vuestro interés en estas u otras áreas de innovación aplicada a la construcción. •

Más información en:
www.areabs.com



Sistema fotovoltaico para edificación

EL SOL, GENERADOR DE ENERGÍA PARA EL HOGAR

En un momento marcado por la preocupación medioambiental y la escalada de precios, los sistemas fotovoltaicos se posicionan como la mejor tecnología para proveer de energía a hogares e industrias: no emite gases nocivos a la atmósfera y es inagotable.

texto_Domingo González Arias (Vaillant Group), Juan López-Asiain Martínez (Gabinete Técnico del CGATE) y Alejandro Payán de Tejada Alonso (Gabinete Técnico del CGATE).

El cambio en el modelo energético es una realidad que se ha visto impulsada por el alto coste del gas derivado, entre otras razones, por el conflicto ucraniano. Las energías renovables, y en concreto la solar fotovoltaica, están viviendo su momento dorado. Se están cubriendo las expectativas de crecimiento, impulsadas principalmente por las subvenciones y por los cambios normativos en el Código Técnico de la Edificación (CTE). Concretamente, en la revisión de junio de 2022, el HE-5

obliga a disponer de una generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables en edificaciones con superficies mayores a 1.000 m² construidos.

El principio de funcionamiento de un módulo fotovoltaico se basa en el aprovechamiento de la radiación solar para transformarla directamente en energía eléctrica. Este efecto consiste en la circulación de electrones por un material semiconductor cuando incide la radiación electromagnética solar, dando lugar a una corriente eléctrica continua.

En una instalación solar fotovoltaica, intervienen varios tipos de equipos y dispositivos:

- Módulos fotovoltaicos.
- Inversor.
- Gestor de energía.

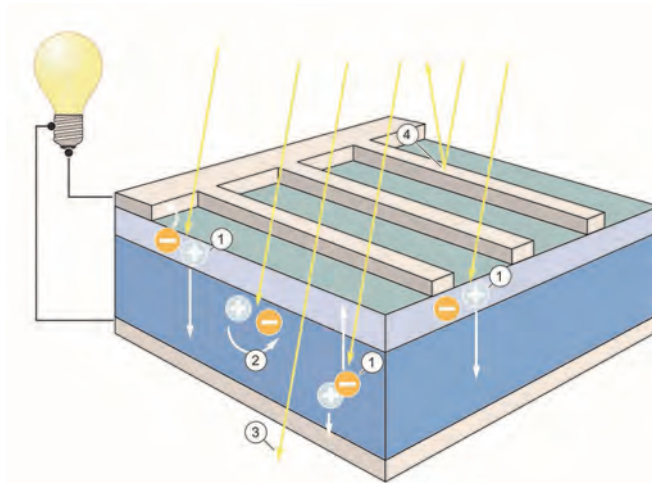
Tipos de módulos fotovoltaicos.

No todos los módulos solares son iguales, ni tampoco lo son sus acabados. Esto se debe principalmente a la tecnología de fabricación que hay detrás de cada uno de ellos. Los rendimientos actuales, en laboratorio, pueden llegar hasta el 24% con módulos monocristalinos PERC (Passivated Emitter Rear Cell), siendo estos los más comunes en la actualidad. Debido a su escaso rendimiento, las células amorfas y policristalinas han caído en desuso y ya no se emplean.

Posiblemente, en los próximos años veamos como el rendimiento de los paneles fotovoltaicos mejora con el desarrollo de nuevas tecnologías.

Los paneles fotovoltaicos se componen de células solares cristalinas encapsuladas entre dos capas de película de plástico EVA. El conjunto se protege contra la intemperie y los rayos UV con un cristal de vidrio templado altamente transparente en la parte frontal y se cierra la parte posterior utilizando una película opaca de composite.

Inversores. Los inversores son el corazón del sistema fotovoltaico, ya que transforman la electricidad



Sistema integral: generación + gestión + producción + vertido



LAS SUBVENCIONES Y LOS CAMBIOS NORMATIVOS EN EL CÓDIGO TÉCNICO ESTÁN IMPULSANDO LA INSTALACIÓN DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

generada en corriente continua por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna apta para su uso doméstico o su vertido a la red. Es recomendable que los inversores cuenten con una elevada eficiencia (al menos del 97%) para minimizar las pérdidas y aumentar la potencia generada.

Gestor de energía. Este elemento es el cerebro de la instalación. Permite ajustar la producción energética y el consumo para poder aprovechar los excedentes eléctricos, así como activar la bomba de calor en los servicios de climatización y ACS para aprovechar el momento de máxima generación y así reducir la cantidad de energía vertida a la red. De este modo, en el propio edificio se acumula térmicamente la energía generada para ser utilizada cuando sea necesario, disminuyendo los excedentes vertidos que no siempre tienen un precio competitivo o, incluso, se ven penalizados por nuevos impuestos que estén vinculados al término variable.

Cómo elegir un panel solar. La instalación de sistemas fotovoltaicos supone un desembolso inicial importante, cuyo periodo de amortización puede oscilar entre 2 y 8 años (dependerá del precio al que esté la energía eléctrica en cada momento). Con la tecnología actual, la vida útil es de, al menos, 25 años de funcionamiento, reduciéndose el rendimiento inicial en torno al 15%. Es decir, en una vivienda con una potencia fotovoltaica instalada de 4 kWp, tras 25 años, la potencia máxima generada sería de 3,4 kWp. Este parámetro es un aspecto clave a la hora de elegir el fabricante del panel, ya que no todos cuentan con la misma tasa de degradación.

Otro gran olvidado en las instalaciones fotovoltaicas son las cargas de viento y nieve a las que se ven sometidas los paneles fijados en las cubiertas de los edificios. Si no se consideran estas resistencias, los paneles pueden sufrir microfisuras, lo cual derivaría en la pérdida de potencia generada por el sistema o, in->

TIPOS DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS				
Silicio	Rendimiento laboratorio	Rendimiento directo	Características	Fabricación
Monocristalino	24%	15-18%	Son típicos los azules homogéneos y la conexión de las células individuales entre sí (Czochralski)	Se obtiene de silicio puro fundido y dopado con boro
Policristalino	19-20%	12-14%	La superficie está estructurada en cristales y contiene distintos tonos azules	Igual que el del monocristalino, pero se disminuye el número de fases de cristalización
Amorfo	16%	<10%	Tiene un color homogéneo (marrón), pero no existe conexión visible entre las células	Tiene la ventaja de depositarse en forma de lámina delgada y sobre un sustrato como vidrio o plástico

> cluso, puede suponer el desprendimiento del módulo.

Tipos de instalaciones. Las instalaciones fotovoltaicas se clasifican en función de la gestión de la energía no consumida: sin vertido y con vertido a la red de distribución eléctrica y compensación. Los casos prácticos que se ofrecen en estas páginas muestran las variantes más comunes (no se consideran aquí las instalaciones de autoconsumo con excedentes sin compensación, donde el titular se convierte en un productor de energía y necesita un agente intermediario para vender la energía producida en el mercado eléctrico).

De entre todas las variantes posibles, el autoconsumo individual con compensación es la opción más recomendable. La compañía eléctrica compra los excedentes eléctricos, que posteriormente lo descuenta de la factura. Hay que aclarar que no todas las compañías cuentan con la misma tarifa de compensación, pudiendo haber diferencias de hasta un 50%, por lo que es muy importante analizar las ofertas del mercado. En cualquiera de los casos, el coste de kW consumido es siempre superior al precio del kW compensado y nunca compensará los costes fijos de la factura eléctrica.

A continuación, se muestran los trámites requeridos para instalaciones de autoconsumo, con y sin excedentes inferiores de 100 kW. El conjunto de trámites necesarios para cada modalidad se pueden consultar en la *Guía profesional de tramitación de autoconsumo* del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

Trámites necesarios para Instalaciones de Autoconsumo Sin Excedentes

1. Memoria o Proyecto técnico de la instalación.
2. Autorizaciones y licencias de obras.
3. Ejecución de la instalación fotovoltaica.
4. Certificado de instalación.
5. Inspección y autorización de explotación (según CC AA).
6. Inscripción registro autoconsumo.

Trámites necesarios para Instalaciones de Autoconsumo Con Excedentes Compensados

1. Memoria o Proyecto técnico de la instalación.
2. Permisos de acceso y conexión.
3. Autorizaciones y licencias de obras.

4. Ejecución de la instalación fotovoltaica.
5. Certificado de instalación.
6. Inspección y autorización de explotación (según CC AA).
7. Contrato compensación excedentes.
8. Inscripción registro autoconsumo.

Caso práctico 1: Vivienda unifamiliar en Madrid.

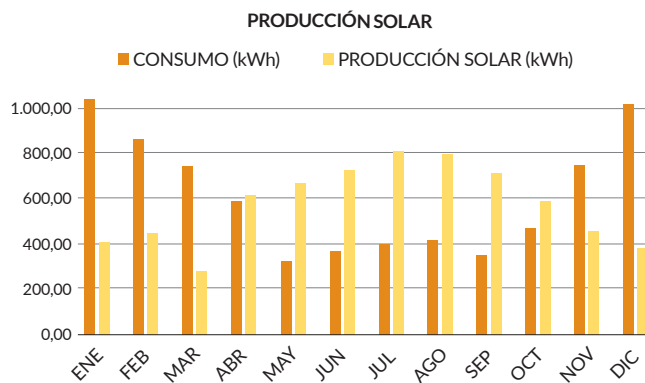
Datos de partida

- Superficie habitada: 180 m².
- Nueva edificación o edificio existente.
- Ocupación: 5 personas.
- Cubierta: tejado inclinado 35° orientación Sur.
- Sistema calefacción/refrigeración: aerotermia.
- Emisores: suelo radiante para climatizar. Apoyo de Fancoil en salón.
- Instalación de 4,44 kWp.

Relación de materiales

- Módulos fotovoltaicos marca Saunier Duval, modelo AXIpremium XL HC 370Wp.
- N° de módulos: 12 unidades, con una superficie total de 21,86 m².
- Inversor marca Saunier Duval, modelo SDPV 4000/2, potencia de salida 3.680 W y 230,0 V.

Resultado del cálculo:



ESTIMACIÓN DE CONSUMOS EDIFICIO						
	Calef./m ²	Refrig./m ²	ACS	BC	EDIFICIO	TOTAL
ANUAL	3.576,18	521,43	928,06	5.025,67	2.333,33	7.359,00
SISTEMA PV						
		Cns	Hopt	Em	CO ₂	
ANUAL		7.359,00	6,11	7.221,89	2.390,44	

Legenda:
 Cns: consumo medio mensual en kWh/año
 Hopt: irradiación sobre un plano con la inclinación óptima en kWh/m²/día
 Em: producción de electricidad media mensual por el sistema dado en kWh/año
 CO₂: emisiones de CO₂ en kg/año

Ayudas. En la actualidad, existen diferentes ayudas para impulsar el autoconsumo empleando instalaciones fotovoltaicas. El número y su cuantía pueden variar, dependiendo de cada comunidad autónoma, y consisten en:

- Subvenciones autonómicas con fondos propios: estas ayudas, dependientes del Gobierno regional, provienen de fondos propios que se dedican a temas relevantes para el desarrollo de la comunidad. Hay dos tipos: porcentuales por valor de la instalación, cuyo rango es del 25% al 50%, y por cuantía, en el que se subvencionan los costes según el tipo de instalación y los equipos incluidos.
- Fondos Next Generation: estas instalaciones pueden beneficiarse, principalmente, de los programas incluidos en dos reales decretos.

- RD 853/2021, de 5 de octubre, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia: dos de sus programas (el 3 y el 4) subvencionan actuaciones en edificios y viviendas, respectivamente. En el primero de los programas, los edificios que superen una reducción de consumo en un 30% y reduzcan su demanda en un 25% o 35% (según su zona climática) pueden llegar a beneficiarse de hasta un 80% de subvención, con un máximo de hasta 18.800 € por vivienda. En el segundo caso, las viviendas que superen el porcentaje de reducción de consumo mencionado o disminuyan su demanda en, al menos, un 7% pueden acceder a una subvención de un 40% de la actuación, con un límite de 3.000 €. Además, como beneficio adicional, entre los costes subvencionables se incluyen los honorarios de los profesionales y el IVA. En el número 150 de CERCHA se puede ver la información ampliada acerca de este Real Decreto.

