

163 • FEBRERO 2025

CERCHA

REVISTA DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA

CUESTIÓN DE EQUILIBRIO

HOTEL APARTAMENTO TEMBO BARCELONA

SECTOR

Nueva normativa europea de
eficiencia energética en edificios

PROFESIÓN

Respuesta de la Arquitectura
Técnica a la dana

URBANISMO

Contaminación lumínica, una
tendencia que debe cambiar

ACTUALI·CENTRO

Actualización de presupuestos

Nuevos servicios y herramientas
para profesionales de la edificación

VERI·CENTRO

Comparativa con Precio Centro

SUMARIO



5 Editorial

8 Noticias

12
Sector
Nueva normativa europea de eficiencia energética en edificios.

18
En portada
Hotel Apartamento Tembo, en Barcelona.

30
Profesión
30/ El trabajo de la Arquitectura Técnica ante la dana.

34/ Jornada de Gabinetes Técnicos: innovación y nuevas prácticas.

36/ La defensa de la profesión en las Jornadas Jurídicas del CGATE.

38/ Entrevista con Delfín Jiménez, presidente de ASEPAU.

40/ Jornadas anuales con colaboradores de Musaat.

42/ Musaat amplía la cobertura de su seguro de RC para promotores y constructores.

44/ Nueva app de Musaat.

46/ Desarrollo profesional de la Arquitectura Técnica.

47/ Nuevo servicio de ciberseguridad del Club Musaat.

48/ Ficha de la Fundación Musaat. Puesta en obra y mantenimiento de la carpintería exterior.

54
InnovAT
Pasado y presente del contrato colaborativo.

58
Procesos y materiales
58/ Inteligencia artificial.

62/ Casa BAT, en Zubieta Usurbil (Guipúzcoa).

66/ Nuevos materiales.

70
Rehabilitación
Ampliación de las Oficinas de Autobuses Urbanos de Valladolid.

76
Urbanismo
Contaminación lumínica.

80
Edificios con historia
Casa del Capitán Medina, en Úbeda (Jaén).

88
Firma invitada
María Iglesias.

90
A mano alzada
Malagón.

ESCANEA ESTE
CÓDIGO PARA
SUSCRIBIRTE A
LA REVISTA

CERCHA



JUNG



MADE TO TOUCH.
DESIGNED TO CONTROL.
LS 990 EN NEGRO GRAFITO MATE.

[JUNG.ES/NEGRO](https://jung.es/negro)



MADE IN
GERMANY SINCE 1912

Fotografía: Constantin Meyer, Interior: Design Post Köln



LA LABOR HUMANA DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA

La Arquitectura Técnica está para aportar, para ayudar a la gente a habitar, a hacer edificios más sanos. Desde el primer momento, nos hemos preocupado de cómo mejorar la relación entre las viviendas y las personas desde el punto de vista de la salud". Estas palabras, que expresó nuestro presidente en Contart 2024, celebrado en Ibiza en abril del pasado año, cobran ahora un mayor significado.

La dana que ha asolado principalmente a la Comunidad Valenciana, pero también algunos puntos de Castilla-La Mancha y Andalucía, nos ha puesto, una vez más, a prueba como personas y profesionales. En noviembre de 2024, un extenso reportaje en el diario *El País* mencionaba a los electricistas y fontaneros como los nuevos héroes de esta tragedia. El agua anegó garajes y locales, por lo que eran necesarias con urgencia bombas de achique para fangos, hidrolimpiadoras, materiales y tuberías de PVC, grupos electrógenos y demás materiales. Pero también era necesaria una coordinación. Y aquí sí que volvimos a estar a la altura de las circunstancias los Arquitectos Técnicos.

Como cuenta Vicente Terol, presidente del COAT de Valencia, en el interior de este número de CERCHA, las actuaciones abarcaron desde la implantación de un sistema inicial de comunicación de daños y necesidades

CONTINUAREMOS
AL SERVICIO DE LA
SOCIEDAD DESDE UNA
PROFESIÓN CUYA
VOCACIÓN DE SERVICIO
ES INCUESTIONABLE. ES EL
MOMENTO DE CONSEGUIR
MEJORES EDIFICIOS PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE
VIDA DE LAS PERSONAS

de las localidades afectadas con una comunicación directa con los técnicos municipales, hasta la puesta a disposición de la Administración de los recursos del Colegio y, cómo no, de sus Arquitectos Técnicos especialistas en evaluación de edificios.

Desde el minuto uno, el COAT de Valencia, en coordinación con este Consejo General de la Arquitectura Técnica de España y las administraciones públicas,

incluido el Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana, comenzó a trabajar en la evaluación de los daños ocasionados y en el inicio de las inspecciones técnicas de los edificios afectados, en torno a 4.000.

El fin era volver a la "normalidad" cuanto antes y detectar posibles situaciones que conllevaran riesgo para la seguridad de las personas.

No cabe duda de que queda mucho por hacer sobre el terreno, pero, nuevamente, la labor de la Arquitectura Técnica y su visión social ha quedado plasmada. Continuaremos al servicio de la sociedad desde una profesión cuya vocación de servicio es incuestionable.

Como hemos manifestado en multitud de ocasiones, es el momento de conseguir mejores edificios para mejorar la calidad de vida de las personas.

Pero tenemos que empezar a reconstruir y rehabilitar las viviendas afectadas desde la sensatez y seguridad, con elementos estructurales que aminoren el impacto de futuras danas u otros fenómenos atmosféricos adversos o tragedias ambientales.

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 Antonio L. Mármol Ortuño. **Consejo de Redacción:** Melchor Izquierdo Matilla, Francisco García de la Iglesia, Juan López-Asiain, Alejandro Payán de Tejada Alonso y Rafael Pinilla Martín. **Gabinete de prensa CGATE:** Helena Platas. **Gabinete de prensa Musaat:** Blanca García.

Secretaría del Consejo de Redacción: Lola Ballesteros. Pº de la Castellana, 155; 1ª planta. 28046 Madrid. cercha@arquitectura-tecnica.com

Realiza: Factoría Prisa Noticias, SLU.

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: Monterreina. Depósito legal: M-18993-1990. Agencias de fotografía: Getty Images y Cordon Press.

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

RECALCE DE PAVIMENTO CON PASO DE VEHÍCULOS PESADOS EN CENTRO LOGÍSTICO MEDIANTE INYECCIONES DE RESINA EXPANSIVA EN EL TERRENO

Así se aplica la tecnología SOIL STABILIZATION™ de Geosec® en la reparación de la solera exterior de una nave de almacenaje logístico.

Texto_Sebastián Roselló Pérez (ITOP, Departamento Técnico de Geosec España, SL)

Una de las situaciones en las que una solera está sometida a solicitudes más exigentes puede ser la de una solera exterior con paso continuo de vehículos pesados en labores de carga y descarga. Este artículo trata el caso de una solera exterior en el perímetro de una nave de almacenaje logístico para hipermercados situada en el polígono industrial de Miralcampo, en Azuquena de Henares (Guadalajara).

Las causas. El paso de vehículos provoca deformaciones instantáneas debido a las cargas puntuales en movimiento de los neumáticos que, si bien son de naturaleza elástica (se recuperan tras el paso de la carga), con el tiempo producen la fatiga del material. Ello puede conllevar la aparición de fisuras, deformaciones permanentes e incluso roturas completas de la solera.

Al desgaste superficial producido por el tráfico continuo de camiones, hay que añadir el deterioro progresivo causado por los agentes climáticos al encontrarse a la intemperie (sol, lluvia, contrastes térmicos, etc.).

Con el paso del tiempo, el deterioro de la solera permite el acceso de los agentes atmosféricos –especialmente el agua de escorrentía– a través de las grietas, roturas y de las juntas entre placas o pastillas, provocando lavados y asentamientos del terreno, con la consiguiente pérdida de apoyo uniforme de la solera en su base.



Lesiones en solera exterior industrial.
Fuente: archivo Geosec.

Se añade también un problema común en estos casos: el levantamiento relativo de uno de los bordes en las juntas entre placas de solera. Al paso de los vehículos, las ruedas chocan contra ese borde provocando el rápido deterioro de la junta (desportillado), además de una pérdida de confort en la circulación.

La solución. La propiedad de las instalaciones recurrió al asesoramiento de Mecanismo, estudio de arquitectura e ingeniería con amplia experiencia en patología de pavimentos industriales, que elaboró un proyecto de reparación y supervisó los trabajos llevados a cabo.

Las actuaciones de reparación de la propia solera fueron llevadas a cabo por Rinol Roca Suesco, empresa líder en

la ejecución y mantenimiento de pavimentos industriales. Geosec ha tenido la oportunidad de actuar con ambas empresas en diversas intervenciones de rehabilitación industrial, habiendo logrado un positivo espíritu de colaboración entre las partes facilitando así la consecución de objetivos optimizando tiempos y recursos.

Los trabajos se desarrollaron en un área de 32.000 m² en el perímetro de la nave. Se contemplaron diversos niveles de actuación, en función del origen y grado de deterioro del pavimento: demolición completa y ejecución de nueva solera, reparación superficial y sellado de fisuras, reparación de juntas entre placas y consolidación de base de solera mediante inyecciones de resina expansiva.

Recalce de soleras usando inyecciones de resina. Como empresa especializada en este ámbito, Geosec® realizó los trabajos previstos de consolidación del terreno bajo solera me-



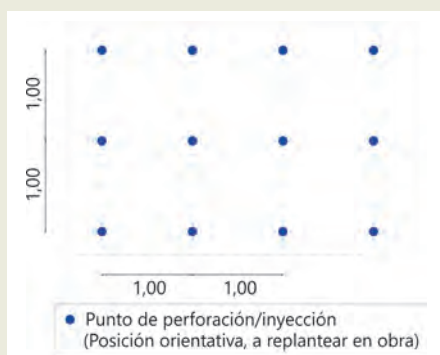
dante su procedimiento SOIL STABILIZATION™.

Este sistema está orientado específicamente a la intervención del terreno de apoyo de soleras utilizando la inyección de resina sintética MÁXIMA®, de Geosec®, inyectada en el terreno bajo la solera afectada. La resina líquida, inyectada con ligeras presiones, colmata los vacíos presentes y se expande como consecuencia de una reacción química, produciendo una acción eficaz de compactación y consolidación del terreno de apoyo. Una vez replanteada la zona a intervenir, se ejecutaron una serie de pequeñas perforaciones en el pavimento, con un diámetro de 12 mm. En dichas perforaciones se introducen lanzas metálicas a través de las cuales discurre la resina líquida.

La intervención se realiza bajo la supervisión constante del técnico responsable del equipo operativo, apoyado por un control mediante nivel láser con precisión de 0,1 mm que



Ámbito de la actuación.



Esquema de disposición en malla.



Control por nivelación láser.



Esquema de disposición de perforaciones en juntas entre placas de solera.

garantiza la recuperación del contacto terreno-solera, posibilitando también una eventual nivelación o recuperación de los desniveles (si se establece como objetivo y el estado de la solera lo permite).

Los receptores sobre soportes se utilizan con el transmisor láser montado en un trípode a una distancia segura del lugar de trabajo. El principio de levantamiento vertical es una indicación de la efectividad de la intervención, ya que el mismo solo tiene lugar después de que la expansión de la resina ha densificado el terreno en todas las direcciones alrededor de las inyecciones.

Se definieron dos tipos de tratamiento: consolidación uniforme bajo placa de solera y consolidación bajo bordes en juntas entre placas. En ambos casos, las inyecciones se realizaron a una profundidad aproximada de 50 cm respecto a la cara superior de la solera.

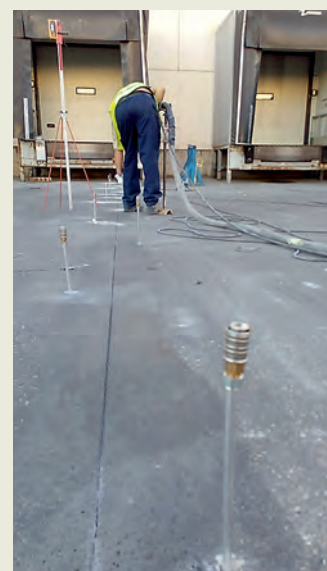
• **Consolidación de terreno bajo placas de solera:** con el fin de recuperar el apoyo continuo de la solera, el tratamiento se lleva a cabo con una malla de puntos de perforación/inyección, aproximadamente ortogonal, adaptada a la forma de la superficie a intervenir, disponiendo los puntos con una separación promedio de 1x1 m en ambas direcciones.

• **Consolidación de terreno bajo juntas entre placas:** para consolidar el apoyo de los bordes de las placas de solera y reducir su escalonamiento a límites admisibles, la intervención se lleva a cabo mediante puntos de perforación/inyección dispuestos alternativamente a ambos lados la junta con una separación de 1,20 m.

Se actuó sobre un total de 657 m² de solera y 779 metros de junta, empleando tan solo 10 días de trabajo de un equipo formado por un técnico y dos operarios especializa-

dos, demostrando la eficiencia, limpieza y rapidez de las intervenciones que Geosec® lleva a cabo con sus exclusivos sistemas de consolidación mediante inyección de resinas expansivas.

Por último, mencionar que, en una segunda fase, se han intervenido 876 metros de juntas entre placas de solera en el interior de la nave almacén.



Intervención con inyecciones a ambos lados de la junta.



Intervención bajo placas con inyecciones en cuadrícula.

Noticias

El Consejo General impulsa la Verificación del Desarrollo Profesional Continuo (DPC) 2024 para Arquitectos Técnicos

El proceso de Verificación del Desarrollo Profesional Continuo (DPC), iniciado en 2019 y avalado por Unión Profesional, tiene como objetivo reconocer y fomentar la formación constante de los Arquitectos Técnicos, aportando un valor añadido tanto a los propios profesionales como a los clientes finales. El DPC otorga un sello oficial que certifica la formación continua del Arquitecto Técnico y permite su inclusión en la lista de Arquitectos Técnicos Verificados. Este reconocimiento tiene carácter anual y para obtenerlo de forma gratuita en 2025 se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Haber trabajado durante al menos 6 meses en el sector durante el último año natural (del 1 de enero al 31 de diciembre de 2022).
- Contar con un mínimo de horas de formación en 2024, siendo valoradas con un coeficiente de 1,5 aquellas formaciones obtenidas a través de la organización colegial. En este sentido, la participación en eventos destacados, como CONTART 2024 Ibiza, supone un paso importante para alcanzar las horas necesarias. Los asistentes a este evento cuentan con 15 horas de formación, lo que puede resultar casi suficiente para quienes acumulan más de 20 años de colegiación, donde se requiere un total de 20 horas. Para quienes aún necesiten completar las horas, la realización de jornadas, congresos u otras formaciones facilita la obtención del sello.

Instrucciones para realizar el proceso de verificación

A continuación, se exponen los pasos a seguir en la plataforma de verificación DPC:

1. Entra en <https://dpc.cgate.es/index.asp>.
2. Accede a tu área personal desde el apartado "Entrar" con tu DNI y número de colegiado nacional. Si no dispones de este número, ponte en contacto con dpc@arquitectura-tecnica.com, facilitando tu nombre, apellidos y DNI.
3. Una vez dentro del área personal, comprueba los datos y



rellena los apartados "Móvil" y "Email", y pulsa sobre "Continuar proceso".

4. En la siguiente pantalla, selecciona tus datos de "Vida laboral", incluyendo el archivo justificativo correspondiente. Para los profesionales asalariados, podrás descargar el modelo de certificación de la empresa desde la página principal. Para otros casos, puedes adjuntar tu informe de vida laboral u otros documentos acreditativos, como visados de obra realizados en el año 2024.

5. Rellena los datos del apartado de "Formación", indicando el nombre de cada curso, la entidad organizadora y el número de horas. Recuerda que todas las formaciones organizadas por entidades colegiales de Arquitectura Técnica tienen un coeficiente de mayoración de 1,5. Adjunta el certificado justificativo correspondiente y procura que el nombre del archivo tenga una longitud inferior a 16 caracteres y no contenga caracteres especiales. Asegúrate de que estas formaciones pertenecen al año 2024.

6. Finalmente, marca el TIC de responsabilidad sobre los datos expuestos y, si lo deseas, permite la inclusión de tu nombre y apellidos en la lista de Arquitectos Técnicos Verificados.

El proceso de verificación es completamente gratuito durante el año 2024. Una vez revisada tu solicitud, recibirás un correo desde dpc@arquitectura-tecnica.com con las instrucciones para acceder a tu certificado definitivo o, en caso de incidencia, las indicaciones para subsanar cualquier error.

Para más información, escribenos a dpc@arquitectura-tecnica.com, donde estaremos encantados de resolver tus dudas.

ASEPAU y CGATE trabajarán juntos para mejorar la accesibilidad en edificación



La accesibilidad universal sigue siendo un reto en el parque edificado español, con consecuencias sobre la salud física y mental de las personas. Según la encuesta *La situación de la vivienda en España*, realizada por GAD3 para el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), uno de cada tres hogares no es accesible y solo la mitad dispone de garaje y/o ascensor.

El CGATE y la Asociación Española de Profesionales de la Accesibilidad (ASEPAU) han firmado un convenio de colaboración, a través del cual ambas entidades se comprometen a trabajar de manera conjunta en la promoción de un diseño accesible para todos. Entre las acciones previstas está el desarrollo de actuaciones formativas, como cursos y jornadas, además de la difusión de aspectos relacionados con la accesibilidad en los medios propios de ambas instituciones (revistas, boletines, etc.). "Para nuestra profesión, este convenio supone un impulso más para abordar un tema que es primordial para el conjunto de la población. Además, la presencia de profesionales de distintas áreas de conocimiento nos permite ampliar nuestra visión y contar con perspectivas diferentes y enriquecedoras", explica el presidente del CGATE, Alfredo Sanz Corma.



Catastro y CGATE impulsan un proyecto innovador para el suministro automatizado de la información catastral

La Dirección General del Catastro y el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) han dado un paso importante para optimizar la interoperabilidad de sus sistemas de información, mediante un nuevo proyecto que busca automatizar el suministro de datos catastrales relevantes generados por los Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos.

Esta iniciativa, que se enmarca dentro del convenio de colaboración firmado en 2018 entre ambas entidades, beneficiará tanto a los profesionales del sector como a los propietarios de inmuebles, agilizando los procesos y reduciendo la carga burocrática.

El nuevo sistema permitirá a los Arquitectos Técnicos colegiados acceder fácilmente a la información gráfica catastral necesaria para sus trabajos, a través de la Sede Electrónica del Catastro (SEC). A su vez, les facilitará comunicar cualquier incidencia relacionada con el catastro que detecten durante su labor profesional.

El nuevo proceso se basa en la generación automática de un archivo en formato CSV, a partir del sistema de gestión de cada Colegio de Arquitectos Técnicos. Este archivo estandarizado contendrá información sobre los encargos profesionales realizados, datos imprescindibles para la actualización de la descripción catastral de los inmuebles, siendo la referencia catastral el elemento clave para identificar cada bien objeto de actualización.

El envío de la información y documentación se realizará periódicamente a través de

servidores seguros, utilizando un protocolo FTP entre los Colegios Profesionales y la Dirección General del Catastro. Una vez recibida, la información será validada y gestionada mediante la plataforma tecnológica "Mapa de Gestión", que emplea una base cartográfica catastral avanzada.

Este sistema automatizado reducirá significativamente las obligaciones de los propietarios, eliminando la necesidad de presentar declaraciones catastrales cuando haya cambios en sus inmuebles. Ahora, la actualización del catastro se realizará a través de la comunicación directa de los Colegios Profesionales, simplificando los trámites y reduciendo las cargas administrativas para los ciudadanos.

Para garantizar el correcto funcionamiento y la integración de este nuevo sistema, el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España y la Dirección General del Catastro han diseñado un plan de formación conjunta que se desarrollará a nivel nacional.

El CGATE estima que este proyecto refuerza el papel del Arquitecto Técnico como figura clave en el mantenimiento y actualización del catastro, integrando su labor en un sistema automatizado y eficiente que moderniza la relación entre los profesionales y la administración pública. El acceso simplificado a la información catastral y la posibilidad de comunicar alteraciones de manera directa desde el entorno colegial permitirán una actualización más precisa y rápida, beneficiando tanto a los propietarios como a los Arquitectos Técnicos en sus responsabilidades profesionales.

Solo el 20% de los propietarios que reforman su vivienda actualizan la instalación eléctrica, según OREVE

El CGATE ha colaborado en la realización de un estudio del Observatorio de la Rehabilitación Eléctrica de la Vivienda en España (OREVE), que afirma que la renovación de las instalaciones eléctricas no es prioritaria para las personas que llevan a cabo obras en su vivienda. Solo un 20% de propietarios consideran la actualización de la instalación eléctrica, porcentaje que desciende al 15% entre los que invirtieron menos de 5.000 € en la reforma, mientras que, a partir de un presupuesto de 50.000 €, la actualización de la electricidad alcanza el 82,1%. El estudio señala también que un 71,7% de los propietarios desconoce qué es la transición energética, y solo un 12,1% la identifica con el cambio de modelo energético en el hogar.

RIARTE se consolida como referente internacional

El Repositorio de Investigación de la Arquitectura Técnica de España (RIARTE), la principal plataforma de referencia para la divulgación de trabajos científicos y técnicos desarrollados por Arquitectos Técnicos y promovida por el CGATE, continúa expandiendo su colección tras seis años de funcionamiento. Si en sus inicios RIARTE contaba con 297 documentos, hoy alberga más de 3.500 trabajos y documentos clave para el sector. Solo en 2024, el repositorio ha incorporado 198 artículos, 32 comunicaciones, cuatro capítulos de libro, dos informes técnicos, dos patentes y 14 tesis doctorales, alcanzando un total de más de 2.100 artículos, 830 comunicaciones, 20 informes técnicos, 12 patentes y 440 tesis doctorales.

La indexación de este repositorio en Europeana y otras bases de datos internacionales ha permitido que los documentos alojados en la plataforma tengan una visibilidad global. Este posicionamiento ha generado miles de visualizaciones desde países como Estados Unidos y regiones de Sudamérica, consolidando su relevancia internacional.

El CGATE lanza una nueva versión de la Calculadora Energética que permite agilizar los trámites y mejora el informe final

El Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) ha actualizado su Calculadora Energética. Esta es una herramienta de gran utilidad tanto para particulares como para profesionales del sector, que permite conocer el coste de los consumos energéticos básicos de un edificio y, además, identificar qué actuaciones pueden ayudar a reducir el gasto, mejorando el confort y la salud, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos de descarbonización del parque edificado recogidos en la Directiva Europea de Eficiencia Energética (EPBD).

La última versión, del año 2022, incluía un módulo de rehabilitación que integraba el cálculo neto de los ahorros económicos producidos por actuaciones de reducción de demanda y consumo energético primario no renovable, incluyendo las ayudas reguladas en el RD 853/2021.

“En esta ocasión, se han introducido mejoras que permiten agilizar los trámites y ofrecer una valoración mucho más precisa”, apunta Alejandro Payán de Tejada Alonso, miembro del Gabinete Técnico del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.

Entre las novedades que recoge esta nueva versión de la Calculadora Energética cabe señalar un mayor nivel de automatización a la hora de introducir los datos de la vivienda, ya que se puede conectar directamente con la base de datos del catastro al introducir la dirección del inmueble o referencia catastral, además de poder importar el edificio a simular a través de un archivo xml.

También se ha agilizado la introducción de los precios energéticos. La herramienta actualiza estos periódicamente de forma automática, pero el usuario puede realizar modificaciones e incluirlos de manera manual.



Asimismo, en el módulo de rehabilitación se ha incorporado la instalación de aerotermia como medida de ahorro de consumo energético. Y permite al usuario la introducción de las cuantías de fondos o subvenciones a las que quiere optar a la hora de realizar el cálculo.

Además, ahora se pueden guardar y almacenar las simulaciones realizadas, y obtener un informe final más preciso y completo.

Desde su puesta en marcha, la Calculadora Energética del CGATE ha recibido más de 36.740 consultas, analizando el comportamiento energético de miles de inmuebles según su certificado de eficiencia energética y los precios regulados actuales de la energía (gas, gasóleo y electricidad), con el objetivo de informar a los ciudadanos sobre la conveniencia y ventajas de la renovación de su vivienda con criterios de mejora de la eficiencia.

CATEB y CGATE lanzan la Plataforma Test Radón para su medición en interiores



El radón es un gas radioactivo, inodoro e incoloro, cuya exposición en un largo periodo de tiempo en espacios cerrados puede causar graves problemas de salud. Para saber si un ciudadano está en situación de riesgo, es necesario medir su concentración en el aire.

En España, la normativa vigente obliga a los edificios nuevos a tomar medidas de protección si estos están situados en zonas de riesgo (17% del territorio nacional) según

el mapa del potencial de Radón en España del Consejo de Seguridad Nuclear (CTE-DB-HS-6). Además, desde 2022 se publicó el RD 1029/2022, que obliga a los titulares de las actividades laborales que se desarrollen en planta baja rasante o planta baja (de los municipios figurantes en el mapa) a estimar el promedio anual de concentración de radón.

El Colegio de la Arquitectura Técnica de Barcelona (CATEB), junto con el Consejo General de la Arquitectura Técnica de

España (CGATE), ha desarrollado y lanzado la Plataforma Test Radón para facilitar tanto a usuarios como a técnicos la medición de la concentración de radón.

Esta herramienta permite detectar niveles elevados de radón en el interior de edificios, tanto residenciales como de otros usos, mediante el empleo de detectores pasivos de trazas alfa, unos aparatos de reducidas dimensiones y gran autonomía, durante todo el periodo de exposición. La información que se obtiene es la concentración media de radón (Bq/m^3) durante el periodo de exposición de los detectores.

“Una rápida puesta en conocimiento de los niveles de gas radón en los edificios ayudará a plantear soluciones con inmediatez. Y también reducir los índices de mortalidad por cáncer de pulmón, ya que, según la OMS, este gas es la segunda causa de este tipo de enfermedad, atribuible al 14% de los casos en España”, concluye Alfredo Sanz, presidente del CGATE.

Musaat apoya a los afectados por la dana con soluciones aseguradoras y entrega de material

Ante la dana que azotó varias zonas de España a partir del 29 de octubre, dejando a su paso más de 200 víctimas mortales y daños materiales incalculables, Musaat puso en marcha una serie de medidas para apoyar tanto a los profesionales del sector como a los damnificados por el desastre. Con el objetivo de dar apoyo en la realización de informes de daños materiales y estado de las edificaciones, la Mutua habilitó una póliza colectiva a precio simbólico para cubrir la Responsabilidad Civil de todos aquellos profesionales que colaboran en esta tarea y no sean mutualistas de

Musaat. Esta póliza se puso a disposición de todos los colegios profesionales cuyas provincias se vieron afectadas por la dana.

Asimismo, Musaat reforzó su Centro de Tramitación, asegurando que los afectados por la tormenta recibiesen el apoyo necesario para gestionar sus reclamaciones y resolver cualquier duda que pudieran tener.

Por otra parte, la Mutua demostró también su apoyo humanitario a través de la donación de materiales y alimentos no perecederos, así como de la compra de otros artículos esenciales para contribuir a ayudar a los damnificados por la dana.



Musaat organizó una donación de materiales y alimentos no perecederos para ayudar a los damnificados por la dana.

Musaat organiza jornadas sobre RC en la Arquitectura Técnica con los distintos colegios profesionales de toda España



Imagen de la reunión de Musaat con el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Mallorca.

Musaat celebró recientemente, junto con los colegios profesionales de toda España, cinco reuniones telemáticas con el objetivo de detallar a los colegiados todas las novedades del seguro de Responsabilidad Civil Profesional (RCP) de la Mutua y las ventajas que ofrece por estar colegiado.

Cada una de las jornadas fue inaugurada por Antonio L. Mármol, presidente de la Mutua, y Vicente García Tapias, director general. Además, también participaron Bartolomé Mayol Genovart, director de Estrategia Comercial, Óscar Navarro Ortega, director técnico, y Javier Prieto Arjona, director de Siniestros, que resolvieron las dudas de todos los asistentes e hicieron hincapié en la importancia de contar con un seguro de RCP que permita a estos profesionales estar tranquilos en el ejercicio de su labor ante cualquier percance. Además, la sesión con el colegio de Valencia contó con la participación de Federico Esteve Castañer, vocal nº 3 de Musaat.

La iniciativa, que buscaba concienciar a los arquitectos técnicos sobre la importancia de contar con una cobertura integral frente a posibles riesgos en su actividad profesional, contó con la participación de más de 650 asistentes en total.



Nuevo estudio de la Fundación Musaat

La Fundación Musaat incorpora un resumen de su publicación *Estudio de daños en fachadas revestidas* a la colección "Estudio sectorizado de daños constructivos en España". Esta nueva investigación es la cuarta entrega de la colección y está centrada en el estudio de las patologías de las fachadas revestidas, para lo cual se han verificado 5.115 procesos patológicos.

Con este trabajo se pretende obtener datos reales que nos indiquen cuáles son los daños más habituales en las fachadas revestidas de las edificaciones y así posibilitar el diseño de acciones de información y formación que favorezcan la prevención de estas patologías.

Este documento puede consultarse en la web de la Fundación Musaat, en la colección de "Estudio sectorizado de daños constructivos en España".

Nueva Directiva europea de Rendimiento Energético de los Edificios

DESCARBONIZAR EL PARQUE EDIFICATORIO

En mayo de 2024, se aprobó una nueva Directiva de Rendimiento Energético de los Edificios en la Unión Europea (“Energy Performance Buildings Directive” o EPBD, como es conocida por el sector), que marca un hito al alinear las exigencias y obligaciones de todos los Estados miembros para mejorar el rendimiento y optimizar el consumo energético de los edificios a un nivel que no se había hecho hasta la fecha.

texto_ Aitor Domínguez Martín (responsable de Área en el IDAE)



Fotos: © Getty Images

Esta directiva forma parte de un enfoque más amplio hacia la eficiencia energética en el contexto de la crisis climática, con los edificios como uno de los principales puntos de mira, ya que son responsables de, aproximadamente, el 40% del consumo total de energía y del 36% de las emisiones de carbono en la Unión Europea (UE). Ante este panorama, esta directiva surge como una respuesta proactiva para abordar, entre otros, compromisos internacionales, como el Acuerdo de París, que han exigido a los países avanzar hacia economías más sostenibles y reducir su huella de carbono.

Objetivos de la Directiva EPBD. La EPBD se ha diseñado en base a un objetivo clave: la descarbonización del parque edificatorio para 2050. Pero se trata de una consecución compleja y a largo plazo, por lo que requiere establecer múltiples objetivos intermedios, tales como la reducción del consumo energético del sector de los edificios, fomento y uso de las energías renovables, y la homogeneización en los mecanismos para evaluar y medir dichos aspectos.

Entendiendo que los edificios deben ser lugares funcionales, que nos aporten confort, la Directiva recoge esta necesidad y exige considerar la calidad ambiental interior como condición indispensable y horizontal a estas obligaciones.

La primera EPBD se publicó en el año 2002. Han pasado ya 22 años de aprendizaje, de análisis, de éxitos y fracasos en todos los Estados miembros de la UE, y este aprendizaje ha llevado a definir y redactar gran parte de los artículos que aparecen en la Directiva. A lo largo de sus 38 artículos y 10 anexos, se trata de abordar cada uno de los objetivos mencionados, proporcionando de la información necesaria a los Estados miembros para diseñar las mejores políticas que permitan alcanzarlos.

Dentro de las herramientas que se encuentran en la Directiva, una de las que cubre parte de su articulado es el paquete de obligaciones para el diseño y la construcción de edificios nuevos con muy altos estándares de calidad energética, incorporando puntos de recarga de vehículo eléctrico, obligaciones para la instalación de energía renovable, y con una meta muy específica: que los edificios nuevos pasen a ser edificios de cero emisiones (ZEB). Este hecho transforma el concepto de edificios de consumo casi nulo (NZEB) que se utilizaba hasta la fecha, y se va más allá, el consumo que pueda producirse deberá generar cero emisiones en el propio edificio, todo un reto para el diseño y la construcción de nuevos inmuebles.

Pero si ese es un reto, lo es más aún la rehabilitación energética de los edificios. En las ciudades más desarrolladas, el parque edificatorio existente puede representar entre el 70% y el 90% del total de edificaciones. Una proyección racional sería estimar que la nueva construcción



pueda suponer entre el 5% y el 15% del parque edificatorio existente en un periodo de 5 a 10 años, dependiendo de factores como la demanda habitacional, las políticas urbanísticas y la economía local. Por lo que abordar la rehabilitación es de suma importancia.

La rehabilitación energética de edificios como herramienta básica de la EPBD.

La rehabilitación como aspecto clave representa un avance respecto a directivas anteriores, estableciendo requisitos y obligaciones de rehabilitación. Podría expresarse mediante una metáfora muy conocida, la del “palo y la zanahoria”, y esta directiva aborda y supera el uso de la “zanahoria” que ya contenían directivas previas, para aplicar la metáfora en su totalidad. Esto resulta controversial, especialmente en países como España, donde se enfrentan retos habitacionales y culturales.

La Directiva incluye los Estándares Mínimos de Rendimiento Energético (MEPS), que fijan niveles mínimos de eficiencia para nuevos edificios no residenciales o aquellos en proceso de rehabilitación profunda, y Trayectorias de Renovación para el sector residencial, aplicando principios de flexibilidad en las políticas nacionales, pero a su vez buscando armonizar la normativa en la UE.

Esta iniciativa no es una foto fija, sino que incluye metas a medio y largo plazo, con revisiones periódicas que consideren el progreso tecnológico y los objetivos climáticos del Pacto Verde

LA DIRECTIVA
DE EFICIENCIA
ENERGÉTICA DE
EDIFICIOS REFLEJA UN
FUERTE COMPROMISO
CON UN FUTURO
SOSTENIBLE,
OFRECIENDO
OPORTUNIDADES
EN INNOVACIÓN,
CREACIÓN DE EMPLEO
Y REDUCCIÓN DE
EMISIONES

Europeo. Uno de los principales escollos en la negociación ha sido la necesidad de dar flexibilidad en las obligaciones, debido a la diversidad de situaciones en los Estados miembros, por lo que se requiere una adaptación a las necesidades locales, teniendo en cuenta factores como la pobreza energética y la capacidad del sector de rehabilitación.

En los últimos tres años, se ha trabajado en criterios y condiciones para alcanzar estos objetivos, identificando barreras como la financiación, la capacidad y la capacitación técnica. Podemos decir que, finalmente, la Directiva proporciona este enfoque flexible, permitiendo a los Estados miembros crear políticas adaptadas que se reflejen en sus Estrategias de Renovación a Largo Plazo.

Beneficios. La rehabilitación energética de edificios es clave no solo para mejorar la eficiencia energética y reducir el impacto ambiental, sino también para crear empleo, tanto directo como indirecto. Este proceso implica renovación de infraestructuras, generando trabajo en construcción, así como en la producción y distribución de materiales sostenibles. También se requieren profesionales capacitados para planificar los proyectos.

Además, la rehabilitación moviliza inversiones e impulsa la actividad económica local, lo que puede resultar en más empleos en otros sectores. Aumentar la eficiencia energética de los edificios no solo reduce las facturas de energía contribuyendo a la estabilidad económica y ayudando a combatir la pobreza energética, sino que también eleva su valor en el mercado.