- RD 471/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba la concesión directa a las comunidades autónomas y a las ciudades de Ceuta y Melilla de ayudas para la ejecución de diversos programas de incentivos ligados al autoconsumo y al

Caso práctico 2:

Edificio multifamiliar en Madrid capital. Fotovoltaica dedicada al ACS con aerotermia para hacer un sistema “balance cero emisiones”, 100% ecológico y el uso a 0 €.

Datos de partida

- Edificio multifamiliar de 50 viviendas, de 3 dormitorios/vivienda. De nueva edificación o existente.
- Ocupación: 200 personas.
- Cubierta plana, captadores orientación Sur.
- Servicio: de ACS colectivo sistema por acumulación.
- Instalación híbrida de aerotermia y solar fotovoltaica. Aerotermia de alta eficiencia tipo compacta refrigerante R-290.
- En el presente estudio, el 100% de la energía empleada será de origen renovable.

Cálculo de ACS

El primer paso es hacer un cálculo de producción de ACS con el máximo rigor, pues es el servicio más exigente y se debe alcanzar la satisfacción de todos los usuarios, cubriendo la máxima demanda de la hora punta. Posteriormente, se obtendrá la energía en kWh que requiere esta demanda de ACS.

Equipos de aerotermia diseñados de alta eficiencia para producir energía para el ACS

2 unidades de bombas de calor (aerotermia) aire/agua tipo compacta, marca Vaillant, modelo aroTHERM plus VWL 155/6 S3 + VIH RW 500.

Cálculo de la energía solar fotovoltaica para alcanzar el “balance cero” en el servicio de ACS

almacenamiento, con fuentes de energía renovable, así como a la implantación de sistemas térmicos renovables en el sector residencial, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia: como instalación facilitadora del autoconsumo, la tecnología fotovoltaica puede beneficiarse de las ayudas que emanan de los programas 4 y 5 para el sector residencial. En este caso, la forma de subvención son cuantías fijas o módulos. Se otorgan hasta 600 € por kWpico para la instalación, y hasta 490 € para la instalación de baterías. Además, tienen una bonificación extra aquellas actuaciones que se den en municipios en riesgo de despoblación, aumentando las cantidades descritas en +55 €/kWpico y +15 € en el caso de las baterías.

•Deducciones en el impuesto sobre la renta de las personas físicas

(IRPF): el RD ley 19/2021, de 5 de octubre, de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, introdujo, como ayuda adicional, la deducción de hasta el 60% en la declaración, con un máximo de 15.000 €, para edificios residenciales que disminuyan su consumo de energía primaria no renovable en un 30% o más. También para viviendas, al alcanzar este objetivo, la deduc-

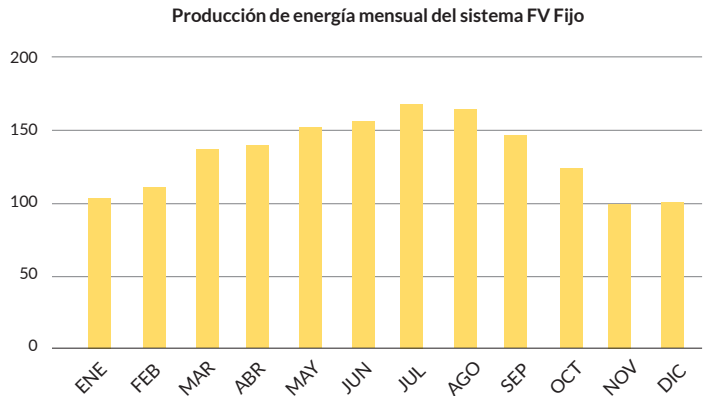


Tabla de resultados de producción de energía por kWpico instalado

	E_d / kWpico	E_m / kWpico	E_m TOTAL	E_m TOTAL para ACS	Excedentes
ENE	3,27	101,31	2.330	2.263	67
FEB	3,91	109,51	2.519	1.918	600
MAR	4,47	138,52	3.186	1.865	1.321
ABR	4,71	141,40	3.252	1.638	1.614
MAY	4,97	154,00	3.542	1.538	2.004
JUN	5,17	155,25	3.571	1.392	2.179
JUL	5,45	168,85	3.884	1.338	2.546
AGO	5,34	165,44	3.805	1.371	2.434
SEP	4,93	148,02	3.404	1.392	2.013
OCT	4,06	126,01	2.898	1.572	1.326
NOV	3,22	96,49	2.219	1.859	360
DIC	3,18	98,46	2.265	2.263	1
TOTAL		1.603,26	36.875	20.410	16.465

E_d: media diaria de producción de energía del sistema (kWh/d)
 E_m: media mensual de producción de energía del sistema (kWh/d)
 SD_m: desviación típica de la energía mensual producida por variación interanual (kWh)
 E_m TOTAL: E_m por la potencia instalada (kWpico)

Resultado

Potencia kWpico instalada	23,00	kWpico	
Producción fotovoltaica anual por 1 kWpico	1.603	kWh/kWpico	
Producción fotovoltaica anual total	36.875	kWh	
Producción fotovoltaica anual total dedicada a ACS	20.410	kWh	
Producción fotovoltaica anual total excedentes para otros usos	16.465	kWh	
% Excedentes para otros usos o compensar	44,7%		
CONSUMO ENERGÍA FINAL TOTAL (AEROTERMIA-PV)	0	kWh	(*)
ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE TOTAL (AEROTERMIA-PV)	0	kWh	(*)
Emissiones CO ₂ Kg TOTAL (AEROTERMIA-PV)	0	kg CO ₂	(*)

(*) Resultado negativo implica que el resultado se vierte a la red eléctrica o se utiliza en otros usos

ción se hace efectiva con un porcentaje del 40%.

•Bonificaciones en el impuesto de bienes inmuebles (IBI) y en el impuesto sobre construcciones, instalaciones y obras (ICIO): en este último caso, estas ayudas dependen directamente

de cada ayuntamiento, siendo muy variadas las posibilidades y porcentajes que se ofrecen. Sin embargo, estos pueden llegar en municipios de la mayoría de comunidades autónomas hasta el 50% en la bonificación en el IBI y hasta el 95% en el ICIO. •

Enlaces útiles

Boletín electrónico de Saunier Duval: re-magazine.saunierduval.es

Proyectos de referencia de Vaillant:

vaillant.es/arquitectos-prescriptores/proyectos-de-referencia



CaixaForum Valencia

ARTE DENTRO DE ARTE

Un centro donde conviven en armonía el arte antiguo con la creación contemporánea, la ciencia con la música y la poesía con el medioambiente. Ese es el espíritu de CaixaForum Valencia, el centro cultural que ha abierto sus puertas en la Ciudad de las Artes y las Ciencias, ocupando el edificio Ágora que proyectó Santiago Calatrava.

texto_Redacción CERCHA

fotos_José Hevia, Miguel Lorenzo, Máximo García

Con esta apertura, Valencia hace el número nueve de los centros culturales CaixaForum (el resto se encuentra en Madrid, Barcelona, Sevilla, Zaragoza, Palma, Girona, Tarragona y Lleida), muchos de ellos situados en edificios históricos que fueron rehabilitados y acondicionados para ofrecer al público una programación artística y cultural que sirva de herramienta para fomentar la cohesión y la integración social. En el caso de Valencia, el encargado de imaginar el espectacular espacio para este fin ha sido el arquitecto Enric Ruiz-Geli, quien, lejos de limitarse a la funcionalidad, ha partido de la base de que el edificio es, en sí mismo, una creación artística, planteando un paisaje conformado por diferentes cápsulas y protegido por el colosal caparazón de la estructura del edificio, en el que la sostenibilidad medioambiental tiene un papel clave. De este modo, conviven en armonía la arquitectura del edificio original y

la intervención arquitectónica realizada para permitir su uso cultural, ya que el proyecto respeta, potencia y coexiste con el edificio de Calatrava, manteniendo su esencia “de ágora”, entendiéndose como un espacio de reflexión abierto al diálogo y gran superficie cultural pública y de intensa actividad.

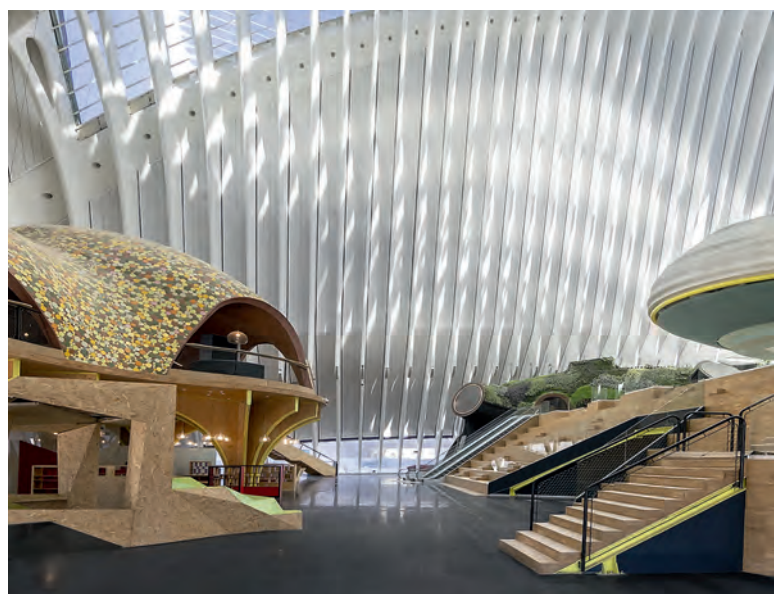
En 2018, el estudio Cloud 9 de Barcelona resultaba ganador del

SIN ACTIVIDAD

CaixaForum Valencia viene a ocupar un espacio abierto en 2009, pero que carecía de actividad, salvo algunos eventos puntuales deportivos y de moda.

concurso para la adecuación del edificio Ágora, un inmueble vacío que nunca llegó a terminarse. Era la primera vez que Ruiz-Geli, al frente de Cloud 9, ganaba un concurso sin hacer un edificio y, según afirmó durante la presentación del nuevo centro cultural, “nos pedían un edificio e hicimos un paisaje. El edificio estaba ahí, solo había que dotarlo de vida”. >





> Las obras en el interior del Ágora se iniciaron en marzo de 2020, pocos días antes de decretarse el estado de alarma por la pandemia de la covid-19. Tras el parón obligado durante el confinamiento más estricto, se reanudaron los trabajos y se han cumplido los plazos previstos. La inversión de la Fundación "la Caixa" para hacer realidad este ambicioso proyecto supera los 19 millones de euros, a los que se suma un presupuesto anual de unos cinco millones de euros para el mantenimiento, la programación y el funcionamiento del equipamiento.

CaixaForum Valencia está situado en un emplazamiento significativo: el complejo de la Ciudad de las Artes y las Ciencias, entre el puente Assut de l'Or y el Ocea-

nogràfic. Lo que antes era el cauce del Turia hoy se ha convertido en un polo de innovación y conocimiento en el que no faltan reminiscencias del pasado agrícola de la zona que logran aunar tradición y vanguardia.

En total, son 10.000 metros cuadrados en los que destacan el espacio familiar y educativo –denominado La Nube–, dos grandes salas de exposiciones situadas en la planta baja, aulas polivalentes, un auditorio con capacidad para unas 300 personas, la librería y el restaurante.

Un paisaje de células vivas. El proyecto de Enric Ruiz-Geli crea un mundo de células vivas en el interior del edificio. El arquitecto lo describe como un paisaje con-

DAR VIDA A UN ESPACIO

En su intervención, Enric Ruiz-Geli ha tratado de insuflar una nueva vida a un colosal espacio, complementando y contrastando los materiales que Calatrava utilizó en un primer momento.

formado por espacios interconectados en un ecosistema protector.