El objetivo fijado en la EPBD para 2030 y 2033 en edificios no residenciales (rendimiento límite 16% y 26%, respectivamente), y para 2030 y 2035 en edificios residenciales (reducción del consumo un 16% y 20-22%, respectivamente), se antoja desafío de alta dificultad. Además del más que evidente desafío del coste de rehabilitación (y en particular las inversiones iniciales), a ello se une la falta de trabajadores cualificados. Aunque ya hay programas de formación que deben revisarse y ampliarse, la demanda de trabajadores con habilidades en rehabilitación energética superará la oferta en los próximos años. Por último, la conciencia pública, muchos propietarios desconocen los beneficios de la rehabilitación energética, lo que reduce la demanda de rehabilitaciones.

Por todo ello, y basado en las exigencias de la Directiva, parte del trabajo en el que los Estados miembros estamos trabajando consiste en abordar y facilitar el acceso a financiación y subvenciones, promover la capacitación de los profesionales y un entramado empresarial robusto y preparado para rehabilitar de forma masiva, y aumentar la sensibilización en los ciudadanos, con el diseño y ejecución de campañas específicas y actuaciones como las Oficinas de Rehabilitación o el Pasaporte del Edificio, que ➤

➤ ayudarán a comprender mejor los beneficios de actuar sobre los inmuebles.

Capacitación e información al ciudadano. La capacidad de la industria y el sector profesional europeo es crucial para alcanzar los objetivos de rehabilitación energética de edificios, lo que, a su vez, es fundamental para el éxito de las políticas de eficiencia energética en la UE. Europa posee un amplio conocimiento y experiencia en este campo, apoyada por numerosos programas de formación y certificación para profesionales de la construcción y la ingeniería. La rehabilitación energética exige que los trabajadores estén capacitados en nuevas tecnologías y técnicas de construcción sostenible, por lo que es esencial ofrecer programas de formación específicos. Además, el sector de la innovación juega un papel clave, con el desarrollo de tecnologías avanzadas y nuevos materiales eficientes, como aislantes de alta eficiencia y sistemas de energía renovable.

La Directiva EPBD incluye aspectos como la formación continua de profesionales, recomendando desarrollar esquemas de certificación que garanticen que los profesionales posean las competencias necesarias en eficiencia energética y en el uso de tecnologías sostenibles. También impulsa la formación en técnicas y soluciones innovadoras que mejoren el rendimiento energético de los edificios, incluyendo tecnologías de energía renovable.

UN COMPROMISO
OBLIGATORIO
SERÁ ESTABLECER
MECANISMOS DE
FINANCIACIÓN
QUE INCLUYAN
SUBVENCIONES O
AYUDAS ESPECÍFICAS
PARA MEJORAS
DE EFICIENCIA
ENERGÉTICA
EN HOGARES
VULNERABLES

Los Estados miembros deberán fomentar el desarrollo de programas educativos que incorporen el aprendizaje sobre eficiencia energética y sostenibilidad en los currículos de formación profesional y universitaria, así como promover el trabajo interdisciplinario, con la colaboración entre diferentes disciplinas (arquitectura, ingeniería, construcción) para asegurar un enfoque integral hacia la eficiencia energética en los edificios.

La solución a otro de los desafíos, el de la implicación del ciudadano, tiene especial importancia en esta nueva Directiva, y en los próximos años será palpable para todos los propietarios de edificios, que verán cómo dispondrán de más herramientas ayudándoles con programas específicos de financiación, y ayudándoles también a comprender los beneficios de actuar sobre sus edificios y llevándolos de la mano para facilitarles el proceso. Para ello, se han establecido obligaciones de creación de programas de financiación, el Pasaporte del Edificio y el establecimiento de Oficinas de Rehabilitación (One Stop Shops).

La Directiva busca facilitar la financiación y promueve la creación de incentivos financieros, como subvenciones, préstamos a bajo interés y programas de cofinanciación para proyectos de renovación y construcción que cumplan con los altos estándares de eficiencia energética. Se recomienda el establecimiento de fondos específicos para la eficiencia energética que se centren en apoyar proyectos tanto residenciales como comerciales, y sobre todo que cubran aspectos críticos como la pobreza energética.

Un reto generalizado será alinearse con programas y fondos europeos, como el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y el programa Horizon Europe, para maximizar los recursos.

La Directiva también sugiere proporcionar asistencia técnica a los propietarios de edificios y a los administradores para facilitar el acceso a fuentes de financiación, la creación de plataformas que ofrezcan información sobre opciones de financiación disponibles y asesoren sobre las mejores prácticas para acceder a estos recursos.

El Pasaporte de Renovación tendrá la labor de unificar aspectos técnicos para optimizar el rendimiento de los edificios, establecer el orden y los plazos para una mejor rehabilitación, y unirlos con la información relativa a la financiación, ayudas disponibles, etc.

Acercar esta información al ciudadano, y guiarlo en sus necesidades es parte del trabajo que se prevé aborden las Oficinas de Rehabilitación, estableciendo en la Directiva la necesidad de cercanía que requieren este tipo de actuaciones.

Es fundamental abordar estos temas para crear comunidades más habitables y sostenibles. Las Oficinas de Rehabilitación y los pasaportes de edificios son herramientas clave para combatir la pobreza energética, promoviendo la eficiencia y mejorando la calidad de vida. Un enfoque coordinado que integre estas iniciativas puede





asegurar que todos los ciudadanos accedan a condiciones de vida dignas y sostenibles.

Pobreza energética. La Directiva establece la necesidad de reducir el consumo de energía de los edificios, lo cual es fundamental para aliviar la carga financiera de las familias en situación de pobreza energética. Se promueve la identificación y priorización de edificios habitados por personas en riesgo de pobreza energética, proporcionando servicios de asesoramiento y ayudándoles a acceder a ayudas y programas de financiación para actuaciones y consecución de ahorros.

Un compromiso obligatorio será establecer mecanismos de financiación que incluyan subvenciones o ayudas específicas para mejoras de eficiencia energética en hogares vulnerables.

Se alienta a los Estados miembros a establecer indicadores para monitorear la pobreza energética y evaluar el impacto de las políticas y medidas implementadas y se destaca la importancia de coordinar las iniciativas de eficiencia energética con políticas sociales más amplias que aborden la pobreza energética, asegurando un enfoque integral que incluya asistencia social y acceso a servicios públicos. Para ello, el artículo 3 de la Directiva incluye el Plan nacional de renovación de edificios.

Plan nacional de renovación de edificios. La integración de políticas de eficiencia energética en edificios en Europa es un proceso en constante evolución, motivado por la necesidad de reducir el consumo energético y las emisiones de gases de efecto invernadero. Cada Estado miembro de la Unión Europea debe desarrollar estrategias nacionales que se alineen con los objetivos y directrices europeas. Para asegurar la efectividad de las políticas, es fundamental un seguimiento continuo; por tanto, la Directiva acota la información que estas estrategias deben contener, tales como los indicadores, los informes periódicos y las grandes cifras de inversión, incentivos,

LA COLABORACIÓN ENTRE GOBIERNOS, LA INDUSTRIA Y LA SOCIEDAD ES VITAL PARA CREAR ENTORNOS INTERIORES SALUDABLES, LO QUE BENEFICIA A LOS OCUPANTES, CONTRIBUYE A LA SOSTENIBILIDAD GLOBAL Y PUEDE AUMENTAR EL VALOR Y LA EFICIENCIA DE LOS EDIFICIOS

etc., incluso prever las actuaciones encaminadas a la progresiva descarbonización del parque, comenzando con la planificación para sustituir las calderas alimentadas por combustibles fósiles.

Marco metodológico. Toda directiva requiere un profundo análisis para armonizar las obligaciones, y para ello se establecen requisitos que, con un carácter técnico, facilitan la comprensión y el diseño de las políticas que permitan alcanzar los objetivos marcados. Adaptar la metodología de cálculo de la Certificación Energética de los Edificios y asegurar y mejorar la calidad del ambiente interior en los mismos con cualquier actuación que se ejecute son aspectos básicos.

La Certificación Energética nace originalmente con el objetivo de aumentar la transparencia en el mercado inmobiliario y fomentar inversiones, dado que una buena calificación energética puede elevar el valor de una propiedad, incentivando a los propietarios a realizar mejoras. Para garantizar una transición hacia el futuro parque edificatorio, es necesario abordar los cambios a esta metodología, tales como incorporar indicadores de emisiones (además de los de consumo), reestructurar las escalas de calificación, clarificar los conceptos de cálculo y armonizar la información que se traslada a los ciudadanos. Todas estas actuaciones se contemplan a lo largo de la Directiva, y son parte del trabajo inicial que todos los Estados miembros estamos desarrollando actualmente, ya que son la base para el cumplimiento y trasposición de las demás obligaciones.

Calidad ambiental interior. Cualquier actuación en un edificio existente, y sobre todo cualquier planificación de un edificio nuevo, debe valorar la optimización de la calidad ambiental interior de los edificios. Es esencial para asegurar la salud y ➤



➤ el bienestar de los ocupantes. Aspectos como la calidad del aire, la iluminación, el confort térmico y la acústica son cruciales en este contexto. La adaptación de la normativa debe ser multidimensional, abordando normas claras y exigentes, materiales sostenibles y de bajo impacto ambiental, y de nuevo la capacitación de profesionales.

La colaboración entre gobiernos, la industria y la sociedad es vital para crear entornos interiores saludables, lo que no solo beneficia a los ocupantes, sino que también contribuye a la sostenibilidad global y puede aumentar el valor y la eficiencia de los edificios.

El futuro está en la digitalización. Este enfoque europeo hacia la eficiencia energética no solo tendrá repercusiones dentro de la UE, sino que también servirá como modelo para otras regiones del mundo. Es posible que se inspiren en las regulaciones e iniciativas de la Unión Europea para desarrollar políticas similares que promuevan la sostenibilidad y la eficiencia energética en sus propios contextos.

La digitalización es uno de estos enfoques, incluyendo tecnologías inteligentes en los edificios para el control energético y de parámetros como temperatura, iluminación, etc. La integración del edificio en el entorno –el edificio conectado–, pero no solo a la información, sino al suministro energético, redes de frío y calor, comunidades energéticas, etc., con una conexión bidireccional en algunos casos, puesto que el inmueble se podrá entender ya como un generador de energía. Para facilitar esta integración, es necesario evaluar los edificios desde la perspectiva energética, de emisiones y conectividad. Para ello, se ha creado el sistema SRI (*Smart Reading Indicator*), que, aunque no es obligatorio al inicio de la Directiva, tiene un calendario de pruebas para su implementación en los Estados miembros. Este sistema permitirá evaluar los edificios y facilitar la integración de sistemas de generación de energía.

Esta digitalización también tiene previsto llegar a la información sobre el propio edificio, agregando y conexiando bases de datos de certificados, inspecciones, ayudas, etc., para facilitar que el usuario disponga de todos los datos que necesite sobre su propio edificio.

Liderazgo de España. España está bien posicionada para afrontar los desafíos que plantea la Directiva EPBD 2024. El país ha sido un actor clave en la negociación de esta directiva, logrando coordinar las necesidades de los Estados miembros y del Parlamento Europeo durante su presidencia en la segunda mitad de 2023, consiguiendo en solo seis meses alcanzar un principio de acuerdo. Este hecho nos ha posicionado como grandes expertos en las obligaciones que esta incluye, y nos está permitiendo maximizar la eficiencia de los trabajos necesarios para la transposición de las obligaciones.

ADAPTAR LA METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LA CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS Y ASEGURAR Y MEJORAR LA CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR EN LOS MISMOS CON CUALQUIER ACTUACIÓN QUE SE EJECUTE SON ASPECTOS BÁSICOS

La Directiva de Eficiencia Energética de Edificios refleja un fuerte compromiso con un futuro sostenible, ofreciendo oportunidades en innovación, creación de empleo y reducción de emisiones, a pesar de los desafíos que presenta. Es crucial la participación de gobiernos, empresas y ciudadanos para el éxito de esta iniciativa.

Este esfuerzo trae beneficios, busca reducir el consumo energético y las emisiones de carbono, promoviendo la sostenibilidad tanto económica como ambiental en la construcción. La transición hacia edificaciones más eficientes no solo beneficia al medio ambiente, sino que mejora la calidad de vida, creando entornos más saludables y sostenibles para futuras generaciones.

La industria de la construcción y el sector profesional europeo están bien posicionados para alcanzar los objetivos de rehabilitación energética, respaldados por la experiencia acumulada y el apoyo político.

Sin embargo, existen desafíos, como la necesidad de inversiones iniciales, la escasez de mano de obra cualificada y el esfuerzo regulatorio. Para superarlos, será crucial fomentar la colaboración entre todos los actores involucrados, aumentar la capacitación y promover las mejores políticas que faciliten el acceso a tecnologías de eficiencia energética.

Si se abordan adecuadamente, se puede lograr un avance significativo hacia los objetivos de rehabilitación energética, contribuyendo a la sostenibilidad y a la reducción de la huella de carbono del sector de la construcción en Europa. •



precio centro Guadalajara 2025 41ª Edición



[PRÓXIMAMENTE]

Versión

Marzo

Edificación + Urbanización + Rehabilitación + Mantenimiento
Libro Digital / Centro Online / Aplicación de escritorio

ACTUALIZACIÓN DE PRECIOS CONFORME A SITUACIÓN ACTUAL DEL MERCADO

INCORPORACIÓN DE SOLUCIONES DE NUEVAS EMPRESAS

ACTUALIZACIÓN DE CATÁLOGO DE FAMILIAS BIM 5D (COSTE) Y BIM 6D (CO₂) Y PLANTILLA REESTRUCTURACIÓN BIM





Hotel Apartamento Tembo Barcelona

UN NUEVO ICONO EN EL FÓRUM

Conseguir el equilibrio entre la singularidad formal y la ocupación intensiva del suelo, favoreciendo así el ahorro energético con el aprovechamiento de las condiciones de asoleamiento y las vistas al mar, han sido las premisas que han condicionado la ejecución de este proyecto de nueva obra.

texto _Jaume Font Basté (Doctor Arquitecto y Arquitecto Técnico)

fotos _Jaume Font Basté y Ariel Ramírez

El Hotel Apartamento Tembo Barcelona, con categoría cuatro estrellas, se ubica en la frontera de la zona del Fórum, sirviendo como un punto de conexión entre el renovado barrio de La Mina y un entorno repleto de oficinas, apartamentos de lujo, un campus universitario, hoteles y palacios de congresos. Este edificio, que se erige con 30.240 metros cuadrados construidos y 21 plantas (tres bajo rasante), responde a la necesidad de ofrecer un producto singular en la zona, destacándose por la calidad de sus espacios tanto en las unidades como en las áreas comunes, superando la oferta de los hoteles tradicionales.

El volumen principal del hotel se sitúa sobre un zócalo de planta baja y primera que ocupa toda la superficie del solar, desarrollándose en las plantas superiores con una configuración en V que valoriza al máximo los metros cuadrados y la altura disponibles.

El acceso, ubicado en la esquina más cercana al mar y a las vías de acceso rodado, se presenta como un atrio de doble >

ESTÉTICA SINGULAR

En las fachadas de las plantas baja y primera, se alternan acristalamientos con placas de cemento y SATE, mientras que las de las plantas superiores incorporan una protección solar con paneles deployé de aluminio lacados en polvo y las posteriores son ventiladas.





> altura que guía a los visitantes desde la recepción hacia una escalinata principal exterior, creando un patio central entre las alas del edificio.

El espacio exterior, situado entre los volúmenes destinados a las habitaciones, se concibe como un atrio multifuncional. Este espacio no solo sirve como un recorrido contemplativo hacia las habitaciones, lejos del aburrido pasillo tradicional con puertas a ambos lados, sino que también alberga diversas actividades que se llevan a cabo en salas anexas a los pasillos suspendidas sobre el atrio central.

La estructura triangulada de paneles de lamas, que actúa como protección solar, permite que cada cliente pueda disfrutar de una experiencia única cuando accede a su habitación, con vistas y luz natural.

Jerarquía y funcionalidad

Las necesidades de salas técnicas y aparcamiento se han contemplado desde el inicio, con tres plantas de sótano, dos de ellas destinadas a estacionamiento, ac-

cesibles desde la esquina opuesta a la entrada principal.

El zócalo del edificio, en las plantas baja y primera, aloja los principales espacios comunes del hotel, mientras que a partir de la segunda planta se distribuyen las 270 habitaciones, organizadas en 14 tipologías según su planta, orientación y *target* comercial. La planta superior alberga el skybar, la piscina y las *suites* más grandes.

La disposición y orientación de las alas cumplen con el requisito del cliente de ofrecer balcón privado en todas las habitaciones/apartamentos, garantizando vistas al mar. Un ala mira hacia la costa del Maresme, mientras que la principal ofrece vistas hacia el sur y Barcelona. El patio, orientado hacia La Mina y la sierra de Marina, actúa no solo como un pasaje hacia las habitaciones, sino como un espacio para actividades que se desarrollan en diversas plantas, incluyendo la terraza del comedor principal y salas de juegos o reuniones en los volúmenes suspendidos situados en plantas 3, 4, 6, 11 y 15, todas con fachada acristalada.



De este modo, no existe repetición de plantas o plantas tipo, sino que se traslada a la distribución en planta la singularidad que ya existe en sección por el mero hecho de la altura.