La Nube, destinada a actividades familiares y educativas, es el elemento más distintivo de CaixaForum Valencia. Está construida con materiales muy livianos: el suelo es de fibra de vidrio pura, con un leve movimiento para lograr una sutil sensación de flotación, de falta de gravedad. El revestimiento está realizado con polímeros muy ligeros y casi transparentes. El interior es diáfano y multifuncional.

La Nube está conectada con los cinco océanos a través de datos en tiempo real. Según la temperatura de los mismos, la luz cambia de azul a violeta. Los azules nos hablan de buena salud del planeta; los violetas, de cambio climático,



LA SOSTENIBILIDAD DE ESTE PROYECTO VIENE MARCADA POR LA ELECCIÓN DE MATERIALES Y LA CLIMATIZACIÓN



de subida de la temperatura del agua, de deshielo.

Las dos salas de exposiciones son espacios altos, diáfanos, bien iluminados y con una climatización pionera. La iluminación se realiza con un sistema de arco, de forma que se consigue una leve penumbra que cede todo el protagonismo a las obras de arte.

En uno de los extremos del edificio se sitúa el auditorio, un equipamiento con la última tecnología para albergar todo tipo de espectáculos. Se ha concebido como una caja negra, con un paisaje de cartón y una instalación de Frederic Amat en el techo que reivindica la protección de los bosques, titulada

El bosque escrito. Para empatizar con el público y quitarle solemnidad sin perjuicio de la estética, las butacas están tapizadas con tela de tejados en colores marrones, grises y azules.

El restaurante ocupa un lugar privilegiado en otro lateral del edificio y cuenta con una cubierta ajardinada. Es una cueva alta, enorme, de corcho, confortable y sin resonancias, gracias a la absorción acústica de este material. En este espacio se genera un ambiente luminoso gracias a los grandes lucernarios orientados a los cuatro puntos cardinales para garantizar la reducción del consumo energético. >



> Otro de los elementos característicos de este CaixaForum es el espacio que alberga la administración y la librería, con la cubierta revestida por el ceramista Toni Cumeña y sostenida por una estructura de madera que aprende de las palmeras de Elche.

Proyecto de inteligencia colectiva. Enric Ruiz-Gelí describe al conjunto como un proyecto de "inteligencia colectiva" en el que

han colaborado profesionales de disciplinas muy distintas, desde la arquitectura y la Arquitectura Técnica a empresas de *makers* que han aportado su conocimiento en tradición e innovación. En este sentido, cabe destacar la participación de Simon Taylor, diseñador de comunicación y gráfica con Signes, y Nagami y Virginia Tech en la robótica de la impresión 3D, ingeniería energética de Integral, paisajismo, tecnología

MADERA,
CARTÓN, CORCHO,
VEGETALES, SON
ALGUNOS DE
LOS MATERIALES
EMPLEADOS AQUÍ

audiovisual, iluminación, mobiliario, composites, cerámica acústica y biodiversidad.

También han tenido un papel destacado las dos creadoras valencianas autoras de las obras permanentes del centro. Por un lado, el *Arc al Cel*, de Inma Femenía, es una propuesta artística diseñada *ad hoc* para CaixaForum Valencia que se integra y dialoga con el ecosistema natural y orgánico creado por Ruiz-Gelí. Una escultura tan >



CAIXAFORUM VALENCIA EN CIFRAS

Micropilotes TITAN: **2.728 ml**

Estructura metálica unión atornillada:
540.695 kg

Envoltentes vegetales: **855 m²**

Tarima de madera: **1.861 m²**

Cerramientos acústicos: **2.205 m²**

Estructura de fibra de vidrio
revestida con cerámica
de Cumella: **1.352 m²**

Techo tensado: **861 m²**

Envolvente de cartón ondulado ignífugo:
951 m²

Fuente: www.sorigue.com



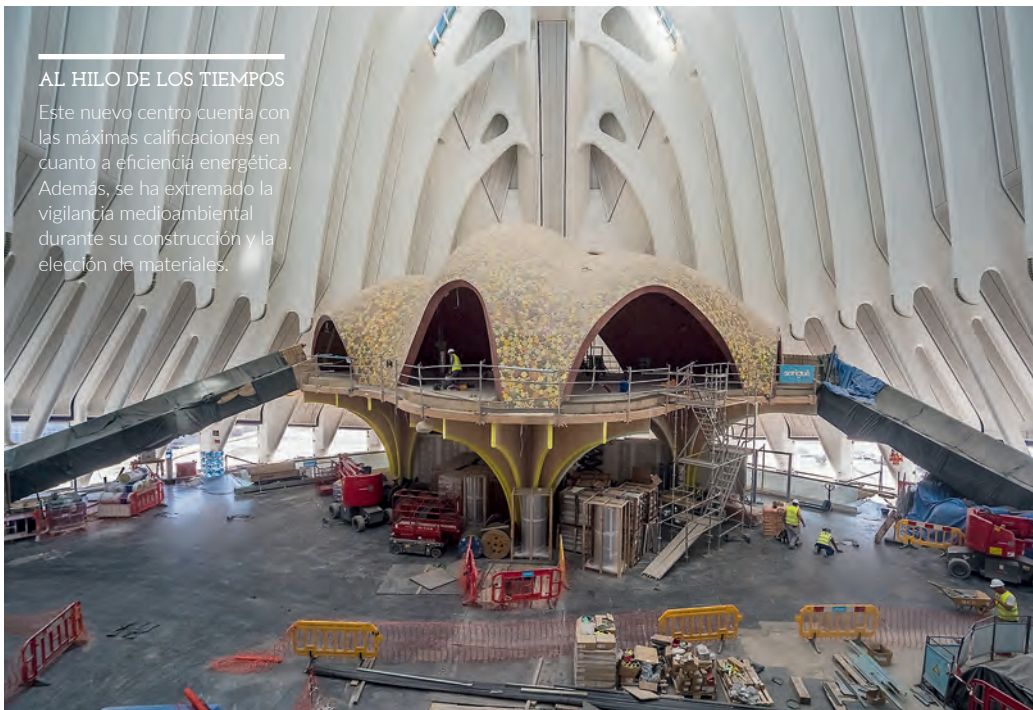
El icono inacabado

El Ágora, esa gran plaza cubierta diseñada por Santiago Calatrava, representaba la culminación de la Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia, todo un macrocomplejo que recuperaba el antiguo cauce del Turia para la ciudad. Con una altura de 80 metros y una superficie elíptica de 5.000 metros cuadrados, su forma es la imagen de dos manos entrelazadas debido a las alas de su parte superior (que semejan los dedos de la mano) que permiten filtrar la cantidad de luz que entra en su interior.

Según recoge la memoria de Raúl Rodríguez Fajardo sobre el edificio Ágora, y disponible en la página web de la Asociación Española de Ingeniería Estructural (ACHE), la estructura fija tiene, por una parte, una función de soporte del cerramiento y, por otra parte, sirve como apoyo de la cubierta móvil. Está formada por 49 pórticos triarticulados (apoyados en dos rótulas en cimentación y una tercera rótula en la cúspide) con una separación de 2 m entre ellos, arriostrados longitudinalmente por tres arcos a cada lado, lo que confiere una gran rigidez al conjunto. El pórtico mayor se sitúa en el eje central, salva una luz de 65 m y tiene una altura de 68 m, mientras que los pórticos extremos de luz 10 m alcanzan una altura de 14 m. La sección transversal de los mismos es en cajón, de 324 mm de ancho y canto variable, rematados por semitubos en todos sus bordes vistos interiores al edificio. Pese a que cada semipórtico es rígido, su geometría está claramente definida por tres triángulos, lo que optimiza el comportamiento estructural del mismo gracias a la adecuada canalización de los esfuerzos axiales. Dentro de esta triangulación se debe destacar la pieza metálica de gran esbeltez (longitud de 42 m en el eje central) y sección transversal circular de diámetro variable (entre 750 y 324 mm), que se denomina tornapunta, y que, quedando exterior al cerramiento del edificio, marca en gran medida la estética exterior del Ágora.

En cuanto al revestimiento de la cubierta, se realiza mediante paneles de vidrio laminado con tratamiento de protección solar en la parte superior y en la zona inferior, mediante cerramiento opaco formado por trencadís exterior recibido con mortero sobre chapa de acero, aislamiento térmico y revestimiento interior de paneles sándwich de acero perforado para mejorar las propiedades acústicas del recinto. En la parte superior de la cubierta se dispone una cubierta móvil de lamas, que a modo de alas se abren y cierran, lo que permite regular la protección solar como un *brise-soleil*.





AL HILO DE LOS TIEMPOS

Este nuevo centro cuenta con las máximas calificaciones en cuanto a eficiencia energética. Además, se ha extremado la vigilancia medioambiental durante su construcción y la elección de materiales.

> inmaterial como fascinante y memorable que reproduce el fenómeno óptico del arcoíris. La obra representa la combinación de arte, naturaleza, ciencia y arquitectura que la artista ha interpretado como la esencia de CaixaForum Valencia.

En el exterior, la protagonista es la instalación *Palafit*, de Anna Talens. La artista propone una escultura que tiene como referente la arquitectura agraria propia de los ecosistemas acuáticos de la Comunidad Valenciana. Se trata de un palafito dorado de sección triangular, pensado para recordar

el modo de vida de los agricultores de la Albufera, cuya arquitectura se remonta a tiempos prehistóricos.

Conciencia medioambiental. La sostenibilidad es uno de los rasgos distintivos de este CaixaForum, en consonancia con el sentir y las necesidades de nuestro tiempo. El nuevo centro cuenta con las máximas calificaciones en cuanto a eficiencia energética y su edificación ha sido medioambientalmente cuidadosa a lo largo de todo el proceso constructivo y en la selección de los materiales.

Enric Ruiz-Geli ha descrito el proyecto arquitectónico como "radicalmente sostenible". Lo demuestra la elección de los materiales, la climatización pionera de las salas de exposiciones y la cubierta ajardinada del restaurante, por citar solo algunos ejemplos.

La conciencia medioambiental también impregna las obras permanentes de este centro, como es el caso del *Arc al Cel*, que invita a una reflexión sobre la ecología, y el *Palafit*, que nos recuerda el valor del agua y de los ecosistemas acuáticos. •

Ficha técnica

CAIXAFORUM VALENCIA

PROMOTOR:
Fundación "la Caixa"

PROYECTO:
Enric Ruiz-Geli / Cloud 9

ARQUITECTOS: Enric Ruiz-Geli, Javier Peña (Xpiral) y Mila Moskalenko (Cloud 9)

DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA: Ardévol Consultors Assotcats (Salvador Segura Junio, Cristina Carmona, Sergio Rodríguez, Arquitectos Técnicos)

COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD: Segitec (Vicente Montaña, Francisco Gómez)

EMPRESA CONSTRUCTORA:
Grupo Sorigué

SUPERFICIE: 6.500 m²

PRESUPUESTO:
19 millones de euros

CONCURSO: 2018

INAUGURACIÓN: 2022

PRINCIPALES EMPRESAS COLABORADORAS:





ESTRUCTURAS: BAC

INGENIERÍA FIBRAS DE VIDRIO: ExArchitects y Florencio Solana

INSTALACIONES: Integral

LEED: JG Ingenieros

THERMOCHIP

-  Thermochip ROOF
-  Thermochip SATE
-  Thermochip FLOOR
-  Sistema Thermochip

Thermochip es la solución industrializada de paneles ligeros para envoltorio integral con certificado DAU y PassiveHouse.



 Un mismo panel para cubiertas, fachadas y forjados

 Instalación sencilla y rápida

 100% en seco

 Sin residuos

 Totalmente certificado

 Bibliotecas BIM disponibles

 Tecnología de nesting de aprovechamiento disponible

LA NUEVA FORMA DE CONSTRUIR



Mundial de Catar 2022

EL FÚTBOL SE APUNTA AL FUTURO (DE LA ARQUITECTURA)

Reciclables, reutilizables y dotados de todas las medidas de confort para salvaguardar a los espectadores y jugadores de las altas temperaturas del desierto. Así son los grandes estadios donde se va a disputar la próxima copa mundial de la FIFA.

Ya está todo preparado para que el balón comience a rodar en una de las citas deportivas de mayor atención planetaria. Desde el 20 de noviembre y hasta el 18 diciembre, en Catar se celebra el Mundial de Fútbol, un evento cuyo calendario se ha modificado para solventar las altas temperaturas del verano catari, época en la que siempre se ha celebrado este campeonato.

Una competición del más alto nivel como esta precisa de escenarios *ad hoc* para disputarla. Este pequeño estado, situado en la península arábiga, se ha tenido que dotar de instalaciones deportivas de primer nivel, construidas mirando al pasado (alguna ya existente se ha renovado por completo) y al futuro, teniendo en cuenta los más altos estándares en lo que a la edificación se refiere, tanto en lo relativo a los materiales empleados como en cuanto a

CONSTRUCCIÓN MODULAR

La estructura del estadio 974, levantado a orillas del golfo Pérsico, se ha realizado con contenedores de transporte marítimo.

las soluciones planteadas, sobre todo respecto a la climatización y la eficiencia energética.

De nueva construcción, rehabilitados o pensados para formar parte de instalaciones deportivas que puedan levantarse en países en vías de desarrollo, estos son los estadios en los que los goles harán vibrar a los aficionados; coliseos que llevan la firma de los grandes nombres de la arquitectura actual (atención, *spoiler*: tres tienen autoría española).





© 2022 David Ramos/Getty Images

Una linterna en el desierto.

El estadio Lusail, obra de Foster+Partners, es el mayor que se ha construido para este mundial. Puede albergar a 80.000 espectadores y será el lugar donde se disputará la gran final. Con una planta circular y rodeado por un estanque que se supera a través de seis puentes, su diseño se inspira tanto en la arquitectura local como en la tradición artesanal catari de las linternas. Según explica el equipo encargado del proyecto, “el cuenco para sentarse se expresa externamente como un recipiente dorado bruñado que brilla contra la luz del sol. La fachada presenta aberturas triangulares que refuerzan visualmente la cuadrícula estructural del cuenco y forman una pantalla perforada para proporcionar sombra y filtrar la luz moteada hacia los vestíbulos internos. Las fachadas de alto rendimiento y un diseño de techo innovador reducen el consumo de energía”.

El techo de cables extensibles, uno de los más grandes del mundo, tiene 307 metros de diámetro y da comodidad ambiental al tiempo que unifica todo el estadio bajo una sola envoltura. Su anillo de compresión exterior está conectado a un anillo



© KARIM JAAFAR/AFP via Getty Images

INSPIRACIÓN ARTÍSTICA

Las aberturas de la fachada del estadio Lusail se asemejan a los motivos ornamentales de los utensilios domésticos cataries.

de tensión central mediante un sistema de cables de forma que no son necesarias las columnas de soporte. Su sección central se puede retraer para permitir que el terreno de juego esté abierto o cerrado por completo. Como dato curioso cabe decir que en su construcción se utilizaron ocho grúas torre de gran tonelaje.

El estadio Lusail, que después se transformará en un espacio comunitario donde se albergarán escuelas, locales comerciales, instalaciones deportivas e infraestructuras sanitarias, ha logrado una calificación de cinco estrellas en el Sistema de Evaluación de la Sostenibilidad Global.



© 2022 Getty Images

LA GRAN CARPA

Como si de una tienda nómada se tratara, el estadio Al Bayt cuenta con una cubierta realizada con membrana de fibra de vidrio tejida de politetrafluoroetileno (PTFE).

de tráfico, así como un estudio de demanda de estacionamiento, del que se concluyó que la mayoría de los espectadores utilizarán el transporte público para acceder al estadio, que ha servido para diseñar los estacionamientos para todo tipo de vehículos, así como las carreteras circulares que conectan las distintas instalaciones del estadio.

Arquitectura desmontable. Exactamente 974 contenedores de barcos son los que han necesitado los responsables de Fenwick Iribarren (junto con Schlaich Bergermann Partners y Hilson Moran) para construir el estadio Ras Abu Aboud, más conocido como 974 Stadium. Con una superficie de 120.500 m² y 40.000 espectadores de aforo, es el primer coliseo desmontable, transportable y reutilizable según se desee. Destaca por su gran colorido visual y su innovadora y sostenible estructura. El singular diseño mo-

> **Honrar el pasado.** Tradicionalmente, en Catar se han utilizado unas carpas (llamadas *bayt al sha'ar*), que han servido de inspiración al estudio de ingeniería y arquitectura egipcio Dar Al-Hansadah para construir en la ciudad de Al Khor el Al Bayt Stadium, el escenario donde debutará la selección anfitriona, con capacidad para 60.000 espectadores. Estructuralmente, este estadio consta de dos entidades separadas: el cuenco (con tres sótanos, una planta baja y tres pisos superiores) y la llamativa carpa, de 372,5 m x 320 m, que cubre el estadio. La carpa se ha realizado con tela de tracción conectada a cables y cerchas de acero con pilares de hormigón, que sirven de anclaje a esta singular cubierta.

El confort de los espectadores está garantizado mediante una planta de enfriamiento de eficiencia energética, que comprende enfriadores centrífugos por agua, enfriadores de glicol, tanques de almacenamiento de hielo e instalaciones de almacenamiento de energía térmica, además de utilizar la dinámica de fluidos computacional para proporcionar medidas eficaces contra el fuego y optimizar la distribución del aire.

En lo que respecta a la accesibilidad, el equipo de Dar Al-Hansadah realizó una evaluación del impacto



© 2022 ARIA Sports Photo Agency



© 2022 ARIA Sports Photo Agency

DISEÑO MARCADO POR LA FORMA DE VESTIR

El revestimiento blanco del estadio Al Thumama imita el complicado diseño de la *ghafiyah*, un turbante que usan los niños antes de llegar a la edad adulta.



© 2022 Getty Images

dular de este estadio ha permitido que se empleen menos materiales de construcción en comparación con los desarrollos tradicionales de estadios. Y los que se han utilizado se transportaron hasta Catar en los mismos contenedores que conforman el estadio.

El diseño, unido a la ubicación junto al mar, hace que este campo tenga ventilación natural, lo que evita la necesidad de tecnología de enfriamiento. Gran parte de la estructura está hecha de acero reciclado, mientras que su sistema de eficiencia energética ha sido clave en la reducción del uso del agua en un 40% respecto a la edificación de un estadio convencional.

Una vez concluido el mundial, el estadio (que aspira a la máxima certificación del Sistema de Evaluación de la Sostenibilidad Global) se podrá desmontar por bloques o piezas y trasladarse a otra ciudad para el siguiente mundial, ayudando a que sea más viable a nivel financiero para otros países.

Digno de estudio. De nuevo, los españoles Fenwick Iribarren, junto al estudio de arquitectura catari Arab Engineering Bureau y las ingenierías Schlaich Bergermann Partners y Hilson Moran, han sido los encargados de erigir en Doha el estadio

Al Thumama, un proyecto que incluye la certificación del Sistema de Evaluación de la Sostenibilidad Global (GSAS), tanto en diseño como en construcción, ya que su tecnología de refrigeración de energía solar permite una significativa disminución de la huella de carbono de la estructura a largo plazo. Y no solo eso, pues ha sido distinguido con el premio MIPIM/AR Future Project Award, en la categoría Deporte y Estadios.



© Simon Holmes/NurPhoto

ESTOS ESTADIOS SE HAN LEVANTADO SIGUIENDO LOS MÁS ALTOS ESTÁNDARES CONSTRUCTIVOS

El objetivo es que esta infraestructura llegue a ser una referencia en edificios deportivos y un importante legado cultural para los vecinos. Por eso, cuando suene el pitido final del último partido, este estadio acogerá un pabellón poli-deportivo, un centro acuático, un hotel y una mezquita. Y una parte de sus instalaciones se donará a países con bajos recursos para la construcción de infraestructuras deportivas. ➤

➤ Con una capacidad para 40.000 espectadores (que se reducirá a la mitad tras el mundial eliminando la grada superior), este coliseo está inspirado tanto en el *gahfiya* –el tocado tradicional de los menores cataríes– como en la preservación y respeto de su entorno ambiental. Para que nadie se sienta excluido de poder participar en este espectáculo deportivo, aunque sea desde la grada, todas las localidades del estadio son accesibles para personas con discapacidad.

Refrigeración solar. El tercer estadio con autoría española es el Education City (en Ar-Rayyan), también obra de Fenwick Iribarren Architects. Con 140.000 m² de superficie y capacidad para 40.000 espectadores, este coliseo cuenta con un innovador sistema de refrigeración que se nutre de energía solar. Su estructura está diseñada y concebida para evitar que el público y los jugadores sufran el extremo calor del exterior mediante la creación de un microclima dentro del complejo. Así, la temperatura interior del estadio (tanto en las gradas como en el terreno de juego y demás instalaciones) no supera los 26-27 °C, frente a los casi 50 °C que se pueden alcanzar en el exterior. Según Mark Fenwick, “el estadio Education City es el primero del mundo en el que

se consigue refrigerar una zona tan abierta con un combustible limpio como es la energía solar”.

El diseño del estadio se basa en la rica historia de la arquitectura islámica, combinada con una modernidad sorprendente. La fachada presenta triángulos que forman complejos patrones geométricos en forma de diamante que parecen cambiar de color dependiendo de la posición del sol.



© 2022. dpa (www.dpa.de), Alle Rechte vorbehalten

CONFORT INTERIOR

Tanto el Education City (arriba) como el estadio Internacional Khalifa (abajo) disponen de innovadores sistemas de refrigeración interior que garantizan una temperatura para espectadores y jugadores en torno a los 26 °C.

La renovación de un histórico. El estadio Internacional Khalifa, a 10 kilómetros del centro de Doha, es el recinto futbolístico catarí más antiguo, puesto que se construyó en 1976. En 2005 fue ampliado para los Juegos Asiático de 2006 y, entre 2014 y 2017 se ejecutó una última remodelación a cargo de Dar Al-Handasah, en la que se ha tenido especial cuidado en mantener el arco de iluminación característico, que se extiende por toda la instalación, así como su tribuna oeste con la estructura de techo arqueado, además de añadir una grada (aumentando su capacidad hasta alcanzar los 40.000 espectadores), ejecutar una nueva fachada e instalar un innovador sistema de iluminación led.

En cuanto al confort interior, se han llevado a cabo soluciones de “refrigeración urbana” a través de un centro de energía, ubicado a un kilómetro del estadio, desde el que se lleva el agua enfriada a través de una tubería; el agua enfría el aire que es empujado al interior del estadio por respiraderos situados alrededor de las gradas. Este sistema, que emplea un 40% menos de energía para brindar un ambiente fresco, se completa con la instalación de una nueva marquesina en el techo para dar sombra a los espectadores y ayudar a mantener una temperatura entre 26 °C y 28 °C.



© 2022 Getty Images



© 2022 Getty Images

bida a partir de una abstracción de los barcos tradicionales de la región (*dhow*), invertidos y amontonados para dar sombra y cobijo, realizado mediante tejido plisado y cables y que, al abrirse, funciona como una vela. El perfil de estas embarcaciones se enfatiza también a través del gran voladizo del alero del estadio, que incorpora tiras de revestimiento de metal, al modo de la estructura de madera que se emplea en un *dhow*.

Este estadio tiene 40.000 asientos, que pueden reducirse a la mitad después del torneo y, para garantizar el máximo confort a espectadores y deportistas, se han utilizado principios de diseño pasivo junto con modelos informáticos y pruebas de túnel de viento. Con las infraestructuras ya en pie, solo falta que empiece el espectáculo. •

Materiales reciclados. El nuevo estadio Ahmad bin Ali (en Ar-Rayyan) se levanta en el mismo emplazamiento del antiguo campo de igual nombre, lo que ha favorecido la reutilización y el reciclaje de más del 90% de los materiales de construcción. Obra del estudio de arquitectura Ramboll, destaca sobre todo la fachada, que semeja las ondulaciones de las dunas, compuesta por patrones geométricos que reflejan aspectos de la cultura y la tradición de Catar como la importancia de la familia, la belleza del desierto, el comercio y la flora y fauna autóctonas.