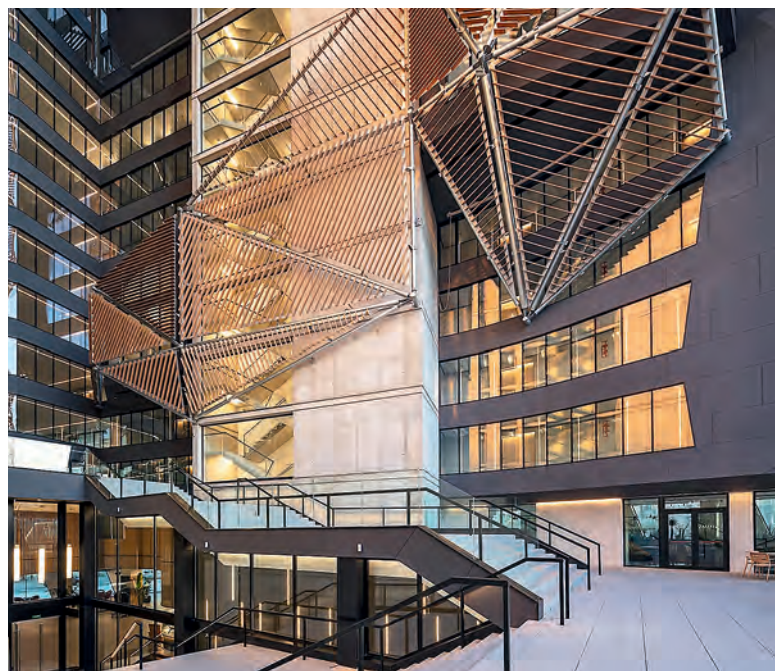
Dentro de los requisitos iniciales, se hizo hincapié en que, dadas las generosas dimensiones asignadas a cada habitación, estas debían tratarse como apartamentos para la posible comercialización para estancias de media duración y, por tanto, había que equipar las habitaciones con cocinas completas, lo que supone un reto en términos del espacio que ocupa la extracción tiro y optimización del espacio útil dentro del apartamento.

La promoción del hotel se basa en estándares de calidad superiores al habitual en esta- ➤

MEDIDAS SOSTENIBLES

Los balcones ligeros y la cuidada proporción de los huecos permiten que todas las estancias disfruten de ventilación cruzada y control de la radiación solar.





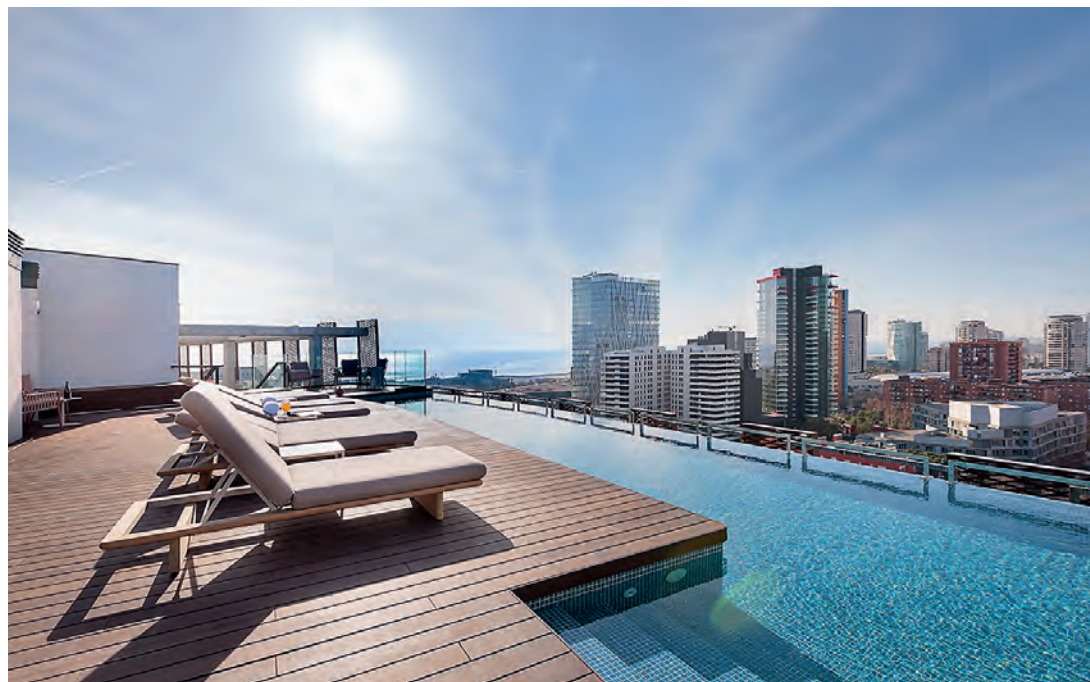
> blecimientos de cuatro estrellas, eficiencia energética, confort y flexibilidad interior, con un presupuesto de 42.000.000€. La obra se licitó bajo un modelo contractual de libro abierto, con bonificaciones por ahorro y precio máximo. En esta licitación participaron cinco constructoras de primera línea en dos fases, de las que salió adjudicataria Copcisa.

ESPACIOS ÚNICOS

A la distribución en planta se traslada la singularidad que existe en sección por el mero hecho de la altura de forma que no existen las plantas tipo.

Implantación y construcción

Para satisfacer las necesidades constructivas del edificio, se consideró la instalación de tres grúas, una de ellas situada dentro del solar y las otras dos anexas a fachadas y en la reducida zona de acopio, carga y descarga que concedió la licencia municipal. La implantación se realizó de modo meticuloso, dado que solo se contaba con dos franjas de 10 metros de ancho a lo largo de dos fachadas, en las que se dispusieron las casetas de personal, carga y descarga y acopio a corto plazo, intentando aprovisionar únicamente el material que podía ser servido en planta para su colocación.





BAJO TIERRA

Las imágenes de esta página muestran algunos momentos de los trabajos de excavación y cimentación, que se complicaron en el primer momento por las condiciones del terreno.

Para albergar las 124 plazas de aparcamiento iniciales y una planta técnica con la altura necesaria para acomodar todas las salas y redes de instalaciones, se estableció una cota de losa acabada de -10,10 m, a 6 m por debajo del nivel del mar.

Excavación y cimentación

La proximidad al mar y al cauce del río Besòs, junto con la baja calidad del terreno en los primeros metros de relleno, complicaron el abatimiento y la excavación. Para mitigar estos desafíos, se construyó un muro pantalla perimetral, de 24 m de profundidad, que se hincó ligeramente en una capa impermeable según el estudio geotécnico, limitando así la subpresión. El abatimiento se llevó a cabo mediante reinfiltración en el terreno, dado el alto coste que representaba bombear el agua hasta el punto indicado por la autoridad competente.

El anclaje de las pantallas se realizó en dos niveles a lo largo de todo el perímetro y se monitorizó mediante técnicas Cross-hole, inclinómetros y topografía, hasta alcanzar la base de la excavación. Además, se instalaron cartelas de perfiles metálicos en las esquinas para optimizar el número de anclajes, reduciendo así costes y tiempos de ejecución.

No obstante, un comportamiento inesperado del terreno y la resistencia inferior a la anticipada de varios anclajes provocaron el desplome de una sección de los muros pantalla, lo que obligó a realizar un apuntalamiento provisional.

La losa de subpresión, que abarca 2.160 m² y tiene un espesor de 1 m, incluye 415 pilotes prefabricados hincados a 11 m por debajo del nivel de la losa, junto con sus encepados. De estos, 24 pilotes están destinados exclusivamente a la zapata de la grúa principal, que mide 106 m y no cuenta con arriostramiento, situada en el centro del patio del edificio.

El armado y vertido de hormigón de la losa se dividió en cinco secciones, priorizando el lado atirantado para compensar >

> rápidamente los empujes con el hormigonado de las losas de aparcamiento.

Estructura mixta y voladizo

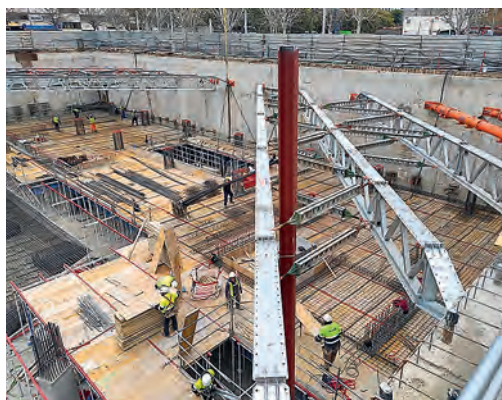
Se propone una estructura convencional compuesta por pilares y muros de hormigón armado, junto con losas macizas, incorporando varios puntos singulares con estructura metálica o mixta por necesidades de esbeltez o de no presentar flecha diferida.

Los muros de los núcleos de escalera de hormigón visto, al estar adyacentes a la fachada, requirieron un encofrado trepante que definía la estructura vertical. Para asegurar la continuidad del proceso, se asignó un equipo de encofradores con dedicación exclusiva para evitar demoras en el encofrado de la planta superior. Las plantas tipo se ejecutaron en dos secciones, a un ritmo de una semana por sección, cada una de, aproximadamente, 550 m².

La estructura principal de pilares, muros y losas de hormigón armado presenta diversas características singulares, como la inclusión de perfiles HEM embebidos en los muros de los núcleos, que servirán para soportar posteriormente las estructuras de las salas anexas a los pasillos.

El vestíbulo de entrada se diseñó con una losa de hormigón sostenida por una cercha metálica en doble voladizo, con longitudes de 8 y 12 m según la dirección. Encima de esta cercha se liberó el espacio designado para habitaciones en las plantas segunda y cuarta, convirtiéndolo en una terraza cubierta a doble altura, dejando las 15 plantas superiores en voladizo. Para lograr esto, se implementó una estructura mixta en bandera, compuesta por un puntal diagonal que va de la planta segunda a la undécima, y un tirante que se extiende hasta la planta 16. Esta estructura se retira ligeramente del plano de fachada, manteniéndola dentro de los apartamentos y permitiendo que las balconeras correderas sean completamente funcionales.

Para la ejecución del voladizo, se utilizó un perfil provisional como pilar, y se levantaron las



LAS PLANTAS TIPO SE EJECUTARON EN DOS SECCIONES, A SEMANA POR SECCIÓN, Y CADA SECCIÓN CONTABA CON UNOS 550 M²



PILARES, MUROS Y LOSAS DE HORMIGÓN

En estas dos páginas, las imágenes ilustran cómo se efectúa la estructura de este singular edificio.



plantas con una contraflecha calculada que se compensaría al retirar el pilar provisional. El proceso de corte se realizó con pistones auxiliares que, tras eliminar una sección del pilar mediante oxicorte, fueron reduciendo su carga hasta quedar en voladizo, siendo retirados una vez verificado que el desplazamiento se mantenía dentro de lo previsto en los cálculos.

El montaje de las salas anexas en los pasillos comenzó una vez finalizada la estructura de hormigón armado. Desde andamios tubulares, se montaron las estructuras metálicas colgadas, así como su fachada y cubierta, lo que permitió completar la fachada interior desde arriba hacia abajo.

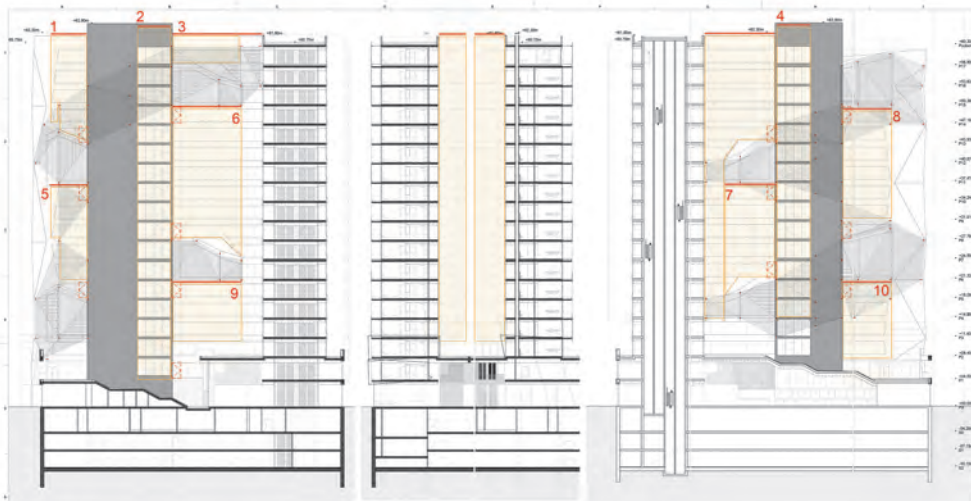
Fachadas y cubiertas

El proyecto contempla cuatro tipos principales de fachada. En las plantas baja y primera, se alternan acristalamientos con fachadas de placas de cemento y SATE. Las fachadas de las plantas superiores, correspondientes a los balcones de habitaciones, incorporan una protección solar con paneles deployé de aluminio lacados en polvo. Las fachadas posteriores son ventiladas utilizando placas de Equitone modeladas para mantener una estética uniforme.

Las cubiertas del edificio presentan un sistema de pendiente cero, impermeabilizado con poliurea, asegurando una ejecución eficiente y un mantenimiento a largo plazo.

El Hotel Apartamento Tembo Barcelona no solo representa un nuevo estándar de calidad en alojamiento, sino que también enriquece el entorno urbano, fusionando diseño, funcionalidad y sostenibilidad en un solo espacio.

La complejidad geométrica de la piel de la fachada interior obligó a diseñar un sistema de limpieza basado en trabajos verticales, pero optimizado para poder trabajar por secciones, de este modo cada uno de los volúmenes anexos dispone de una salida al exterior sobre cubierta para mantenimiento y de raíles perimetrales para el cuelgue de >



ENTORNO URBANO

Este nuevo hotel no solo representa un nuevo estándar de calidad en alojamiento, sino que también enriquece el entorno urbano, fusionando diseño, funcionalidad y sostenibilidad en un solo espacio.

➤ los trabajadores de mantenimiento y limpieza.

Ahorro energético

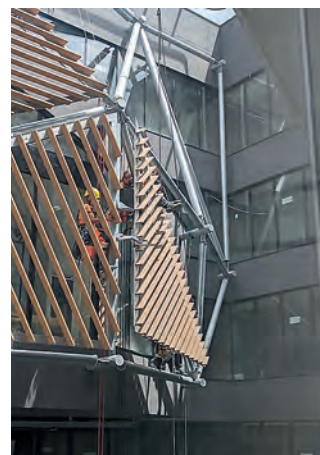
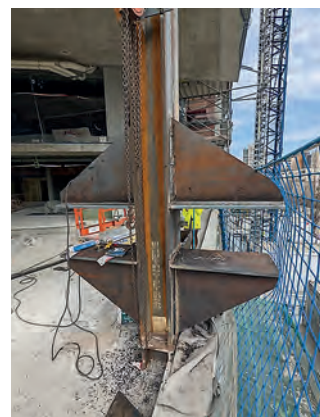
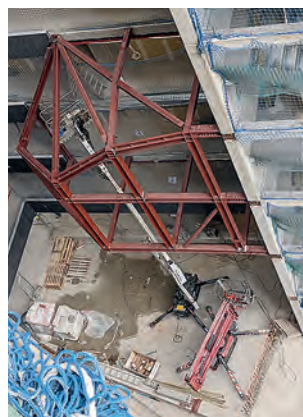
El edificio se planteó para ofrecer un consumo contenido en todos los aspectos a pesar de la actividad. A su vez, el mantenimiento debía ser sencillo y accesible y reducir al mínimo la ocupación de espacio en planta.

Para controlar la radiación en las fachadas con balcones de las habitaciones, se estudió la protección solar que ofrecen los voladizos y el deployé, diseñando el mismo en modo óptimo. En consecuencia, el acristalamiento varía en función de su posición. La estructura de protección solar en la fachada interior responde a un estudio de asoleo y se despliega hasta lo alto de la fachada oeste; de este modo, se reduce la radiación, especialmente en los meses de verano.

Para ello, se diseñó una distribución vertical de las instalaciones en espina de pez adjunta a los núcleos de ascensores para los sistemas de electricidad, fontanería, climatización, comunicación y datos.

Las redes de saneamiento y extracción de humos se dispusieron en los cajones verticales adjuntos a cada apartamento. Las instalaciones hidráulicas de protección contra incendios, así como los conductos de sobrepresión, se incorporaron en los núcleos verticales que forman las escaleras de emergencia.

La red municipal de frío y calor (Districlima) permitió prescindir de plantas enfriadoras y calderas y a su vez simplificó la red de distribución de frío y calor, y llevó a la instalación de fancoils hidráulicos, mucho más silenciosos.



Los circuitos de ventilación se descentralizaron gracias a la instalación de un recuperador por planta que capta aire exterior en fachada y lo distribuye mediante conductos en falso techo de cada uno de los pasillos.

Se implementaron sistemas de recuperación de aguas grises para su reutilización en cisternas. Toda la grifería, a la vez que aireadores, dispone de dos posiciones para fomentar el uso a bajo caudal y se disponen mezcladores termostáticos en la entrada de todas las habitaciones para limitar el consumo de agua caliente y evitar derroches.

Las habitaciones, permiten detectar la ocupación para reducir o limitar los consumos en cuanto están desocupadas, o estableciendo temperaturas de consigna por BMS. Los consumos están permanentemente monitorizados vía BMS y relacionados con el sistema de gestión de habitaciones y reservas.

La implementación de todo ello ha permitido el reconocimiento del certificado de construcción sostenible Breeam. •



Ficha técnica

HOTEL APARTAMENTO TEMBO BARCELONA

PROMOTOR
Tembo Hospitality, SL

PROYECTO/PROYECTISTA

Proyecto Básico

D388 Arquitectura – Jaume Font (50%)

Azcon – Antonio Sanmartín (29,5%)

Hybrida – Jordi Truco Calbet y Sylvia

Felipe Marzal (20,5%)

Proyecto Ejecutivo

D388 Arquitectura – Jaume Font Basté

(EQUIPO: Bosco Viñamata, Pau

Cavaller, Joan Font Vilalta, Marc

Paniello, Maria Glòria Font Basté,

Amaya Arizmendi, Ingrid Cardelús,

Ignacio Badia, Marçal Dasquens)

BEST Structures – Ignacio Costales

Calvo, Miquel Luque

DIRECCIÓN DE LA OBRA

D388 Arquitectura – Jaume Font

Basté. BEST Structures

DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

D388 Arquitectura – Jaume Font Basté

COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

En fase de proyecto:

D388 Arquitectura – Jaume Font Basté

En fase de ejecución:

Baula Coordinacions – Carme

Domènech y Manel Jiménez

PROJECT MANAGEMENT

D388 Arquitectura – Jaume Font Basté

EMPRESA CONSTRUCTORA

Copcisa, SA

JEFES DE OBRA

Albert Pons, Jaume Hugas Canela

(en fase de estructura)

Roberto Sierra (instalaciones)

SUPERFICIE: 30.240 m²

PRESUPUESTO: 42.000.000 €

INICIO Y FIN DE OBRA:

Enero 2020-febrero 2024

EMPRESAS COLABORADORAS

Encofrados Castell

Terratest

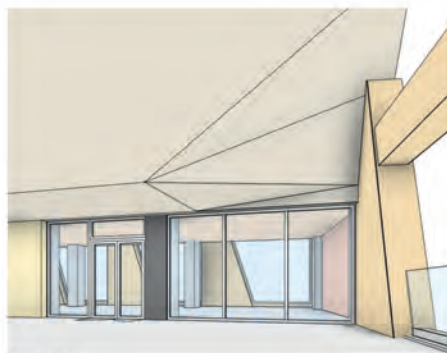
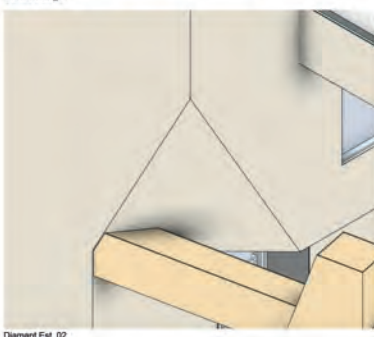
Talleres Inox

García Faura

SCS Structures

Dominion

IMEMSA



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

En 2025, te damos más

Aumentamos tu suma asegurada

Musaat incrementa, sin coste adicional, las sumas aseguradas con cobertura por siniestro para el próximo año. Por ello, a cada tramo de suma asegurada en 2024 le corresponde para 2025 una nueva suma asegurada, según la siguiente tabla:

Suma asegurada 2024	Suma asegurada 2025
150.000 €	200.000 €
187.000 €	250.000 €
250.000 €	325.000 €
312.500 €	400.000 €
400.000 €	500.000 €
600.000 €	750.000 €
750.000 €	1.000.000 €
1.200.000 €	1.500.000 €

Incrementamos la suma asegurada de tu Cobertura PLUS Mutualista Colegiado*

- Si tienes una antigüedad inferior a 5 años, aumentamos un 100% la suma asegurada por anualidad.
- Si tu antigüedad es de más de 5 años, duplicamos tu suma asegurada por siniestro.
- Y para antigüedades superiores a 10 años, triplicamos tu suma asegurada por siniestro.

Premiamos tu fidelidad aportándote tranquilidad en tu jubilación

Queremos agradecer la confianza depositada en Musaat: aquellos profesionales de la Arquitectura Técnica que lleven 25 años siendo mutualistas entrarán en la Póliza de Inactivos del Colegio Profesional* sin coste adicional. Si tu antigüedad es menor de 25 años, Musaat también te da condiciones excepcionales.

¡Y disfruta de todas las ventajas de ser mutualista!

Descuentos

Hasta

95%

Noveles

20%

Baja actividad

30%

Nula actividad

15%

Certificado ACP

35%

Funcionarios

(*) Consulta condiciones con Musaat

Conoce tus nuevas coberturas y firma la renovación de tu póliza en musaat.es

musaat

Premiamos tu fidelidad ofreciéndote una mayor protección

Musaat incrementa, sin coste adicional, las sumas aseguradas con cobertura por siniestro en su seguro de RCP para Profesionales de la Arquitectura Técnica 2025.



Más información en: musaat.es | 917 667 511 | comercial@musaat.es

O en tu mediador de seguros



Con miles de edificios afectados por el agua

COORDINACIÓN Y CELERIDAD MARCARON EL TRABAJO DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA ANTE LA DANA

El pasado 29 de octubre, 75 municipios de la Comunidad Valenciana se vieron afectados por una dana que arrasó más de 500 kilómetros cuadrados, destruyendo parcial o íntegramente en torno a unos 4.000 edificios, según el sistema europeo de satélites Copernicus.

UN EVENTO atmosférico que también afectó a Castilla La-Mancha y Andalucía y que, según el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), fue algo “totalmente extraordinario, tanto en intensidad como en cantidad”, aunque, lamentablemente, dejaba a su paso 232 fallecidos y miles de familias desoladas. A todas ellas, la entidad les expresaba sus más sentidas condolencias y ánimos para poder superar estos dramáticos hechos.

Acaecido este episodio, pronto, desde el CGATE, se puso sobre la mesa la necesidad de activar medidas de protección más exigentes en edificios existentes en las zonas consideradas inundables y desde hace tiempo localizadas en los mapas de riesgo publicados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). “Unas medidas de protección, que, sin embargo, no habrían servido en la mayoría de los casos por la altura y la fuerza que llevaba el agua. Además, el arrastre de los coches y su impacto contra las puertas de los garajes empeoró la situación producida por la riada”, asegura Alfredo Sanz Corma, presidente del CGATE. No obstante, para mitigar los efectos, en el CGATE recomiendan analizar los estudios de riesgos antes de autorizar proyectos urbanísticos.

“Hasta hace poco, el conocimiento y las herramientas para evaluar estos riesgos a largo plazo eran limitados, por lo que se construyeron viviendas en zonas inundables, algo que ya no se concibe. Como muchas de estas viviendas seguirán existiendo, creemos que es necesario informar y formar a los propietarios para que conozcan los peligros que corren y sepan cómo actuar en caso de inundación. Igual que conocen las medidas que debemos tomar en caso de temblores de tierra o en un incendio, debemos concienciar sobre las posibles consecuencias que tienen las riadas e inundaciones”, apunta Sanz Corma.

De forma paralela y desde la misma tarde del día 29 de octubre, el gabinete

En la página anterior, estado del Barranco del Poyo a su paso por la localidad valenciana de Chiva tras la dana del 29 de octubre. Abajo, a la derecha, colapso de una vivienda a consecuencia de la lluvia caída.

de crisis del Colegio Oficial de la Arquitectura Técnica de Valencia se reunió para medir las consecuencias de la dana y comenzar a trabajar en aras de paliar la situación, siempre en contacto directo con el CGATE. Las actuaciones abarcaron desde la implantación de un sistema inicial de comunicación al Colegio de daños y necesidades para técnicos municipales de las localidades afectadas; la comunicación directa con estos técnicos ofreciendo ayuda técnica e institucional; hasta la puesta a disposición de la Administración de los recursos del Colegio y sus Arquitectos Técnicos especialistas en evaluación de edificios.

“Con el anuncio de la declaración de zona catastrófica, el COAT de Valencia comenzó a trabajar en el inicio de las inspecciones técnicas de los edificios

afectados y el servicio de asesoramiento en materia de seguros a nuestros colegiados”, apunta Vicente Terol Orero, presidente del Colegio.

Para la activación de estas inspecciones, el COAT propició la puesta en marcha de la Unidad de Evaluación de Daños en los Edificios, contemplada en el Plan Territorial de Emergencias de la Comunidad Valenciana. Su función es la evaluación de los daños ocasionados por catástrofes en edificios y la detección de posibles situaciones que conlleven riesgo para la seguridad de las personas.

Esta Unidad está compuesta por personal técnico de la Conselleria de Vivienda y del Instituto Valenciano de la Edificación (IVE), organismo dependiente de la Generalitat Valenciana, así ➤



© Carme Ripollés/Europa Press via Getty Images

CONTINUAREMOS AL SERVICIO
DE LA SOCIEDAD DESDE UNA
PROFESIÓN CUYA NECESIDAD ES
ABSOLUTAMENTE INCUESTIONABLE
Y SU VOCACIÓN DE SERVICIO ES
MOTIVO DE ORGULLO PARA TODOS

➤ como del sector de la vivienda, representado por los colegios profesionales. En este sentido, el sistema de evaluación de daños establecido se coordina con los ayuntamientos de las localidades afectadas y el IVE, garantizando así una respuesta profesional y unificada en todos los municipios afectados. Y se nutre de los Arquitectos Técnicos y arquitectos de los colegios profesionales correspondientes, que efectúan las inspecciones técnicas.

Informe técnico. Desde el CGATE también se aprovechó esta coyuntura para recomendar a las Administraciones que revisen la normativa de garajes y sótanos en zonas inundables. Una de las propuestas de la entidad es la elaboración de un informe técnico en la

transmisión de una vivienda que recoja, entre otros puntos, que el adquiriente está comprando o alquilando una casa en una zona inundable, para que el comprador pueda tomar una decisión consciente. Y es que, "aunque los usuarios de esas viviendas conocen los riesgos, se les debe seguir formando para que, en el caso de que ocurra una inundación, tengan algún recurso más del que han podido tener. Deben ser conscientes de que viven en zonas inundables", dice Alfredo Sanz Corma.

Además de la labor de inspección de los edificios en Valencia, realizada por un equipo de Arquitectos Técnicos colegiados voluntarios, ha sido fundamental la cobertura aseguradora. Y aquí, una vez más, Musaet respondió a la llamada del COAT de Valencia con su vocación de

servicio a la profesión. Para ello, se implementó un nuevo tipo de intervención en el registro, de manera que se pudiera facilitar la presentación de actuaciones de consultoría, inspección y elaboración de informes de daños en edificaciones afectadas por la dana en los municipios declarados "zona catastrófica".

Todas estas intervenciones realizadas estuvieron exentas de gastos de registro (CCIP) y visado. Además, contaron con

EL COAT DE VALENCIA HA
OFRECIDO A LA ADMINISTRACIÓN
LA AYUDA DE SUS ARQUITECTOS
TÉCNICOS ESPECIALISTAS EN
EVALUACIÓN DE EDIFICIOS

© Davide Bonaldi/SOPA Images/ via Getty Images





© Alejandro Martínez Velez/Europa Press via Getty Images

una cobertura gratuita de responsabilidad civil gracias a una póliza colectiva específica en virtud del acuerdo alcanzado por el Colegio con Musaath, que protege las actuaciones profesionales durante la evaluación de los daños. Esta cobertura entra en vigor automáticamente en el momento en que se registra la intervención en el COAT de Valencia, asegurando así la protección de cada actuación.

“Con esta iniciativa, tanto el Colegio como la mutua de la profesión, Musaath,

hemos querido ofrecer el respaldo técnico, económico y asegurador necesario para que nuestros colegiados puedan enfocarse plenamente en la labor de apoyo en esta situación de emergencia”, destaca Terol Orero.

Reuniones con el Gobierno. Durante la catástrofe, el Gobierno tuvo reuniones con el CGATE y con el COAT de Valencia para explorar distintas vías de colaboración destinadas a agilizar los trámites administrativos necesarios para

Las imágenes que ilustran estas páginas muestran las consecuencias del agua caída el 29 de octubre, que fue de 184,6 litros por metro cuadrado en tan solo una hora.

que los afectados por la dana puedan acceder a las ayudas cuanto antes.

El COAT de Valencia aportó su experiencia en la tramitación técnica y coordinación de oficinas de información, clave para optimizar los procesos y garantizar que las ayudas lleguen rápidamente a los afectados.

Por su parte, desde el CGATE están asesorando técnicamente en los planes de rehabilitación para garantizar que las viviendas afectadas incorporen soluciones que las hagan más resistentes a este tipo de fenómenos.

Todo este trabajo es el fruto de la colaboración entre el Colegio profesional valenciano de la Arquitectura Técnica junto con la Generalitat, tras la activación del Plan de Unidad de Evaluación de Daños en Edificación. Una colaboración que refuerza el papel de la profesión en la planificación y ejecución de soluciones frente a emergencias.

Con todo, “el trabajo que queda por delante es inmenso. El Colegio, por supuesto, sigue a disposición tanto de las administraciones públicas como de los municipios afectados, además de prestar apoyo a todos los colegiados que residan o trabajen en estas zonas. Continuaremos al servicio de la sociedad desde una profesión cuya necesidad es absolutamente incuestionable y su vocación de servicio es motivo de orgullo para nuestra provincia y para todo el país”, manifiesta el presidente del COAT de Valencia. •



© Teresa Tordero/Getty Images

Intercambio profesional

ÉXITO DE LA JORNADA DE GABINETES TÉCNICOS: INNOVACIÓN Y BUENAS PRÁCTICAS, A EXAMEN

La presentación de la nueva Directiva Europea de eficiencia energética en edificios y las exposiciones sobre sistemas de ventilación mecánica y seguridad en trabajos en cubiertas fueron algunos de los temas que se abordaron a lo largo de esta jornada técnica.



EL PASADO 14 de noviembre de 2024, el CGATE acogió la tradicional jornada de Gabinetes Técnicos que reunió a profesionales de los 55 colegios profesionales que representan a la profesión. A lo largo de toda la mañana se discutieron las últimas tendencias y buenas prácticas de un sector en constante evolución.

La jornada comenzó con la bienvenida de Alfredo Sanz Corma, presidente del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), quien destacó la importancia de la colaboración y el intercambio de conocimientos entre los distintos profesionales para crear un ámbito enriquecedor que, al tiempo

que estrecha la relación entre el CGATE y los colegios, genera ideas, proyectos e iniciativas de interés para todos los compañeros colegiados.

Normativa europea. Uno de los platos fuertes de la jornada fue la presentación de la nueva Directiva Europea EPBD, que corrió a cargo de Aitor Domínguez Martín, responsable del Área de Edificación del IDAE. Sobre la nueva directiva orbitarán el resto de normativas europeas, que tendrán que enfocarse en la eficiencia energética y la sostenibilidad de los edificios.

La presentación abordó los cuatro pilares en los que se apoya

De izda. a dcha.,
Aitor Domínguez Martín,
Alfredo Sanz Corma y
Rafael Luna González.

la EPBD: renovación, descarbonización, digitalización y modernización y financiación sostenible.

En el ámbito de la renovación se trataron las normas mínimas de eficiencia energética –MEPS por sus siglas en inglés– que obligan a los edificios a reunir unos requisitos mínimos de eficiencia energética en un plazo de cumplimiento específico o coincidiendo con un determinado momento clave en la vida del inmueble. También explicó cómo esta nueva normativa afectará a los Planes Nacionales de Renovación de Edificios, y conceptos como *One Stop Shop* (OSS), ventanillas únicas para cada 80.000 ciudadanos, que facilitarán toda la información disponible, poniendo especial énfasis en los hogares vulnerables.

En cuanto a las referencias a la descarbonización, Domínguez explicó la importancia de la movilidad sostenible, el Sistema de Referencia de Indicadores (SRI) y la creación de bases de datos para apoyar la transición hacia edificios más sostenibles. La digitalización y modernización también serán áreas clave para abordar asuntos de importancia como el Certificado de Eficiencia Energética (CEE), el Pasaporte Renovable, la financiación de proyectos y la calidad del ambiente interior en los edificios. Por último, en lo relativo a financiación sostenible, se proponen estrategias para optimizar recursos, superar barreras identificadas y priorizar la ayuda a hogares vulnerables y edificios con peores calificaciones energéticas.

ESTE TIPO DE
INICIATIVAS
AYUDAN AL
INTERCAMBIO DE
CONOCIMIENTOS
Y FOMENTAN EL
'NETWORKING'
ENTRE LOS
ASISTENTES



A continuación, Mercedes Garrido y Elena Limón, del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), ofrecieron una charla sobre *Orientaciones para la seguridad en trabajos en cubiertas*, en la que se abordaron las mejores prácticas y normativas de seguridad para garantizar la protección de los trabajadores en este tipo de proyectos.

Buenas prácticas profesionales.

Alberto Rodríguez, coordinador de prescripción de SIBER, habló sobre *Sistemas de ventilación mecánica, elementos clave para una rehabilitación eficiente y saludable*. Su intervención destacó la importancia de una adecuada ventilación en los edificios, especialmente en proyectos de rehabilitación, para asegurar un ambiente saludable y eficiente energéticamente.

Adolfo Galán, miembro de la comisión técnica de AIFIM, continuó la serie de ponencias con su exposición sobre *Buenas prácticas en cubiertas solares con membranas impermeabilizantes*. En esta charla, se discutieron las técnicas más efectivas para la instalación de cubiertas solares, enfatizando la importancia de las membranas impermeabilizantes para prolongar la vida útil de las estructuras y mejorar su eficiencia.

La jornada siguió con el segundo bloque, moderado por Juan López-Asiain Martínez, di-

rector del Gabinete Técnico del CGATE. Este bloque se centró en las iniciativas de la Arquitectura Técnica y comenzó con la presentación de Pablo Cereijo, quien habló sobre la *Base de datos de construcción del CGATE*. Esta herramienta es esencial para los profesionales del sector, ya que proporciona información actualizada y accesible sobre materiales y técnicas de construcción.

Diego Salas Collazos, vocal de la Comisión Ejecutiva del Consejo General, presentó el *Convenio CGATE-Dirección General de Catastro*, que se centra en la trans-

misión de información entre ambas entidades, facilitando la gestión de datos relevantes para los proyectos de construcción.

Ramón Lakuntza, del Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Navarra, presentó *El gran concurso del hormigón* que están desarrollando, y Jordi Marrot, del Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Barcelona, ofreció una charla sobre el *Test radón*, un tema de creciente importancia en la evaluación de la calidad del aire en edificios.

Meritxell Gispert, del Colegio de Aparejadores y Arquitectos

Técnicos de Tarragona, presentó un *Aplicativo para la generación de fichas justificativas y documentación de proyecto*, una herramienta que promete simplificar y agilizar la documentación necesaria en los proyectos de construcción. Finalmente, Antonio Cornejo, Alicia Moreno y Pablo J. Sauci, del Consejo Andaluz de Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, presentaron *DocArqT. Una solución única para la Arquitectura Técnica*, que ofrece un enfoque integral para la gestión de proyectos en el ámbito de la arquitectura técnica.