Con capacidad para acoger a 60.000 espectadores, su estructura recuerda a las tradicionales tiendas de los pueblos nómadas y, al igual que en otras de las instalaciones construidas para este mundial, parte de su graderío se retirará después del torneo para reutilizarlo en otros lugares del planeta.

Inspiración marinera. El estudio Zaha Hadid Architects es el autor del Estadio Al Janoub. Situado en Al Wakrah, a orillas de golfo Pérsico, en este caso el Gobierno catari solicitó expresamente que el diseño reflejara la herencia marítima de su ubicación, un reto que los arquitectos asumieron, integrándolo en la cubierta móvil del estadio, conce-

DOS ESTILOS

Mientras que el estadio Ahmad bin Ali (arriba) quiere ser un homenaje a las tribus nómadas, el estadio Al Janoub (junto a estas líneas y abajo) refleja la historia de los pueblos marineros del golfo Pérsico.



© @Franck Camhi/Getty Images



© 2022 Getty Images

Así cambian las urbes

LA CIUDAD EN TIEMPOS DE DIGITALIZACIÓN

Con la pandemia, la digitalización ha avanzado notablemente, haciendo cambiar nuestro modo de vida. Estos cambios no solo afectan a nuestras viviendas, van mucho más allá y también tendrán repercusión en nuestras ciudades.

texto_Carmen Otto



Cuando el año 2019 estaba llegando a su fin, la publicidad hacía un guiño al siglo pasado y nos hablaba de la llegada de los "gloriosos años veinte". Poco imaginábamos que esa gloria traería una pandemia que nos iba a encerrar en casa y, por ende, un acelerón de nuestro tradicional modo de vida hacia otro marcado por la tecnología, los datos y el consumo a través de plataformas digitales. En este escenario, el teletrabajo ha llegado a los rincones



©2021 Yu Yu Hoi/Getty Images



© Weiquan Lin/Getty Images

más íntimos de nuestro hogar (con la consiguiente caída en los desplazamientos por la ciudad); en lugar de salir de compras, ahora adquirimos lo que necesitamos desde la comodidad de nuestro móvil o nuestro ordenador y, en lugar de disfrutar de una proyección en pantalla grande, nos hemos acostumbrado a ver películas y series de televisión donde y cuando queramos, y sin límites de tiempo. Y es que, con el coronavirus, la digitalización ha llamado a nuestra puerta. De repente, el futuro se ha convertido en presente haciéndonos partícipes de una importante transformación. Marcos Urarte, ingeniero industrial y uno de los gurús de la digitalización, tiene muy claro que estamos ante un cambio de paradigma, pues en sus conferencias siempre remarca que "los proyectos de transformación digital son proyectos de transformación cultural".

Esta transformación cultural no es ajena al ámbito urbano. Es más, las ciudades ya estaban empezando a trabajar en la digitalización de sus servicios mediante la información que proporcionan los datos que emitimos sus habitantes. Ahora bien, la pregunta es inevitable: ¿están nuestras ciudades preparadas para adaptarse a los cambios que provoca la digitalización? En un momento en el que se estima que buena parte de la población mundial va a residir en grandes ciudades y en el que deseamos disponer en nuestro

LA DIGITALIZACIÓN ES UNA HERRAMIENTA PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN Y MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS CIUDADES Y SUS HABITANTES

domicilio de más productos y servicios y, sobre todo, acceder a ellos con mayor rapidez, "necesitaremos redes de conexión en tiempo real (de 5G en adelante)", según escribió Marc Cortés, especialista en transformación digital y director académico en ESADE, en el diario *Cinco Días*. Y no solo eso. Para Cortés, "cambiar las ciudades para acomodarse a estos cambios de hábito implica más tiempo y, ante todo, tener claro el modelo sobre el que hacerlo". Bajo su punto de vista, la fórmula de ese cambio cultural y de relación entre individuos debe estar basada en varias acciones, entre las que destaca: "plantear modelos de restricción del uso privado del transporte, incentivando las plataformas de servicios de uso compartido (...); proponer una distribución logística de proximidad, instalando los almacenes de distribución dentro de las ciudades (...); incentivar el uso del comercio físico como espacio de experiencia y recogida de productos comparados a través de internet (...); implantar tecnologías de alto rendimiento como el 5G, prioritarias para hacer más eficiente el uso compartido de las ciudades (...); aplicar modelos de toma de decisión basados en los consorcios público-privados para los temas críticos a largo plazo (...); implicar de forma real a todos los colectivos que cohabitan en una urbe a través de sistemas de toma de decisión rápidos y eficientes, a la

➤ vez que democráticamente reales (...); o apostar por la autosostenibilidad de las urbes, priorizando el uso de sus propias energías". Todo un reto al que vamos a asistir, no como espectadores, sino como protagonistas.

¿Cómo es una ciudad digitalizada? Sobre el papel, y teniendo en cuenta que la digitalización es una herramienta para mejorar la eficiencia en la gestión y mejorar la calidad de vida de sus habitantes, una ciudad digitalizada debe dar una completa respuesta a las necesidades del ciudadano. "La digitalización debe presentarse como una oportunidad de cambio estructural en la manera en que entendemos el urbanismo", señala la arquitecta Ángela Sisternes García en una entrada del blog Reto Kommerling, dedicada a la digitalización y las ciudades. Y esos cambios deben estar dirigidos a "fundar nuevas bases que afecten a cómo entendemos el urbanismo y los servicios urbanos en general".

En ese artículo referido anteriormente, esta especialista en arquitectura pasiva hace una dis-



SECTORES COMO EL TRATAMIENTO DEL AGUA Y LA SALUD AMBIENTAL TAMBIÉN ESTÁN IMPLEMENTANDO LA DIGITALIZACIÓN

tinción entre ciudad digitalizada y ciudad inteligente. "Las ciudades inteligentes (*smart cities*) tienen que ver mucho con la digitalización, pero no todas las ciudades digitalizadas son inteligentes". Para ella, "el concepto de *smart city* tiene que ver también con actuaciones medioambientales de base".

Todos los años, el Observatorio de Ciudades Inteligentes del Centro de Competitividad Mundial del IMD, en colaboración con la Universidad de Tecnología y Diseño del Singapur (SUTD), realiza un índice de ciudades inteligentes, en el que las nuevas tecnologías y la digitalización tienen un papel primordial. Para elaborar este *ranking*, se analizan 118 ciudades de todo el mundo y, según la última edición publicada en noviembre de 2021, Singapur, Zúrich, Oslo, Taipéi y Lausana son las urbes mejor digitalizadas. En todas estas grandes poblaciones, sus habitantes valoran muy positivamente el uso de los datos para mejorar la movilidad urbana y la gobernanza municipal.

En cuanto a las ciudades españolas, la primera en aparecer es Bilbao (en décima posición), seguida de Zaragoza, en el puesto 15. En Bilbao, sus habitantes destacan su satisfacción con el transporte público, sus actividades culturales y la facilidad de la compra *online* para acceder a todo tipo



de espectáculos; mientras que, en Zaragoza, lo más valorado son los espacios verdes junto a la velocidad y fiabilidad del internet.

Tecnologías transformadoras.

La información que proporcionan los datos hace que los servicios básicos de una ciudad puedan ser más eficaces para dar respuesta a las necesidades de los ciudadanos. De ahí que estén surgiendo nuevas tecnologías y aplicaciones que las empresas están desarrollando para facilitar la vida en las ciudades.

Además del transporte colectivo y la regulación del tráfico, otros sectores como el del tratamiento del agua y la salud ambiental están implementando la digitalización.

Un ejemplo es Dinapsis, una red Hub perteneciente al grupo Agbar, presente en Barcelona, Benidorm, Canarias, Costa del Sol, Madrid, Región de Murcia y Valencia. Cada uno de estos centros tiene una especialidad concreta, pero todos están interconectados, siendo la gestión del agua el elemento vertebrador.

Durante la última edición de Greencities, celebrada el año pasado en Málaga, Antonio Sánchez, director de Dinapsis Benidorm, participó en la ponencia *Retos y nuevas oportunidades*. En dicho foro aseguraba que "la digitalización es una herramienta imprescindible para mejorar la eficiencia en la gestión y mejorar la calidad de vida de la ciudadanía". Una digitalización que es posible gracias a soluciones tecnológicas como la sensorización de las redes del ciclo del agua para su monitorización y control en tiempo real, la incorporación de gemelos digitales, el *big data*, la inteligencia artificial o la conectividad con centro de protección civil para la coordinación de situaciones de emergencia.

Lo que está claro es que los ciudadanos siguen siendo los principales protagonistas de la ciudad: son los emisores de la información, los administradores de la tecnología y los destinatarios finales de las soluciones. Solo así seremos capaces de construir entornos habitables, respetuosos e integradores. •



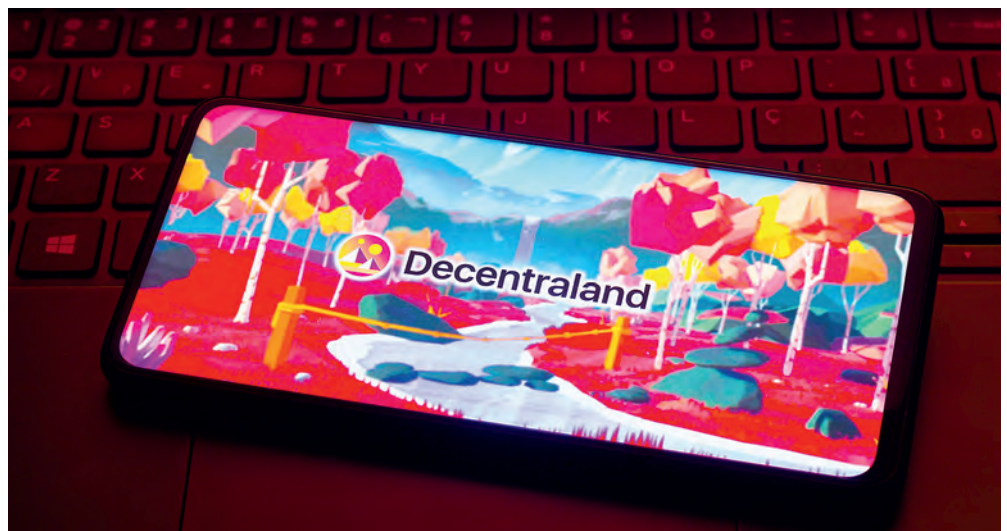
© Vittorio Zunino Celotto/Getty Images

Urbanismo y metaverso: el juego de los gemelos

En 1992, el escritor Neal Stephenson publicaba *Snow Crash*, una novela que describe el agobiante ambiente de la ciudad de Los Ángeles, donde todo el mundo quiere huir a Metaverso, un espacio virtual y libre donde un repartidor de pizzas puede ser un príncipe guerrero. Sin embargo, no todo es felicidad es esa Arcadia intangible, pues vive bajo la amenaza de un virus (el *Snow Crash*) que puede desencadenar el infocalipsis... Este escenario de ciencia ficción fue la tarjeta de presentación del metaverso, un universo más allá en el que conviven nuestros avatares.

El metaverso de 2022 está en plena construcción. Espacios como Decentraland, The Sandbox o Upland nos invitan a entrar e investigar en ese mundo que, como el real, está en plena evolución. Aquí se invierte en terrenos, se construyen edificios y se crean comunidades que, al final, forman ciudades.

También las grandes ciudades han visto como crear un gemelo digital puede ayudar a gestionar y solucionar los problemas que se presentan en las calles reales. Una de las primeras en darse cuenta de este gran potencial ha sido Shanghái, que, en su plan de desarrollo para los próximos cinco años, recoge la apertura de sedes municipales institucionales en metaverso. También Seúl tiene la intención de crear, en 2023, el Metaverse 120 Center, un centro de servicio público virtual en el que los avatares de los funcionarios públicos darán diferentes servicios.



© Rarrael Henrique/SOPA Images/LightRocket via Getty Images

Estación internacional de Canfranc (Huesca)

EL RENACER DE UNA LEYENDA

A finales de este año, coincidiendo con el comienzo de la temporada de esquí en los Pirineos, la estación internacional de Canfranc volverá a ser noticia. Un hotel de lujo abrirá sus puertas en este espectacular edificio que no ha dejado indiferente a nadie.

texto_Carmen Otto



Aunque no haya sido una de las estaciones más transitadas por los viajeros, Canfranc sí puede lucir con orgullo el título de "la más bonita". Inaugurada en 1928 por el rey Alfonso XIII, su apertura supuso una esperanza de acercamiento a Europa. Pero ese esplendor no duró mucho. Los acontecimientos que marcaron la historia en la primera mitad del siglo XX tuvieron mucho que ver con el ocaso de este centro de comunicación situado en el valle de Los Arañones, en la comarca oscense de La Jacetania.

La historia de Canfranc se empezó a escribir en 1853, cuando un grupo de próceres aragoneses vinculados a la Real Sociedad Económica de Amigos del País firmaron el manifiesto *Los aragoneses a la nación española*, en el que solicitaban la construcción de una línea ferroviaria que conectara Madrid y



París a través del Pirineo aragonés. Acometer semejante empresa no era fácil y, 11 años después, el Gobierno de España habilitó un crédito extraordinario de 20 millones de reales para realizar el estudio de una línea entre Zaragoza y Pau con paso por Canfranc.

Línea autorizada. Con la aprobación, en 1882, de la ley que autorizaba la construcción de este ferrocarril, un proyecto que entusiasmaba al rey Alfonso XII pero que no llegaría a ver concluido, se daba el primer paso para la futura construcción de un edificio bonito y con una historia apasionante. Según reflejan los documentos oficiales de la época, una vez dictada la ley, el calendario fue el siguiente: el 3 de mayo de 1892, el Gobierno autorizó el traspaso de la concesión de la línea a la Compañía de los Caminos de Hierro del Norte. El 16 de enero de 1907 se fijó la construcción de una nueva población alrededor de la estación. El



© Daniel Villalobos / Alamy Stock Photo

13 de julio de 1908 se adjudicaron las obras del túnel de Canfranc (de 7.875 metros de longitud, de los cuales 3.805 transcurren por el lado español y el resto corresponden a Francia) y el 6 de diciembre de ese mismo año comenzaron los trabajos, que se prolongarían hasta el 26 de diciembre de 1912.

Una vez ejecutado el túnel, era preciso saber cómo proyectar el edificio de la estación, teniendo en cuenta los diferentes anchos de vía de España y Francia. En este sentido, se convocaron encuentros entre los responsables de las empresas concesionarias de la línea ferroviaria (Compañía de los Caminos de Hierro del Norte y Compañía del Midi Francés) para establecer las condiciones y servicios con los que debía contar la estación y bosquejar un plano que serviría para desarrollar el proyecto final. En ese primer apunte se recogió la situación de los edificios que habría que construir, así como sus dimensiones exactas, te-



© elmundodepeaps/Getty Images

MATERIALES MODERNOS

En la estación de Canfranc se utilizó hormigón armado para levantar su estructura, un material que provocó un importante incremento del coste de la construcción.

niendo muy en cuenta que, dadas las condiciones climatológicas de los Pirineos, la actividad ferroviaria debía realizarse a cubierto.

El primer diseño. En 1920, Fernando Ramírez de Dampierre, ingeniero de caminos, canales y puertos, presentó el primer proyecto: un edificio colosal de 241 metros de longitud, con 150 puertas de acceso y 365 ventanas. Previa a la construcción de la estación, que comenzó en 1921 tras numerosos cambios en el diseño original, ninguno de los cuales afectó al exterior del inmueble, había que preparar el valle de Los Arañones, que era el lugar elegido. Para ello, se canalizaron torrentes, se construyeron diques que frenaran los aludes de nieve y se corrigió el curso del río Aragón.

Adecuados los terrenos y con la obra de edificación en marcha, fallece Ramírez de Dampierre, pasando a ser Domingo Hormaeche el encargado de continuar los trabajos. Hormaeche, con experiencia en la construcción ferroviaria por su participación en la construcción de la primera línea de metro de Madrid, hizo una importante modificación en el proyecto original de Ramírez de Dampierre: introdujo el uso del hormigón armado para levantar la estructura, lo que supuso un aumento de medio millón de pesetas en el coste total de las obras, que fue de tres millones de pesetas.

El 3 de agosto de 1925 la obra de la estación internacional de Canfranc (la segunda más grande de Europa en ese momento, solo superada por la de Leipzig, en Alemania) se entregó oficialmente al Estado, y no se inauguró hasta el 18 de julio de 1928, en un acto que contó con la presencia del rey Alfonso XIII, por la parte española, y Gastón Doumergue, presidente de la República Francesa. ➤



© AHF-MEIV/Francisco de las Hieras



© Corbis via Getty Images

RECUPERAR EL PASADO

Cincuenta años después de su cierre, la estación vuelve a abrirse, ahora como hotel. Para ello, se ha llevado a cabo una importante rehabilitación siguiendo estándares Passivhaus.

En el interior, bajo la cúpula central de fundición, se sitúa el gran vestíbulo, decorado al más puro estilo *art déco* –con profusión de madera, pilastras adosadas, y molduras de escayola–, donde se encuentran las taquillas, mientras que los laterales se reservan para oficinas, aduana, comisaría, estafeta de correos, servicios médicos y el restaurante del hotel internacional. Subiendo por una gran escalera de madera se accedía a las habitaciones del hotel, las dependencias administrativas de las compañías explotadoras y treinta viviendas para el alojamiento de los empleados de la estación.

Otra curiosidad de Canfranc, debida a las diferencias del ancho de vía entre España y Francia (el ancho ibérico es de 1.660 mm, frente a los 1.435 del ancho europeo), radica en las dos playas de vías que tenía, una a cada lado del edificio, lo que provocó tener que duplicar andenes, accesos y servicios internos de la estación.

Canfranc estuvo operativa hasta 1970. Su cierre lo provocó el derrumbe del puente de L'Estanguet. Pero durante los años que estuvo abierta fue testigo de hechos que luego han ayudado a acrecentar su leyenda, sobre todo durante la II Guerra Mundial. En ese momento, aquí había un intenso tráfico en ambos sentidos: hacia Francia circulaban los trenes

> **Un edificio modernista.** La estación internacional está formada por un edificio principal, varios muelles para trasbordo de mercancías y un depósito de maquinaria, así como dos pasos subterráneos. El inmueble principal, destinado a dar servicio a los pasajeros y las compañías operadoras de la línea ferroviaria, presenta un desarrollo longitudinal, articulado en cinco cuerpos, estando el central y los laterales adelantados y más elevados.

En el exterior, las fachadas se ejecutan según un estilo ecléctico que recuerda a los palacios franceses del siglo XIX, combinando el hormigón armado con el uso de piedra, cristal y hierro –materiales que caracterizan la arquitectura

industrial que se practicaba en ese momento–, ofreciendo un juego cromático que se completa con la incorporación de la pizarra en las cubiertas. Como dato curioso de la fachada, hay que destacar que en ella nunca se colocó un reloj, aunque estaba previsto en el proyecto original y se realizó la hornacina donde debía situarse.

El primer piso está abierto a los andenes, cubiertos por una marquesina sostenida por columnas y pilares metálicos, sobre la que se levanta el segundo piso, abierto por vanos de medio punto en los cuerpos adelantados y por vanos adintelados en los que están retranqueados. Los tejados de estos últimos cuerpos son en mansarda.



© Rob Cousins / Alamy Stock Photo

cargados de wolframio, con los que Alemania construía tanques; a España, y con destino a Portugal, llegaba el oro que los nazis ponían a buen recaudo. Y no solo oro, pues Canfranc sirvió como puerta de salida para muchos judíos que lograron escapar del holocausto.

Del abandono a la rehabilitación.

Fueron muchas las voces que llamaron la atención sobre el abandono en el que cayó la estación en 1970, una vez que la línea ferroviaria dejó de funcionar. El 6 de marzo de 2002, el Gobierno de Aragón la declaró Bien de Interés Cultural y, en 2013, la adquirió al Ministerio de Fomento por 310.000 euros. Desde 2005, cuando la Comisión Provincial de Patrimonio Cultural de Huesca aprobó el proyecto de rehabilitación de la estación, hasta ahora, han sido varias las labores que se han llevado a cabo: recuperación de la estructura y la cubierta, restauración de la fachada y molduras decorativas, demolición de andenes, sustitución de columnas en las marquesinas y ejecución de galerías de servicio e instalaciones, entre otros trabajos. En 2021, y como resultado de las obras impulsadas por el Gobierno de Aragón (que invirtió 10 millones de euros para la recuperación de la explanada de Los Arañones), se inauguró una nueva estación de viajeros en el Hangar Oeste que, en su origen, se destinaba al intercambio de mercancías entre España y Francia.

Nueva vida. En cuanto a la histórica estación, en la última edición de Fitur, la cadena Barceló Hotel Group anunció la apertura de un nuevo hotel de 5* GL, prevista para finales de este 2022. El proyecto arquitectónico, a cargo de Ingenus, se ha centrado en la restauración de las fachadas, la sustitución de las carpinterías, la restauración de la marquesina y la rehabilitación de los andenes, sin variar la imagen del edificio, todo ello para alcanzar la máxima eficiencia energética, mejorando la envolvente.

Según Mónica Tello, Arquitecta Técnica y Directora de Ejecución de estas obras de rehabilitación (trabajo reconocido con un premio en



© KarSol/Getty Images



© AHF-MFM/Francisco de las Heras

Icono cultural

Muchos autores han encontrado en la estación de Canfranc el mejor argumento para sus obras literarias. A las librerías han llegado títulos como *Canfranc, el mito* (ed. Pirineum), un libro colectivo que aborda la historia del ferrocarril internacional pirenaico desde los orígenes de su gestación hasta la rotura del puente de L'Estanguet. También Alfonso Marco propone un nostálgico paseo por la historia de la estación y los trenes que por ella circularon en *El Canfranc: historia de un tren de leyenda* (ed. Doce Robles). En *Volver a Canfranc* (ed. Planeta), Rosario Raro presenta una historia de amor con la que narra cómo miles de ciudadanos judíos lograron salvar su vida al cruzar este paso fronterizo. *Canfranc, la última frontera*, de Rafael González Martínez (ed. Círculo Rojo), es un relato de ficción marcado por las tramas de espionaje que tenían lugar en la estación, al igual que *Canfranc, última estación*, de Javier Fernández Delgado (obra autopublicada), donde se plantea un escenario donde nadie es lo parece ser. Por su parte, José Luis Galar centra el argumento de *La frontera dormida* (ed. Destino) en el tráfico de las obras de arte que expoliaron los nazis y que pasaron por aquí.

También el mundo audiovisual ha caído rendido ante el encanto de esta estación que ha acogido rodajes como el del famoso anuncio de la Lotería de Navidad, en el que un caballero calvo repartía la suerte al ritmo del vals compuesto para la película *Doctor Zhivago*.

la Gala de la Edificación Aragonesa de 2021), mantener el aspecto original de la fachada no fue difícil, ya que acometieron “la envolvente por el interior, actuando en la hermeticidad y el aislamiento desde dentro del edificio. Solo el cambio de las 365 ventanas, por otras de mayores prestaciones obligó a que se replicase el formato existente”. Tanto la rehabilitación como las estrategias de diseño y la solución de puentes térmicos se han desarrollado bajo criterios EnerPHit (estándar de rehabilitación de Passivhaus), de ahí que “se haya tenido en cuenta la ventilación con recuperador de calor, la hermeticidad, el aislamiento, la carpintería de triple vidrio y la actuación en puentes térmicos. Todo ello lleva implícito una buena calidad del aire, un buen confort térmico y acústico con ausencia de corrientes de aire no deseadas. Igualmente se ha tenido en cuenta una correcta gestión de residuos y la utilización de materiales no perjudiciales para la salud”.