La jornada concluyó con una presentación de Juan López-Asiain sobre las *Iniciativas del Gabinete Técnico*, que resaltó los esfuerzos continuos del CGATE para mejorar la formación y el apoyo a los profesionales del sector.

El evento no solo sirvió como un espacio para adquirir conocimientos, sino que también fomentó el *networking* entre los asistentes, quienes intercambiaron ideas y experiencias en un ambiente colaborativo. •

De izda. a dcha., Pablo Cereijo, Adolfo Galán, Mercedes Garrido y Elena Limón. Abajo, Diego Salas Collazos, Jordi Marrot, Antonio Cornejo, Alicia Moreno y Pablo J. Sauci.





Encuentro anual

DEFENSA DE LA PROFESIÓN, IGUALDAD DE GÉNERO Y CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA, TEMAS CLAVE EN LAS JORNADAS JURÍDICAS DEL CGATE

Esta cita pone de manifiesto el interés creciente que despiertan en la profesión las cuestiones relativas a la reglamentación del trabajo de los técnicos.

EL PASADO 13 de noviembre tuvo lugar en la sede del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) la IV edición de las Jornadas Jurídicas que, anualmente, celebra la corporación para intercambiar impresiones y experiencias relacionadas con cuestiones que afectan al colectivo y a la organización colegial.

Melchor Izquierdo Matilla, secretario general del CGATE, fue el encargado de dar la bienvenida a los asistentes de los diferentes colegios españoles e inaugurar el

encuentro. La jornada se inició con la intervención de Jorge Ledesma Ibáñez, asesor jurídico del Consejo General, quien expuso la actualidad procesal y el estado de los procedimientos impulsados para la defensa de la profesión.

A continuación, Martín Zudaire Polo, letrado del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Gipuzkoa y del Colegio Oficial de la Arquitectura Técnica de Navarra, realizó un análisis sobre la competencia de los y las Arquitectos/as Técnicos/as para intervenir

EL USO DE SATE Y LA NECESIDAD DE DEFINIR ESTÁNDARES QUE ASEGUREN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA FUERON ALGUNOS DE LOS ASUNTOS TRATADOS

en fachadas y, en concreto, sobre los sistemas SATE. Este tipo de sistemas de aislamiento por el exterior pueden ser controvertidos en algunas ciudades debido a preocupaciones estéticas, normativas y medioambientales. Por ejemplo, en áreas históricas o con patrimonio arquitectónico protegido, el uso de SATE puede alterar la apariencia original de los edificios, generando oposición entre comunidades locales y organismos reguladores.

Tras el almuerzo, los asistentes pudieron asistir a la exposición de

Ángela Gómez Bermúdez, asesora jurídica del CGATE, sobre la aplicación de la Ley Orgánica 2/2024, de 1 de agosto, de representación paritaria y presencia equilibrada de mujeres y hombres en los Colegios Profesionales. Entre sus principales novedades, esta norma exige que cada sexo esté representado al menos en un 40% y en no más de un 60% en dichos órganos, promoviendo la igualdad de género en la toma de decisiones dentro de estas instituciones. La ley también introduce modificaciones en diversas normativas para garantizar esta representación equilibrada en el sector público y privado, incluyendo los Colegios Profesionales.

¿Quién regulará la construcción industrializada? La jornada jurídica finalizó con una ponencia sobre la construcción industrializada, para poner en común aspectos clave para su regulación, a cargo de Mario Sanz López, responsable del HUB Tecnológico del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid, y Jorge Heras de los Ríos, asesor jurídico del citado Colegio.

En la actualidad, la construcción industrializada plantea un enfoque innovador que combina eficiencia, sostenibilidad y rapidez en los procesos constructivos, pero su regulación requiere abordar aspectos clave para garantizar su correcto desarrollo.

Entre los temas planteados se trató la necesidad de definir estándares técnicos claros que aseguren la calidad y durabilidad de los elementos prefabricados, así como establecer normativas específicas para su transporte, montaje y mantenimiento.

La seguridad en el trabajo, tanto en fábricas como en obras, también debe estar contemplada de forma integral, adaptándose a las particularidades de este sistema. Además, es necesario fomentar la homologación de materiales y procesos para facilitar la interoperabilidad entre fabricantes y garantizar la sostenibilidad mediante criterios que prioricen la economía circular y la reducción de emisiones. •

ENRÉDATE: IV Encuentro Colegial sobre Redes Sociales

El 16 de enero de 2025, el CGATE celebró en su sede el IV Encuentro Colegial sobre Redes Sociales. Este evento, dirigido a responsables de comunicación de colegios, presidentes y gerentes, se centró en la importancia de la comunicación corporativa en un entorno digital dominado por el contenido viral y ocioso.

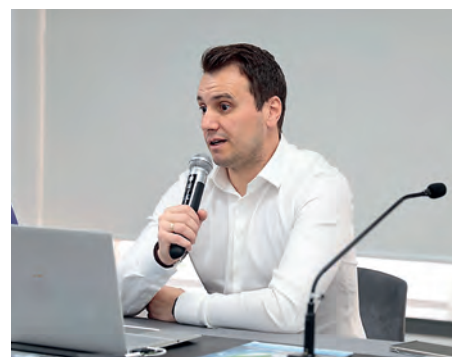
Bajo el título *Comunicación corporativa en tiempos de TikTok*, el encuentro contó con la participación de destacados expertos en el ámbito de la comunicación. Entre los ponentes se encontraban Chalo Alonso, *community manager* del CGATE, y Consuelo Pelegry, directora de Comunicación de Patrimonio Nacional, quienes compartieron sus perspectivas sobre cómo tejer comunidades efectivas en las redes sociales.

Los asistentes tuvieron la oportunidad de explorar nuevas herramientas y recursos en la comunicación colegial, lo que convirtió este encuentro en una experiencia invaluable para todos los participantes. La jornada fue un éxito rotundo, fomentando el intercambio de ideas y estrategias en el ámbito de la comunicación digital.

Además, Elisa McCausland, directora de Comunicación de Unión Profesional, abordó el fenómeno del auge y caída de las redes sociales, ofreciendo valiosas estrategias sobre cómo construir y mantener comunidades en el escenario virtual actual. Su intervención destacó la necesidad de adaptarse a los cambios constantes en el panorama digital para lograr una comunicación efectiva.

Por su parte, David Parra, responsable de Comunicación del COAAT Madrid, presentó nuevos recursos y herramientas de comunicación colegial, enfatizando la importancia de la innovación en la forma de interactuar con los públicos objetivo. Con un enfoque práctico y orientado a resultados, ofreció ideas y estrategias exportables a otras instituciones colegiales.

Por último, Carlota Díez Rico, coordinadora de Proyectos del Consejo General de la Educación Física y Deportiva, compartió su ponencia *Más allá de los likes: el arte de comunicar con pasión*. En ella, reclamó la necesidad de ahondar más allá de las métricas superficiales y centrarse en la creación de contenido significativo.



Delfín Jiménez, presidente de ASEPAU

“SE DEBERÍA CONSIDERAR LA PARTICIPACIÓN DE UN TÉCNICO FORMADO EN ACCESIBILIDAD A LO LARGO DE TODO EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO”

La accesibilidad sigue siendo una asignatura pendiente en nuestras viviendas. Para paliar esta situación, la Asociación Española de Profesionales de la Accesibilidad Universal (ASEPAU) aboga por prestar atención a las competencias de los profesionales en su etapa universitaria.

LA FALTA DE ACCESIBILIDAD dificulta la vida diaria de miles de personas, poniendo en jaque su salud física y mental, por lo que es prioritario mejorar las condiciones del parque edificado actual. Pero, en ocasiones, las barreras económicas, la falta de sensibilización de la población e, incluso, las carencias formativas de los profesionales del sector actúan como freno. Hablamos con Delfín Jiménez, presidente de ASEPAU, sobre la manera de revertir esta situación.

¿Están nuestros edificios adaptados adecuadamente?

La situación general de la accesibilidad en España es buena si la comparamos con otros países. Somos una referencia en materia de accesibilidad, aunque eso no significa que sea un logro superado. Aún queda mucho por hacer. El parque edificatorio construido es el más complejo, ya que, en las nuevas construcciones, en general, sí se cumplen al menos los mínimos normativos, mientras que en la edificación existente hay todavía muchas barreras por salvar, tanto por no contemplar la accesibilidad en proyecto como por haberse resuelto la accesibilidad de forma inadecuada (no por profesionales).

¿Cuáles son las barreras más habituales en nuestros edificios?

En zonas comunes, la accesibilidad de los portales, más allá de la ausencia de ascensor, es un problema generalizado: la existencia de varios peldaños es una barrera para las personas con movilidad reducida, pero otros temas que pasan desapercibidos, como la altura de los buzones, la ausencia de videoporteros o la fuerza de apertura en la puerta, son también habituales. En el interior de las viviendas, los baños suelen ser los puntos críticos donde es necesario llevar a cabo adaptaciones.

¿Cómo afectan las carencias en la accesibilidad a la salud física y mental de la población que las padece?

Las carencias de accesibilidad son algo que nos afecta



a todos. Dependiendo de cada persona, nos puede afectar de una u otra manera y con mayor o menor gravedad. Hay casos en los que condicionan las labores básicas del día a día, como poder salir de casa a la calle (ej., un ascensor estropeado); en otros, encontramos dificultades permanentes que nos limitan en el día a día (no poder salir a la terraza, entrar en la ducha...). Esto, a medio y largo plazo, no solo supone un esfuerzo físico con riesgo de lesión, sino que psicológicamente se puede traducir en depresión y otros trastornos mentales, al verse la persona condicionada para llevar una vida normal e independiente en la medida de cada uno.

¿Vivir en régimen de alquiler o ser propietario también tiene repercusión en la accesibilidad y la eliminación de barreras?

Sí. En general, la intervención en inmuebles de alquiler es más difícil, ya que los que tienen que asumir los gastos de las obras no son los que sufren a diario los problemas de accesibilidad, por lo que la sensibilización con el problema no es igual. También el número de propietarios suele condicionar, porque no es lo mismo asumir una reforma de portal o la instalación de un ascensor entre ocho vecinos que entre 40.

¿En general, la ciudadanía es consciente de las dificultades de accesibilidad para una parte de la población?

Poco a poco, la gente se va concienciando con la necesidad de accesibilidad, pero todavía se asocia mayoritariamente con la discapacidad. Y la accesibilidad es necesaria para todas las personas, no solo para una parte de la población. Hablamos de bebés, embarazadas, ancianos, pero también personas con enfermedad o lesión, por citar algunos ejemplos. De hecho, esto no se suele entender hasta que no se experimenta en primera persona, como cuando hay que llevar un carrito de bebé o se sufre una rotura de pierna.

¿Es necesaria una mayor sensibilización/educación?

Obviamente, sí. Y en todos los niveles, desde los propios profesionales, que no han recibido formación en la universidad, hasta una sensibilización a toda la población, empezando por la escuela.

¿Cómo trabaja ASEPAU para alcanzar estos objetivos de accesibilidad?

ASEPAU trabaja en varias líneas, entre ellas la visibilización de la necesidad de accesibilidad en todos los proyectos, porque es algo para todas las personas. También potenciamos la formación de nuestros asociados, así como una labor de denuncia de mala praxis.

¿Qué soluciones se podrían adoptar desde la Administración?

Desde las administraciones públicas, una medida relevante a considerar es la inclusión, en los pliegos de condiciones para la licitación de obras y proyectos, de la accesibilidad, no ya solo desde el cumplimiento normativo (que es un tema legal de mínimos), sino desde la participación a lo largo del proceso de un técnico formado en accesibilidad, de una manera similar a como se contempla la seguridad y salud, por ejemplo.



El trabajo de ASEPAU es básico para conseguir entender la accesibilidad como el factor de calidad que contribuye a la excelencia del proyecto edificatorio.

¿Y desde el ámbito profesional?

Hay que implantar la formación universitaria en accesibilidad de manera transversal en todas las asignaturas (obligatorio para todos los futuros profesionales), además de ofrecer la posibilidad de asignaturas opcionales para ampliar conocimientos y poder especializarse.

¿Qué papel juega la Arquitectura Técnica en la mejora de la accesibilidad?

La Arquitectura Técnica juega un papel decisivo en la accesibilidad del entorno construido, ya que la fase de construcción es una etapa crítica donde se debe saber trasladar la accesibilidad considerada en proyecto a la realidad. Solo así tendremos edificaciones realmente accesibles y se evitarán situaciones que dificulten la movilidad de los usuarios –todavía es frecuente la situación de proyectos accesibles, o aparentemente accesibles, y obras que en la realidad no lo son–.

ASEPAU y el CGATE han firmado un acuerdo de colaboración. ¿En qué consiste esta alianza?

El objetivo de este convenio es impulsar la accesibilidad dentro del ámbito de la Arquitectura Técnica, pensando no solo en los profesionales del sector, sino que pueda servir de referencia para otros sectores. Se trata de una colaboración mutua en la que nos ayudaremos en tareas de difusión y acercaremos ambas entidades para que se conozcan más entre sus asociados/colegiados.

¿Qué acciones se pondrán en marcha para conseguirlo?

Realizaremos actividades conjuntas de difusión, como es esta entrevista, las Visitas Técnicas de Accesibilidad ASEPAU-CGATE, que han dado comienzo en enero de este año y que pretenden ofrecer entre cuatro y seis experiencias, tanto en Madrid como en otros lugares de España, con empresas de la construcción que son referentes en accesibilidad, o bien en obras que suponen una buena práctica a tener presente. •

LA ARQUITECTURA
TÉCNICA JUEGA UN
PAPEL DECISIVO EN
LA ACCESIBILIDAD
DEL ENTORNO
CONSTRUIDO, YA
QUE LA FASE DE
CONSTRUCCIÓN ES
UNA ETAPA CRÍTICA
DONDE SE DEBE
SABER TRASLADAR
LA ACCESIBILIDAD
CONSIDERADA EN
PROYECTO A LA
REALIDAD

La Mutua se reúne con los empleados de las Sociedades de Mediación y Corredurías de los COAT, y con sus peritos y letrados colaboradores

MUSAAT CELEBRA SUS JORNADAS ANUALES CON SUS DISTINTOS COLABORADORES

Durante el último trimestre de 2024, la Mutua congregó a más de 230 profesionales con el objetivo de intercambiar conocimientos y afianzar la relación con los diferentes colectivos.



Antonio L. Mármol, presidente de Musaat, durante la inauguración de las XXXV Jornadas Formativas.

EN SU COMPROMISO por mantener una relación cercana y continua con sus distintos grupos de interés, Musaat celebró, en el cuarto trimestre de 2024, sus jornadas anuales con los empleados de las Sociedades de Mediación y Corredurías de los Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos, así como con sus letrados y peritos colaboradores.

El objetivo de cada uno de estos foros fue abordar conjuntamente temas de interés y poner en valor el trabajo tan importante y la gran dedicación de estos profesionales con la compañía.

XXXV Jornadas Formativas. El 17 y 18 de octubre, la Mutua organizó, en su sede ubicada en Madrid, las XXXV Jornadas Formativas, el mayor encuentro anual que celebra Musaat con sus Sociedades de Mediación y Corredurías de los Colegios Profesionales de la Arquitectura Técnica.

El objetivo principal de este evento fue compartir todas las novedades que ofrece, para este 2025, el seguro de Musaat de Responsabilidad Civil para Profesionales de la Arquitectura Técnica, ya que la Mutua ha incorporado importantes novedades, sin coste

adicional, para mejorar la protección de sus mutualistas.

Antonio L. Mármol, presidente de Musaat, realizó el acto de bienvenida agradeciendo la labor de estos profesionales. El presidente matizó que la Arquitectura Técnica se enfrenta a retos constantes y apeló a la importancia de trabajar conjuntamente por el futuro de la profesión y para dar apoyo y protección a todos los profesionales del sector.

XX Jornadas Jurídicas. Por otra parte, durante el 31 de octubre y el 1, 2 y 3 de noviembre, Musaat reunió a cerca de noventa letrados colaboradores en las XX Jornadas Jurídicas, que tuvieron lugar en Oviedo.

En esta ocasión, el encuentro congregó a diferentes juristas que colaboran con la Mutua y a prestigiosos miembros del ámbito judicial, con el objetivo de abordar aspectos de jurisprudencia y otros asuntos de interés para el desarrollo de su actividad. Se trataron temas como las cuestiones jurídicas para la defensa de los profesionales de la Arquitectura Técnica; el accidente laboral en la jurisdicción social y sus interrelaciones con el procedimiento penal; y la importancia de la protección

MUSAAT SE REÚNE
CON MÁS DE 250
PROFESIONALES
PARA
AGRADECERLES
SU TRABAJO,
DEDICACIÓN Y
COMPROMISO CON
LA MUTUA



de datos personales en el ejercicio de la abogacía, entre otros.

La inauguración de esta vigésima edición contó con la participación de Jesús María Chamorro González, presidente del Tribunal Superior de Justicia de Asturias.

Un foro que profundizó en cuestiones jurídicas de diferente índole y finalizó con una mesa redonda en la que Pedro José Vela Torres y José Luis Seoane Spiegelberg, magistrados de la Sala Primera del Tribunal Supremo, analizaron la última jurisprudencia de interés en el sector de la edificación y en el marco del contrato de seguro.

V Jornada de Peritos. Finalmente, el 27 de noviembre, Musaat llevó a cabo la V Jornada de Peritos. En esta ocasión, se dieron cita más de setenta peritos colaboradores de la Mutua para tratar asuntos sobre la labor pericial como el peritaje de acción rápida, las herramientas de diagnóstico en periciales, así como aspectos a tener en cuenta en el ejercicio del peritaje.