Este hotel cuenta con 104 habitaciones. La planta baja está destinada a la zona *wellness*, además de la biblioteca y el restaurante principal, para el que se han rehabilitado dos vagones siguiendo el estilo clásico del siglo XX. El histórico vestíbulo de la estación alberga la recepción del hotel. Ilmiodesing firma la decoración del establecimiento, donde los espacios cálidos y elegantes se fusionan con elementos *art déco* creando ambientes en los que destacan materiales como la madera, el latón o el terciopelo y una gama cromática inspirada en tonos beis, verdes y petróleo. •



Nuevos hábitos de consumo

DE COMPRAS, EXPERIENCIA INMERSIVA

Comprar se ha convertido en mucho más que adquirir aquello que necesitamos. Se trata de una experiencia única que colma nuestras aspiraciones más elevadas. Las nuevas tiendas obran el milagro.

texto_Rosa Alvares

Desde aquellos primeros “almacenes de moda y novedades” del siglo XIX hasta el concepto actual de tienda, ha llovido un diluvio. Porque pocos espacios públicos han evolucionado tanto con el paso del tiempo y de los usos cotidianos, en especial, en los últimos años. La llegada a nuestras vidas de internet y su paulatino uso generalizado hace que los consumidores puedan generar y acceder a gran cantidad de información, opiniones y recomendaciones sobre las marcas, productos y servicios que quieran, dándoles un poder hasta entonces inimaginado. Además, el comercio electrónico ha revolucionado las pautas de consumo, dando lugar a nuevas maneras de comprar y forzando al *retail* más tradicional a evolucionar. Por si esto no fuera suficiente, la pandemia, el teletrabajo o la nueva forma de viajar han hecho que nos fijemos más en el diseño de interiores, convirtiéndose en un hecho que influye definitivamente en los comercios, generando un valor no solo estético, sino también económico. No en vano, “el interiorismo de una tienda determina hasta un 79% el éxito de un comercio”, según el estudio *The New Habitat: así cambian los espacios que habitamos*, elaborado por APE Grupo. “En los últimos dos años, las tiendas han reinventado su



manera de vender. Como fruto de este cambio, el 40% de los expertos cree que la experiencia en los locales es lo más importante a la hora de crear el espacio. Por otro lado, 6 de cada 10 profesionales opinan que introducir soluciones tecnológicas es uno de los primeros criterios para el diseño de una tienda, así como buscar experiencias envolventes tanto digitales como presenciales”.

Si hay un negocio que ha entendido esto, sin duda, es WOW: una *concept store* en plena Gran Vía madrileña (donde antes estuviera el hotel Roma) que deja a sus visitantes boquiabiertos por la decoración del diseñador Carmelo Zappulla y por su idea de combinar venta física y *online*. “El servicio tan bueno que encontramos hoy en día *online* con toda la profundidad de catálogo, el envío o la devolución gratuita hacen que los consumidores no tengan una buena excusa para ir a una tienda física. El cliente debe tener la misma experiencia, independientemente de que sea física o digital. Y a esa experiencia nosotros la llamamos *Phygital*, que es la convergencia entre ambos mundos”, explica Pablo García-Andrade, CCO de WOW. “Nuestra propuesta de valor hacia el cliente es poner a su disposición en la tienda tecnología que le hace esa vivencia más cómoda: desde la opción de poder tener una experiencia autónoma sin necesidad de hacer la transacción con un vendedor; hasta interactuar con la tecnología y el vendedor en los

probadores, cuando en los espejos se reconocen las prendas que has metido y puedes pedir desde ahí con la pantalla otros productos al vendedor”.

El valor de lo estético. Apostar por la teatralidad, por una estética muy potente que propicie una compra inmersiva, se convierte en el quid de la cuestión. “El espacio sigue aportando un valor diferencial, ya que continúa la tendencia creciente hacia lo que se ha denominado la museificación del *retail*; es decir, utilizar el espacio para sorprender y para que el cliente se sienta inmerso en una experiencia de marca única”, puntualizan los expertos del *Informe Retail* realizado por The Valley. Es lo que ocurre en la nueva tienda Together, de Camper, en la Plaza de España de Roma, diseñada por el estudio de arquitectura Piovenefabi como una pieza >

EL CLIENTE SE FIJA
CADA VEZ MÁS
EN EL DISEÑO
DE INTERIORES,
GENERANDO
UN VALOR NO
SOLO ESTÉTICO,
SINO TAMBIÉN
ECONÓMICO

© Glaime Meloni



CON LOS CINCO SENTIDOS

Arriba, de izquierda a derecha, las tiendas de Guerlain (Madrid) y Camper (Roma). Abajo, Galería Canalejas (Madrid) y Fendi (Mykonos). En la página anterior, WOW, el nuevo centro de compras de la Gran Vía de Madrid.





EL PAPEL DEL ARTE

Loewe Barcelona (izquierda), la joyería Rabat de Madrid (abajo, izquierda) o Molteni Amsterdam integran comercio y arte en sus expositores.

fico a la hora de crear sus tiendas es Fendi, que hace lo propio en su nueva *boutique* en la isla griega de Mykonos. Inspirada en la cultura del mar Egeo, las numerosas ventanas conectan interior y exterior para que la luz del sol llene las estancias, con colores, formas, acabados y muebles típicos de la isla.

Restaurar edificios ya existentes es otra de las tendencias que imperan en el comercio de hoy. Uno de los mejores ejemplos es Galería Canalejas, en Madrid, obra del estudio parisino Carbondale, en colaboración con Estudio Lamela, encargado del diseño y arquitectura de Centro Canalejas Madrid, donde se halla. "Se trata de un concepto único desconocido hasta el momento en nuestro país. Es mucho más que *shopping*, es una experiencia global que se basa en la excelencia y que aúna en un mismo espacio moda, lujo, gastronomía, servicios exclusivos y atención a nuestros visitantes. También la cultura y la historia de los siete imponentes edificios históricos sobre los que se erige y que han sido testigos directos de la historia de esta ciudad", dice Isabel



> complementaria a su famosa escalinata, reflejando el interior del local las composiciones geométricas que caracterizan a la arquitectura de la plaza: "Nos gusta imaginarnos nuestro Camper Oval como una extensión natural del proyecto de la escalera de 1725, un guiño a la tradición barroca", explican los diseñadores. Otra firma que apuesta por integrarse en el contexto geográ-





Antolín, directora de Galería Canalejas. “Todos los que tenemos el privilegio de formar parte de este proyecto sabemos que la máxima siempre ha sido preservar el patrimonio histórico-arquitectónico del Centro Canalejas Madrid. Ha sido un trabajo de restauración para el que hemos contado con artesanos de oficios tradicionales como vidrieros, fundidores, herreros, marmolistas, ebanistas... Se han restaurado cerca de 8.000 m² de fachada y más de 17.000 piezas históricas a las que se les ha devuelto su esplendor, dándoles un nuevo uso y ahora disponibles para todos nuestros visitantes”.

La impresionante tienda de Loewe en el Eixample barcelonés también despierta la admiración de los clientes. Situada en la modernista Casa Lléo Morera, diseñada por Lluís Domènech i Montaner, está concebida como una gran galería de arte, con cerámicas de Picasso, una pieza de cristal de Richard Wright, instalaciones de Tanabe Chikuunsai y una obra de macramé de Aurelia Muñoz.

Marcas tan inspiradoras como Guerlain, Rabat, Molteni o Aesop han aprendido que sus tiendas físicas deben llevar a los consumidores a un espacio donde conectar con

EL FUTURO YA ESTÁ AQUÍ

Gucci ha sido una de las primeras firmas en abrir tienda en el metaverso. Arriba, la refinada tienda física de Aesop, en Los Ángeles (EE UU).

sus valores, estilos de vida, pasiones y aspiraciones, “un espacio físico de venta ha de generar experiencias que provoquen sensaciones a través de los cinco sentidos, la gran diferencia con el canal *online* que solo puedes utilizar uno, la vista”, tal como apunta Pablo García-Andrade, CCO de WOW. Ahora bien, más allá del concepto *Phygital* que se está afianzando, un nuevo aliado del *shopping* comienza a vislumbrarse, el metaverso, que incorpora avatares a modo de clientes y escenarios digitales como si de ámbitos comerciales reales se tratara. Un lugar virtual y fantástico que se está convirtiendo en objetivo de las marcas de lujo (como Gucci) que se han anticipado a explorar las reglas del juego de este nuevo espacio de intercambio y conexión que promete romper los límites de lo conocido, convirtiendo un acto tan cotidiano como comprar en una auténtica aventura. •

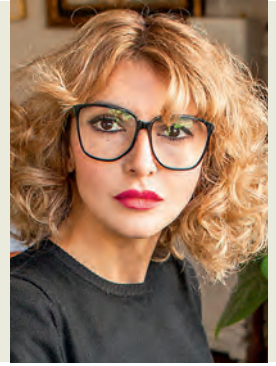
Donde vive la escritura

Montblanc abre las puertas de la Montblanc Haus, un centro que narra la historia de la firma de objetos de escritura desde su fundación hasta hoy. Situado junto a su sede central, en Hamburgo (Alemania), el edificio ha sido diseñado por Nieto Sobejano Arquitectos como homenaje a la forma histórica de los estuches que guardan las piezas de la firma. Eso se traduce en una arquitectura minimalista que combina los icónicos colores de la marca en su silueta oscura con tonalidades de blanco en el interior. Un ámbito especial donde el visitante se reencuentra con el poder de la escritura a mano, la imaginación y la emoción que despierta en cada persona. Además, la Montblanc Haus alberga una exposición permanente a modo de experiencia inmersiva que reúne el legado de la *maison*, la artesanía e innovación en sus artículos, así como un espacio dedicado a visitantes y a grandes personajes que han plasmado su impronta, como Hemingway, Einstein y Frida Kahlo.

CONSTRUCCIONES Y EMOCIONES OBLIGATORIAS

Carla de La Lá.

Autora de *Qué te importa que te ame* (Editorial Planeta)



Muchos definen la arquitectura como un servicio o como todo lo contrario. Recordemos al genio y divo Frank Lloyd Wright que defendía en sus construcciones tal grado de perfección donde el ser humano era la variable que debía adaptarse, y no al revés.

¿Y la literatura? ¿Es pragmática? James Joyce desplegó una escritura jeroglífica donde (como FLW) el hombre no tenía por qué entender nada. Una postura divertida, valiente y algo pedante...

Lourdes Treviño Quirós, prestigiosa arquitecta mexicana afincada en España, Passivhaus Designer y directora del Estudio Freehand, dice: “La arquitectura es la única de las Artes que tiene una utilidad física, no solo emocional. En mi país, la presencia de imponentes volcanes e ininterrumpida actividad sísmica hacen más pesadas y fuertes nuestras estructuras, algo que autoras como Sor Juana Inés de la Cruz, Laura Esquivel o Carla de La Lá describen con riqueza apasionada”.

La mayoría de los creadores coincidimos en que tanto la literatura como el quehacer arquitectónico pueden ser Arte y no serlo. En este sentido y bajo la premisa maravillosa “haga lo que le dé la gana”, Mathias Goeritz edificó el Museo Experimental El Eco, en Ciudad de México. Una estructura poética cuya disposición llevaba a sus visitantes a una experiencia sensible que les recomendando conocer, así como el Espacio Escultórico de la UNAM, ese cráter, reminiscencia azteca o tolteca, como las fauces de una enorme vibora que quisiera devorar el cielo...

Porque México nos debe un viaje, o puede que nosotros a él; y no a las playas de pulserita, toalla suave y tequila *sunrise*, sino a la no menos embriagadora obra que despliegan sus construcciones estrechamente conectadas con la exuberancia de su vegetación y el surrealismo de sus gentes.