La jornada contó con la intervención de Pedro José Vela Torres, magistrado de la Sala Primera del Tribunal Supremo, que repasó los 25 años de la Ley de Ordenación de la Edificación en los Tribunales. •

Arriba a la izquierda, Vicente García Tapias, director general, y Óscar Navarro, director técnico de la Mutua, durante las XXXV Jornadas Formativas. A la derecha, Rafael Pinilla, coordinador de peritos, y Javier Prieto, director de Sinistros, debatieron sobre la labor pericial y su relación con Musaat en la V Jornada de Peritos. Abajo, ponentes de la mesa debate *Cuestiones jurídicas de interés para la defensa de los profesionales de la Arquitectura Técnica*, durante las XX Jornadas Jurídicas de Musaat.



LA MUTUA, A TRAVÉS DE SUS JORNADAS, ABORDA DIFERENTES ASUNTOS DE INTERÉS PARA SUS COLABORADORES CON EL FIN DE AYUDARLES EN SU LABOR DEL DÍA A DÍA



Fotos: © AdobeStock

Ofrece nuevas garantías opcionales que permiten personalizar la póliza

MUSAAT AMPLÍA LA COBERTURA DE SU SEGURO DE RC PARA PROMOTORES Y CONSTRUCTORES

La Mutua ha rediseñado el seguro de Responsabilidad Civil para Promotores y Constructores con el objetivo de ofrecer una cobertura completa y adaptada a las necesidades del mercado.

EL SEGURO de Responsabilidad Civil para Promotores y Constructores de MUSAAT garantiza la protección de la empresa asegurada, a sus socios y empleados frente a los daños materiales, personales y sus perjuicios directamente consecuentes que, de forma involuntaria, puedan ocasionar a terceros.

Como novedad, MUSAAT ha ampliado la actividad asegurada que comprende tanto la promoción, construcción, reformas y rehabilitaciones en edificación, como trabajos de obra civil, lo que permite asegurar un amplio abanico de actividades dentro del sector de la construcción y la obra civil.

Se destacan, entre otras, los trabajos de urbanización, el movimiento de tierras, la construcción de canalizaciones, carreteras, viales y Acerados, la cantería a cielo abierto con uso de explosivos y los trabajos eléctricos públicos

e industriales como son la construcción de huertos solares, que son parte esencial de la transición energética y contribuyen a avanzar hacia un sistema más respetuoso con el medioambiente.

Además de las coberturas de explotación, patronal, cruzada y postrabajos, la Mutua ofrece una serie de garantías opcionales que permiten personalizar la póliza según las necesidades específicas de cada proyecto. Entre estas garantías se incluyen los derribos y demoliciones, los daños a bienes preexistentes, la cobertura de bienes confiados, bienes de empleados y perjuicios patrimoniales puros, la responsabilidad civil subsidiaria de vehículos y la responsabilidad civil por el uso de explosivos.

Un seguro flexible. Musaat ofrece la posibilidad de contratar un seguro anual renovable para la cobertura de la actividad desarrollada por el asegurado o un seguro por obra para dar respuesta especializada a un proyecto de-

EL SEGURO DE RC PARA PROMOTORES Y CONSTRUCTORES GARANTIZA LA PROTECCIÓN DE LA EMPRESA ASEGURADA, A SUS SOCIOS Y EMPLEADOS FRENTE A LOS DAÑOS MATERIALES Y PERSONALES, QUE DE FORMA INVOLUNTARIA, PUEDAN OCASIONAR A TERCEROS

terminado, y cuyo ámbito territorial comprende España, Andorra y Portugal.

El tomador o asegurado podrá diseñar la póliza en función de la complejidad y características de su actividad o de la obra a realizar. Para ello, y junto con el apoyo del equipo técnico de Musaat, podrán elegir una suma asegurada desde los 150.000 € hasta los 10.000.000 €, que incluye la indemnización a satisfacer a los terceros perjudicados, los gastos de defensa y fianzas, así como un sublímite por víctima que varía entre los 75.000 € y el 1.000.000 €.

Como compañía especializada en el sector de la construcción, Musaat ofrece tanto a corredores como a sus mutualistas la

mejor respuesta aseguradora con soluciones que se adaptan a sus necesidades, destacando la posibilidad de estudiar el riesgo de forma personalizada, así como la comunicación directa con sus técnicos.

El seguro de Responsabilidad Civil para Promotores y Constructores de Musaat es una solución integral que ofrece tranquilidad y protección frente a los riesgos inherentes a la actividad de construcción. Con coberturas mejoradas y ampliadas, y la posibilidad de personalizar la póliza con garantías opcionales, Musaat garantiza que los profesionales del sector cuenten con el respaldo necesario para desarrollar sus proyectos de manera segura y eficiente. •

Otros seguros de Construcción de Musaat

Musaat fue constituida por el Consejo General de la Arquitectura Técnica y los Colegios Oficiales de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación. Más de cuatro décadas después, es un referente al servicio de este colectivo y del resto de profesionales vinculados a la construcción. Por ello, no solo ofrecen las mejores soluciones aseguradoras para arquitectos técnicos, sino que también cuentan con seguros para otros profesionales de la edificación:

- Decenal de Daños a la Edificación
- Todo Riesgo Construcción
- Todo Riesgo Construcción y Montaje ¡Novedad!
- Responsabilidad Civil para Autopromotores
- Responsabilidad Civil para Laboratorios de Ensayo
- Responsabilidad Civil para Gabinetes Técnicos
- Responsabilidad Civil para Firmas de Ingeniería
- Responsabilidad Civil para Empresas de Instalación
- Responsabilidad Civil de Gestoras de Cooperativas
- Responsabilidad Civil para Técnicos de la Construcción de la Administración Pública



Un nuevo canal de comunicación con los mutualistas que ofrece un servicio ágil y cercano

MUSAAT PRESENTA SU NUEVA 'APP'

La Mutua ha lanzado su aplicación móvil que incorpora dos funcionalidades exclusivas: servicio de Perito de Acción Rápida y servicio “Te llamamos”.

MUSAAT, COMPAÑÍA experta y líder en seguros de Responsabilidad Civil y de la construcción, pone a disposición de sus mutualistas un nuevo canal de comunicación, mediante el lanzamiento de su nueva *app*, con el objetivo de ofrecerles un servicio más ágil y cercano que responda a sus necesidades.

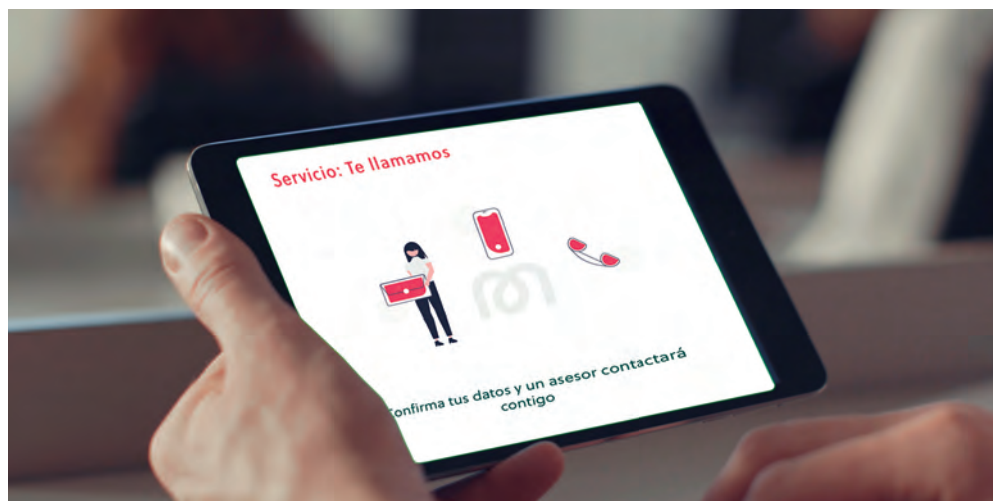
La aplicación, que está disponible para sistemas operativos Android e iOS, permite al usuario realizar sus gestiones con la Mutua de manera rápida y sencilla a través de su teléfono móvil. Los mutualistas, a partir de ahora, pueden firmar digitalmente desde su dispositivo móvil la renovación de su seguro, consultar todo lo referente a sus productos, solicitar un duplicado de la póliza, ver todos los recibos, hacer seguimiento de sus siniestros, enviar sugerencias o resolver sus dudas, entre otras acciones.

Funcionalidades exclusivas

La Mutua ha incorporado, como novedad en su *app*, dos funcionalidades exclusivas que los mutualistas pueden activar directamente a través del móvil. Por un lado, el servicio de Perito de Acción Rápida, que pueden solicitar en caso de accidente y mediante el cual se realiza la intervención pericial especializada y con carácter urgente ante cualquier siniestro. Y por otro, el servicio “Te llamamos”, que les permite requerir, cuando lo necesiten, que la Mutua contacte con ellos.



LA 'APP' DE MUSAAT CUENTA CON DOS FUNCIONALIDADES EXCLUSIVAS QUE PERMITEN TRAMITAR LAS GESTIONES MÁS URGENTES Y TENER UN CONTACTO MÁS DIRECTO CON LA MUTUA Y SUPONE UNA APUESTA POR LOS NUEVOS CANALES DE COMUNICACIÓN



Gracias a estos dos nuevos servicios, Musaat facilita a sus mutualistas la tramitación de las gestiones más urgentes, al tiempo que les ofrece un contacto más directo con la Mutua.

La nueva app de Musaat se enmarca en la apuesta estratégica de la Mutua por la digitalización con el fin de ofrecer el mejor servicio a sus asegurados y acompañarlos, en todo momento, para responder a sus necesidades con la mayor rapidez.

Cómo acceder a la nueva 'app'

La app de Musaat puede descargarse directamente a través de la tienda de descargas del teléfono, en Google Play –en el caso de sistema Android– y en App Store –en el caso de sistema iOS–. Una vez descargada, el mutualista debe introducir el usuario y contraseña de su área de mutualista de la web de Musaat. •



 **CAVITI**
www.caviti.es

Descarga
nuestra App



La Mutua impulsará más de 167 proyectos de los Colegios Profesionales de la Arquitectura Técnica

MUSAAT APUESTA POR LA FORMACIÓN Y EL DESARROLLO DE LOS PROFESIONALES DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA

La Entidad destina cada año un paquete de ayudas para financiar distintas iniciativas como actividades académicas o docentes, celebración de jornadas u otros eventos y trabajos de investigación o publicaciones con el fin de promover la profesión.

MUSAAT, en su compromiso de apoyar e impulsar proyectos que potencien y den visibilidad a la Arquitectura Técnica, ha aprobado su Plan de Ayudas para este año 2025. Una iniciativa que comenzó en 2020 y que, desde entonces, está destinada a financiar actividades que supongan un beneficio tanto para la profesión como para sus mutualistas.

Durante 2024, gracias a este plan, la Mutua financió 75 proyectos de los distintos Colegios Profesionales, entre los que se encontraban publicaciones y trabajos de investigación, celebración de jornadas y foros, acciones publicitarias, así como diversas actividades docentes, entre otros. Para 2025, Musaaat estima que este paquete de ayudas llegué a más de 167 acciones que favorezcan la difusión de conocimientos sobre la actividad profesional.

Apoyo a otras iniciativas. En su continua apuesta por la formación, la Mutua lleva varios años apoyando, a través de acuerdos de patrocinio y colaboración, otro tipo de actuaciones destinadas a mejorar los servicios de formación que reciben los Arquitectos Técnicos.

Así, durante 2024, concedió varias becas a través de los Colegios Profesionales con el objetivo de promocionar los premios de fin de grado. Un apoyo a los Arquitectos Técnicos más jóvenes que

comienzan en la profesión y a los que hay que acompañar para que lo hagan con todas las garantías. Así, Musaaat concedió un seguro de Responsabilidad Civil Profesional a los ganadores de cada convocatoria.

Otras de las iniciativas a las que Musaaat ofrece su apoyo es Activatie, la plataforma profesional a la que pertenecen 43 Colegios Profesionales y que tiene más de 30.000 usuarios registrados. A través de

EN 2024, MUSAAT
SUBVENCIONÓ 75
PROYECTOS Y EN
2025 AYUDARÁ A
FINANCIAR MÁS
DE 167 NUEVAS
INICIATIVAS.

esta plataforma, Musaaat ofrece becas para los cursos de formación. Así, en 2024, cerca de 300 mutualistas de 36 colegios aprovecharon estas ayudas.

Igualmente, la Mutua colabora con la plataforma Formación para la Arquitectura Técnica, creada por el Colegio Profesional de Navarra. A lo largo 2024, Musaaat subvencionó un total de 24 cursos académicos de los que se beneficiaron 440 mutualistas. •



A través del Club Musaat

MUSAAT OFRECE CIBERSEGURIDAD INTEGRAL A SUS MUTUALISTAS

La Mutua trabaja para ofrecer los mejores servicios a sus asegurados, con soluciones que aporten y den respuesta a sus necesidades. Por ello, han incorporado al Club Musaat un nuevo servicio de Ciberseguridad, que proporciona confianza y tranquilidad en un entorno cada vez más digitalizado.

EN LA ACTUALIDAD, contar con un servicio de ciberseguridad es crucial, ya que protege tanto a las personas como a las empresas de los crecientes riesgos en el entorno digital. Entre sus ventajas, destacan:

1. Protección de la información sensible. Las empresas y usuarios manejan una gran cantidad de datos confidenciales, y la ciberseguridad garantiza que esta información esté protegida contra filtraciones y robos.

2. Prevención de ataques cibernéticos. Sin duda, un servicio de ciberseguridad ayuda a prevenir, detectar y responder rápidamente ante cualquier ataque (*malware*, *phishing*, etc.).

3. Cumplimiento normativo. Ya existe regulación estricta sobre el manejo de datos y seguridad de la información. Por tanto, es recomendable asegurar que las empresas cumplen con los estándares legales para evitar posibles sanciones.

4. Protección contra el robo de identidad. Se trata de un delito creciente, y es esencial proteger las credenciales y datos personales de empresas y usuarios.

5. Confianza y reputación. Las empresas que no protegen adecuadamente los datos de sus clientes pueden perder confianza, lo que impacta negativamente en su reputación.

La ciberseguridad no solo previene los riesgos asociados con las amenazas digitales, sino que también protege la integridad de las operaciones y la confianza de los clientes, lo que resulta imprescindible en un mundo cada vez más digitalizado. Por este motivo, los

mutualistas que tengan en vigor un seguro de Responsabilidad Civil Profesional de Arquitectura Técnica tendrán acceso a un servicio integral de ciberseguridad, ofrecido por una empresa especializada y que se basa en tres pilares:

Prevención: incluye los siguientes servicios:

- Análisis de vulnerabilidades IP y WEB
- Aplicación *antiransomware*
- Vigilancia digital
- Suite de seguridad
- Recuperación de datos
- Cumplimiento RGPD
- Asistencia remota 24x7
- Recomendaciones de seguridad

Asistencia 24 x 7: El usuario podrá solicitar soporte para resolver dudas o incidencias las 24 horas del día los 7 días de la semana.

Actuación en caso de accidente: en caso de accidente, un equipo de expertos ayudará a solventar el problema, poniendo a disposición de los socios del Club Musaat los siguientes servicios:

- Detectar el origen
- Restauración del sistema y limpieza
- Rescate de datos
- Investigación forense
- Asistencia jurídica

Para poder solicitar este y otros servicios, hay que acceder al Área mutualista y, una vez introducido tu NIF y contraseña, pinchar en la opción Club Musaat. •

Más información en:

www.musaat.es/club-musaat
y/o llamando al 91 384 11 25



Otras ventajas exclusivas del Club Musaat

• **Salud 360°:** con el objetivo de cuidar la salud y el bienestar de los miembros del Club Musaat, la Mutua ofrece Salud 360°, un programa integral que aborda todos los aspectos del bienestar, incluyendo la salud física, mental y emocional. De manera gratuita, los socios podrán tener acceso a los siguientes servicios: mi médico personal, referencia de especialistas, coordinación de desplazamientos en el extranjero, orientación psicológica y asesoramiento nutricional y acondicionamiento físico. Además, si sufres un problema de salud complejo, grave, degenerativo o que afecta significativamente a tu calidad de vida, podrás acceder al servicio de segunda opinión médica para que especialistas de prestigio realicen un informe con sus observaciones y recomendaciones sobre tu diagnóstico y tratamiento. De este modo, aclararán todas tus dudas y te ayudarán a comprender mejor tu enfermedad.

• **Asesoría Jurídica Telefónica:** abogados especialistas resolverán dudas sobre temas legales, ya sea en el ámbito profesional como personal.

• **Alquiler de vehículos:** a través de un código de descuento, los socios del Club Musaat podrán gestionar el alquiler de vehículos en todo el territorio nacional a un mejor precio.



Fichas Fundación Musaat

PUESTA EN OBRA Y MANTENIMIENTO DE LA CARPINTERÍA EXTERIOR

Con esta ficha, dedicada a la puesta en obra y mantenimiento de la carpintería exterior, la Fundación Musaat quiere contribuir a la mejora de la calidad de la edificación.

UNIDAD CONSTRUCTIVA

PUESTA EN OBRA Y MANTENIMIENTO DE LA CARPINTERÍA EXTERIOR

DESCRIPCIÓN

Consideraciones sobre el proceso de puesta en obra de las ventanas y puertas exteriores (acople, fijación, situación, entrega, sellados, complementos arquitectónicos, recepción-documentación, etc.) y recomendaciones básicas sobre el mantenimiento de estas.

DAÑO

Humedades y filtraciones.

ZONAS AFECTADAS DAÑADAS

La propia fachada y las zonas anexas habitables.