“Cuando llegamos a Palmagorda miré a mi alrededor incrédula, había salido el sol y sus rayos bañaban la edificación monumental. En el centro de la rotonda, frente a la fachada, se alzaba majestuosa una fuente con veinte o treinta surtidores... Tras ellos, una hilera de ahuehuetes y magnolios cuyo perfume apenas permitía concentrarse en otra cosa. Crucé la puerta del que sería mi hogar todo el resto de mi vida. Era una casa enorme y muy moderna para la época, cuyas paredes, arcos y columnas se alternaban en rosa mexicano, amarillo lima y azul cobalto. Caminé con sigilo atravesando varios patios y galerías de imponentes cactus y patas de elefante, cintas, hiedras y macetas colgantes reventando de pensamientos. Recuerdo los corredores con sus extraordinarios ventanales soleados repletos de plantas de todas clases que brotaban en todas direcciones...”

Para los alrededores de la hacienda Palmagorda, escenario de la parte mexicana de la novela *Qué te importa que te ame*, me inspiré en el jardín surrealista del creador británico Edward James (Xilitla, México). El artista (del que se decía estaba emparentado con los Windsor y que era hijo, en realidad, de Eduardo VII), según cuentan, se comió unos hongos y levantó su particular Jardín del Edén con decenas de estructuras entre la escultura y la arquitectura rodeadas de selva como las Escaleras del Cielo o La de Tres Pisos que podrían ser Cinco.

MÉXICO NOS DEBE UN VIAJE, O PUEDE QUE NOSOTROS A ÉL, A LA NO MENOS EMBRIAGADORA OBRA QUE DESPLIEGAN SUS CONSTRUCCIONES ESTRECHAMENTE CONECTADAS CON LA EXUBERANCIA DE SU VEGETACIÓN Y EL SURREALISMO DE SUS GENTES



Juntos construimos nuevas oportunidades

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

Trae a un amigo

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

Tutela a un novel

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

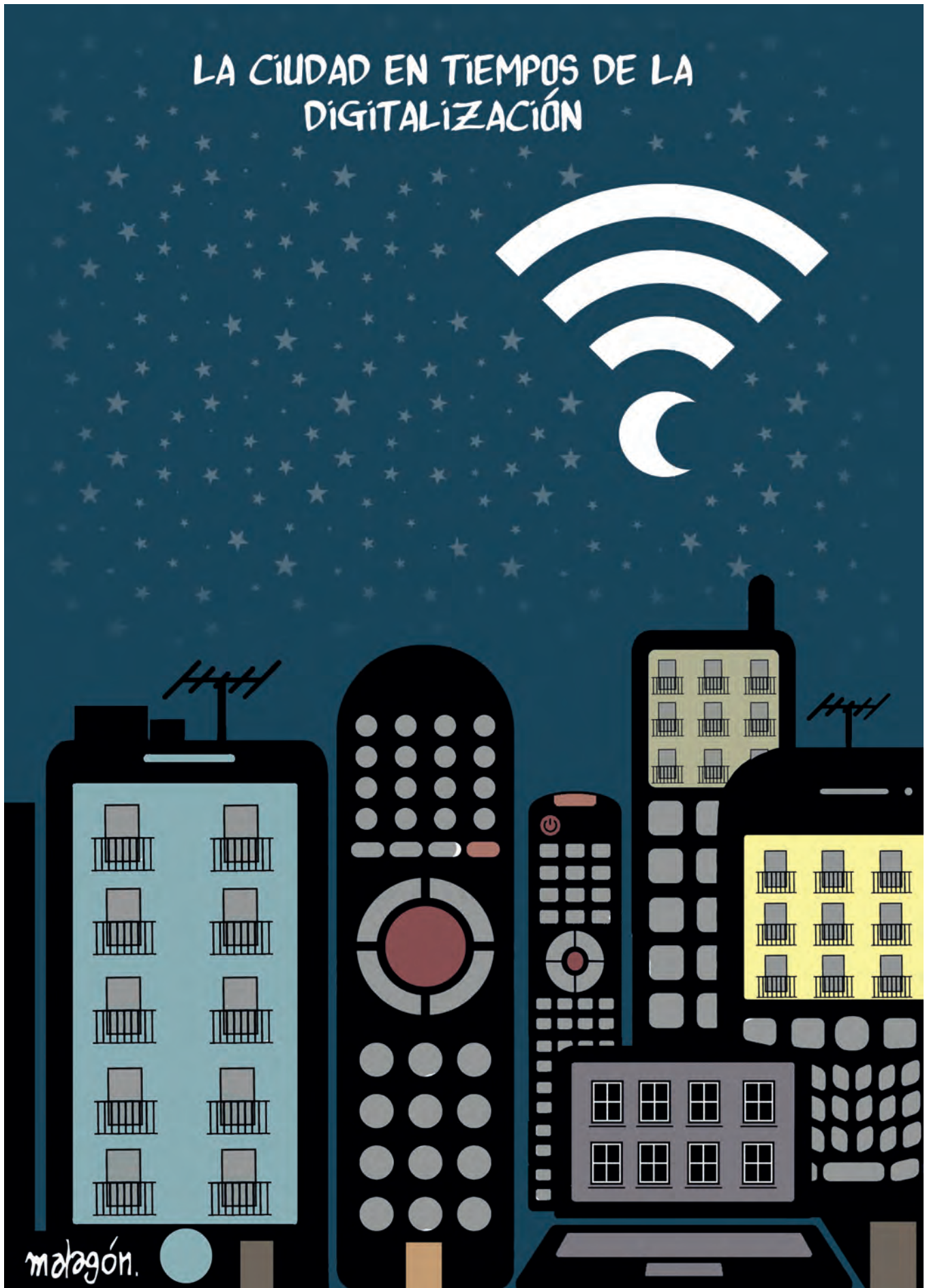
(*) Consulta condiciones con MUSAAT



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

musaat

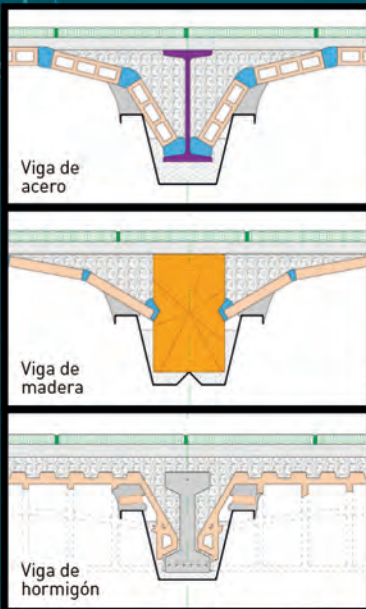
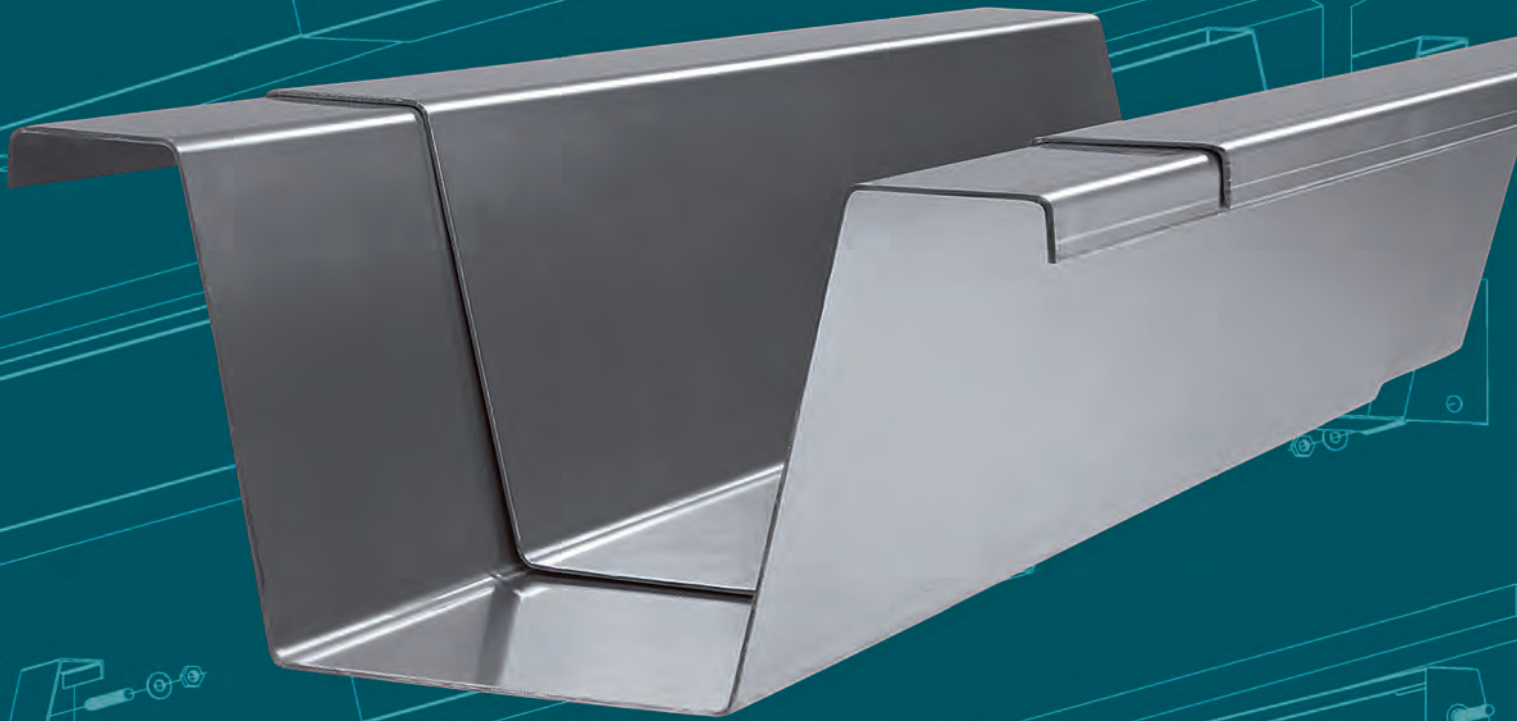
LA CIUDAD EN TIEMPOS DE LA DIGITALIZACIÓN



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

NOU\BAU

El sistema de renovación de forjados



No baja el techo

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

Es un sistema de refuerzo activo

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

Es la única sustitución funcional efectiva

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

El mejor soporte técnico

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

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

DESPUÉS de la obra: certificamos el refuerzo realizado.



Distribuidor de:

TECNARIA®

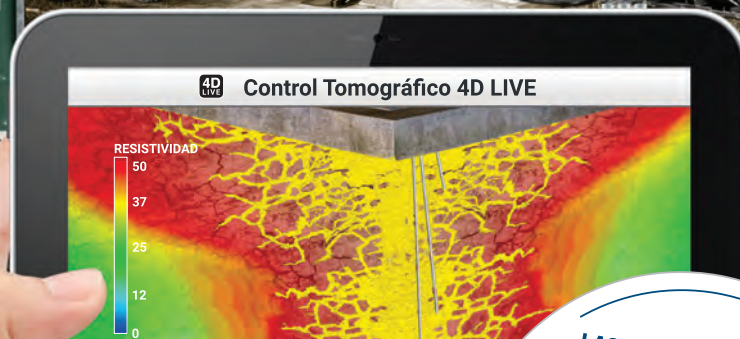
Conectores para forjados mixtos

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

¿GRIETAS EN LOS MUROS?

LO SOLUCIONAMOS DE MANERA PERMANENTE Y FÁCIL

ERT 4D LIVE
CONTROL TOMOGRÁFICO
ERT 4D LIVE



SOLUCIONARLO DE MANERA PERMANENTE ES FÁCIL

Consolidamos el terreno con inyecciones de resinas, bajo el control constante de la tomografía de resistividad 4D



Certificaciones

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

Garantías

- Garantía contractual de 10 años en todas nuestras intervenciones
- Posibilidad de Garantía de Seguro Decenal
- Resina Maxima®: Garantía de 10 años

Ventajas

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

INSPECCIÓN
TÉCNICA
GRATUITA

Atención al Cliente
900800745

www.geosec.es

GEOSEC
GROUND ENGINEERING