PROBLEMÁTICAS HABITUALES

Durante el diseño y puesta en obra de los elementos que forman parte de la carpintería exterior suelen darse una serie de aspectos más o menos recurrentes, muchos de ellos debidos a una inadecuada concepción y, otras veces, a una ejecución deficiente. En base a nuestra experiencia, se relacionan a continuación varios aspectos que pueden originar problemáticas en esta unidad constructiva:

- Los precercos se conciben de igual grosor al ancho de la carpintería.
- Se advierten ciertas holguras entre las hojas y el cerco de las carpinterías.
- Hay veces que se opta por la colocación a haces externos, lo que aumenta los riesgos.
- La carpintería no 'muerde' el encuentro entre la parte final del vierteaguas y los precercos.
- No hay fijaciones y uniones estancas entre la carpintería y la parte inferior de los capialzados.
- El número de orificios de desagüe para evacuar el agua es insuficiente o están mal colocados.
- Se dejan distancias de más de 3-4 mm entre el perímetro de la carpintería y las fábricas anexas.
- Todo el grueso del perfil de la carpintería se coloca por fuera de la línea del plano de las jambas.
- Las uniones en ángulo entre perfiles no son suficientemente estancas por mal diseño o ejecución.
- Se fía la estanqueidad solo a la aplicación de sellantes, en lugar de diseñar encuentros adecuados.
- No se coloca aislamiento en la parte frontal de los tambores de persiana, formando puentes térmicos.
- El apoyo de las ventanas se hace sobre vierteaguas con poca pendiente, favoreciendo las filtraciones.

LESIONES Y DEFICIENCIAS

Las anteriores problemáticas no tienen por qué desencadenar necesariamente en una lesión o en una patología que, de forma directa, sea consecuencia de las mismas; no obstante, la presencia de estas siempre será motivo para que puedan darse en el futuro, especialmente si convergen dos o más deficiencias.

Como ejemplo de lo anterior, probablemente nos encontremos con problemas en aquellos casos en que los 'precercos son del mismo ancho que los cercos' y que 'los vierteaguas tienen muy poca pendiente'. De igual modo, las posibilidades aumentarán ostensiblemente si da una 'colocación a haces externos', se 'dejan distancias mayores de 3-4 mm entre el perímetro de la carpintería y la fábrica circundante' y, además, 'todo se fía a la acción en exclusiva de los cordones de sellado'.

Finalmente, pueden aparecer también deficiencias que son propias de la materia prima con la que esté realizada la carpintería (aluminio, PVC, madera...); sería el caso, por ejemplo, del ataque biológico para las de este último material.



Fig. 1: fijación de precerco con capialzado y guía incluida.

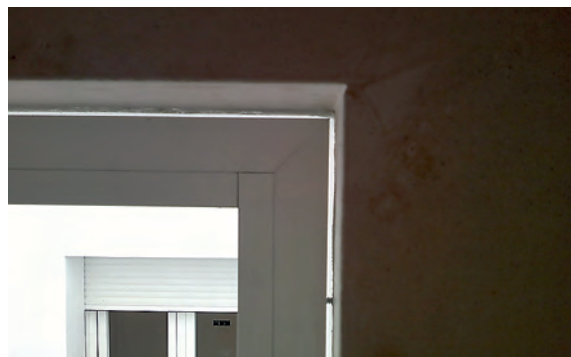


Fig. 2: holgura excesiva entre ventana y perímetro de fábrica.

RECOMENDACIONES TÉCNICO-CONSTRUCTIVAS

■ Puesta en obra

Debe comprobarse que las dimensiones de la ventana son acordes al hueco existente en el paramento, de forma que no quede excesivamente justa, pero tampoco con demasiada holgura. Hay que verificar también el aplomado en los tres sentidos (vertical, horizontal y transversal).

1. Acople

El tipo de acople (forma de unión con la fábrica) puede ser:

- Formas de acople
- Directo:** el marco o cerco se fija directamente a la fábrica; es la forma tradicional.
 - Indirecto:** el marco se fija a un precerco que, previamente, se ha unido al paramento. Es el formato actual y más recomendado. Tiene como ventajas que ofrece mayor maniobrabilidad (facilita la medición, aplomado, nivelado y remate), da mayor precisión, independiza los trabajos de carpintería de los de albañilería y, además, permite que la carpintería se coloque al final de la obra al objeto de minimizar las roturas y rayados.

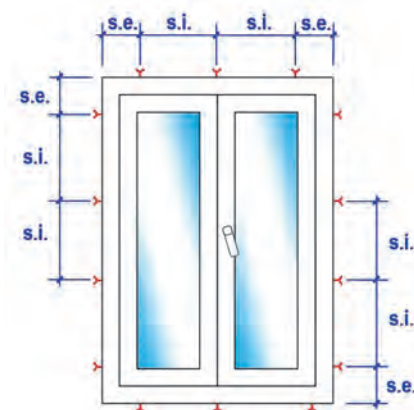
En obra nueva, el precerco habitualmente es de aluminio, debiendo ser 1 cm menor de ancho que el marco para que, de esta forma, el mismo pueda solapar superiormente la línea de encuentro entre el precerco y el vierteaguas¹, lo que dotará de mayor seguridad a este punto ante la posible filtración de agua de lluvia. En caso de restauraciones, la carpintería existente de madera puede actuar de precerco, para lo cual –según los casos– debemos suplementar o reducir el antiguo bastidor donde sea necesario, procurando que la base inferior quede a nivel.

2. Fijación

Es la forma de realizar la sujeción mecánica que une la carpintería con la fábrica.

Independientemente de la forma de fijación que elijamos (*garras, tornillos o soldaduras*), debemos asegurar que existen al menos 2 anclajes por cada uno de los laterales de la ventana, que no estén separados más de 60 cm entre sí y que estén distanciados de las esquinas no más de 25 cm ni menos de 15 cm.

- Formas de fijación
- Mediante garras:** es la utilizada tradicionalmente en huecos de obra viva no rematados. Las garras son pletinas conformadas que se encastran en la fábrica mediante un cajeado previo, sobre el cual se le aplica yeso o cemento rápido.
 - Mediante tornillos:** efectuaremos la fijación con 'tornillo directo' o mediante 'tornillo con taco expansor'. Este último debe vigilarse especialmente cuando dispongamos la carpintería a haces exteriores o medios, porque la expansión del taco puede dañar la parte vista de la fábrica. Cuidaremos, igualmente, que los puntos donde se introduzcan los tornillos estén correctamente calzados para que no se produzcan alabeos en el marco.
 - Mediante soldadura:** cuando coincida que la estructura del edificio sea metálica, podremos soldar los precercos a esta. Posteriormente, tomaremos las medidas necesarias para proteger estos puntos de la corrosión y oxidación (por ejemplo, mediante zincado en frío).



25 cm > s.e. > 15 cm (aconsejable ≈ 20 cm)
s.i. < 60 cm (aconsejable ≈ 50 cm)

s.e. = separación externa entre fijaciones
s.i. = separación interna entre fijaciones

Una vez realizadas las fijaciones, efectuaremos el acuñaado: las holguras perimetrales entre carpintería y soporte se rellenarán mediante un material aislante elástico que absorba las dilataciones-contracciones, al tiempo que sirva de apoyo y base para el sellado posterior. Para este cometido podremos utilizar un 'aislador' de espuma elástica u otros productos análogos que actúen también como 'material de acuñaado'.

3. Situación

Hay tres formas de alinear una carpintería respecto al plano del cerramiento; cada una de ellas presenta su condicionante constructivo y estético:

- Formas de situación
- A haces exteriores:** es la forma menos habitual de colocación, si bien en ciertos tipos de edificios tiende a situarse así. Tiene el inconveniente de presentar mayores riesgos a la entrada de agua, por lo que debe estudiarse bien en fase de proyecto y esmerar los pasos de puesta en obra.
 - A haces medios:** es buena para solucionar que no existan puentes térmicos en el encuentro con las fábricas y para obtener una mayor independencia entre las dos hojas. En esta solución (al igual que en la anterior), es necesario rematar perimetralmente las esquinas vistas que se conforman en el hueco de la hoja secundaria. Dicho remate –en el caso del lateral inferior– suele hacerse con materiales pétreos (por ejemplo, mármol o calizas), madera o con piezas especiales que están acopladas a la carpintería (más habitual en cierto tipo de perfiles de PVC).
 - A haces interiores:** es la posición más habitual que se utiliza en gran parte de España. Tiene la ventaja de un remate por el interior más fácil y económico, así como que la ventana queda en una posición menos expuesta al agua de lluvia.

1 En caso de que el precerco tuviera un grosor igual al marco o cerco, la carpintería debería disponer de una 'pieza de alféizar' acoplada al travesaño horizontal inferior que consiga el mismo efecto ('morder' o solapar sobre la parte final del vierteaguas). Esta pieza, en los casos en que exista persiana, puede hacerse coincidir su final con la línea que marque la guía de la persiana.

Hay que decir que el CTE no establece o aconseja una forma de situación de la carpintería en función del grado de exposición del edificio y/o la zona climática, lo cual hubiera sido muy deseable. No obstante, a nuestro entender, se colocará preferiblemente a haces interiores o intermedios. En caso de que se prevea que pueda existir riesgo de condensaciones en este punto de encuentro entre carpintería-jamba, se puede evaluar colocarlo a hacer intermedios, ya que puede disminuir ligeramente este riesgo.

4. Entrega

La forma de realizar el encuentro entre la carpintería y los laterales del hueco de fachada básicamente corresponde a dos variantes:

Formas de entrega

- En paralelo:** el propio sellante es el único elemento que separa en su plano el ambiente exterior del interior. En muchas ocasiones se recurre a él, dado que su puesta en obra es más fácil que la entrega 'en rincón' o porque por cuestiones de diseño se pretende '*una limpieza visual del encuentro entre materiales*'. Indicar, no obstante, que desde el punto de vista de seguridad constructiva, no es recomendable confiar únicamente la estanqueidad –de un encuentro tan crítico– a la buena ejecución y vida útil de un material de sellado.
- En rincón:** esta disposición en forma de L consigue que sea más complicado la entrada del agua al tener esta un tránsito en zigzag; aspecto que hace que este tipo de entrega sea más conveniente para concebir un mejor diseño constructivo y obtener un resultado más fácilmente estanco.



Fig. 4: esquema con los tipos de entrega de una carpintería con la mocheta del hueco de fachada.

5. Sellados

No debe confundirse el cometido y el producto utilizado como 'material de acuíñado' (analizado en el apartado de "Fijación") con el cometido y el producto utilizado como 'material de sellado' que veremos a continuación.



Fig. 5: esquema con los tipos de sellado de una carpintería con la mocheta del hueco de fachada.

El material de sellado debe ser compatible y adherente con los materiales que intervienen en el acristalamiento y la carpintería. Debe ser inalterable en un rango de -10 °C y +80 °C durante un periodo de ≈10 años. Normalmente, su color será blanco, negro, parecido al RAL de la perfiles o, en su caso, incoloro.

El sellado² puede hacerse "**a testa**" (cuando la entrega sea 'en rincón') o "**a tope**" (cuando la entrega sea 'en paralelo'); el segundo da mayor seguridad ante posibles filtraciones.

6. Impermeabilidad en el encuentro fachada-carpintería

Además de todo lo indicado anteriormente, el Documento Básico de Salubridad hace especial hincapié en el encuentro con las fábricas, por cuanto es un punto crítico para la estanqueidad. En este sentido, indica que cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5 –y si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada– debe disponerse un precerco y hay que colocar una barrera impermeable en las jambas (entre la hoja principal y el precerco –o, en su caso, el cerco–), prolongada esta 10 cm hacia el interior del muro.

De igual modo, debe sellarse la junta entre el cerco y el paramento con un cordón que tiene que estar introducido en un llagueado practicado en el mismo, de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

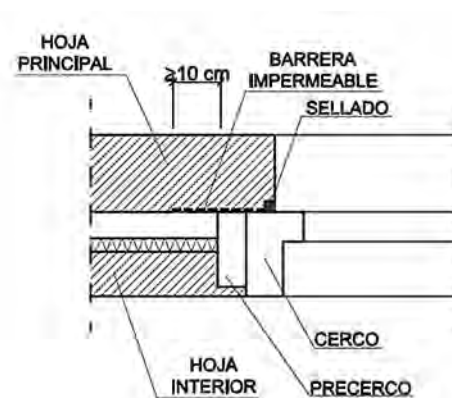


Fig. 6: ejemplo de encuentro con la hoja principal, según CTE, cuando el grado de impermeabilidad de la fachada sea 5.

² Antes de realizar el sellado, debemos verificar que las holguras entre vidrio y carpintería (tanto la perimetral como la lateral) son conformes a la UNE 85222.

7. Complementos arquitectónicos de seguridad al agua exterior

En algunas poblaciones de áreas españolas especialmente lluviosas (por ejemplo, Galicia), la arquitectura tradicional y popular ha ideado ciertos complementos arquitectónicos que permiten dotar de mayor seguridad al encuentro entre la carpintería y las fachadas. El concepto es minimizar los riesgos y la acción del agua sobre las juntas; ideas que, en algunos casos, la construcción actual no considera.

- **Recercados perimetrales exteriores:** sirven para desviar la trayectoria del agua de escorrentía del plano de fachada, distanciándola varios centímetros hacia los lados de los huecos del paramento.

- **Aleros de protección de encuentros:** se sitúan en juntas superiores, e incluso intermedias. En Santiago de Compostela les llaman *tornaxoivas*.

- **Acanaladuras exteriores de evacuación:** se realizan en los vierteaguas y umbrales y permiten la evacuación del agua hacia un punto de desagüe (se ven también en Portugal).



Fig. 7: acanaladura en un umbral en una vivienda de construcción tradicional de Portugal.

8. Otros aspectos de ejecución

Durante la ejecución deberán cuidarse especialmente todos los puntos de encuentro entre materiales diferentes; por ejemplo, la guía de la persiana deberá tener siempre en su parte interior el vierteaguas, de forma que la lluvia no caiga en la cámara. De igual manera, el cajón de persiana tiene que estar bien atornillado a la carpintería y durante su colocación no deberá haberse eliminado el aislamiento de la fachada para realizar su acople (tendría que estar previsto este espesor para no crear un puente térmico).

Cuando hubiera que colocar rejas, estas se fijarán según alguno de los procedimientos de fijación indicados anteriormente para la propia carpintería. Por otro lado, es conveniente que ninguna parte de las rejas toque el vierteaguas, evitando así la oxidación del material metálico y la aparición de manchas y escorrentías no deseadas.

Como consideraciones generales sobre el control de ejecución de esta unidad constructiva, se deberá tener en cuenta lo que indica el CTE:

- La puesta en obra se realizará según las especificaciones del proyecto y sus modificaciones.
- Se respetarán expresamente las instrucciones que realice el director de la ejecución de la obra.
- Los controles y su frecuencia serán los establecidos en el pliego de condiciones del proyecto.
- Debe quedar constancia documental de cualquier modificación introducida.

En relación con algunos aspectos de verificación rápida durante la llegada y colocación del material, comentamos los siguientes aspectos:

- Se comprobará que el transporte a obra se realiza en posición vertical y sobre bastidores, al objeto de evitar golpes, rayados y caídas.
- El almacenaje se hará también en vertical y con el material embalado.
- Comprobación de que los encuentros entre piezas y perfiles son correctos y estancos.
- Todos los herrajes deberán venir adecuadamente tratados contra la corrosión, según se prevea.
- Se verificará que no hay incompatibilidad química y/o eléctrica entre los materiales empleados en el montaje.
- Constatación de que la carpintería viene con desagües a través de la cámara exterior de los perfiles (para esto, el marco y la hoja deberán venir provistos de, al menos, 2 ranuras para desaguar).

9. Recepción y documentación

Desde el 1 de enero de 2010, los fabricantes de la carpintería exterior están obligados a facilitar el marcado CE, así como la información complementaria que esto conlleva (*según prestaciones establecidas en la tabla A1 del anexo ZA de la norma UN-EN 14351-1*). Los pasos que implican esta exigencia para los fabricantes son básicamente:

- a) Realizar el control de producción en fábrica
- b) Efectuar ensayos iniciales de tipo³
- c) Incorporar el marcado CE (etiquetado) y la declaración de conformidad

Una vez que la ventana llega a obra, se deberá comprobar que los requisitos mínimos de proyecto se satisfacen con la ventana recepcionada.

Respecto a las variantes más habituales de elementos que incorporan las ventanas, se cuidará que:

- Si en la etiqueta no se indicara que las prestaciones son válidas para ventanas con cajón, el marcado CE se referiría solo a ventanas sin cajón.

³ Se trata de una serie de ensayos y/o cálculos realizados sobre una muestra o probeta representativa de la carpintería que se quiera analizar, al objeto de determinar el valor de una determinada característica o prestación. La forma habitual de hacerlo es que el fabricante agrupe por familias de ensayos sus productos, escogiendo para ello los ejemplares que sean comunes, así como los más desfavorables para el caso de las piezas que sean diferentes.

- Las prestaciones serán válidas para aquellos acristalamientos que sean de iguales o superiores características a los que se han incluido en los ensayos.

Estas mismas consideraciones y reservas se tendrán para el resto de parámetros P-E-R {ver la Ficha de la Fundación Musaat *Clasificación y tipologías de la carpintería exterior*, publicada en el número 161 de CERCHA}.

10. Ensayos *in situ*

Podemos destacar dos pruebas realizadas *in situ*:

1) Una vez que la carpintería esté totalmente montada, es posible hacer algunas comprobaciones *in situ*. Una de ellas podría ser la verificación, mediante lluvia simulada, de la estanqueidad de la ventana y su entorno de fachada, colocando un sistema de emisión de agua (rociadores), para lo cual previamente se habrá calculado el caudal y presión correspondiente en función de la ubicación o zona en la que estemos. Esta prueba de servicio deberá llevarse a cabo según las pautas marcadas en la UNE 85246.

En general, la disposición de los rociadores debe hacerse en hileras horizontales con, al menos, una barra de proyección en la parte superior y en la parte inferior de la ventana o puerta, y con una superficie total mojada ≥ 30 cm que el perímetro de la carpintería ensayada. Después del tiempo establecido, se verificará que no hay entrada del agua al interior, en cuyo caso se dará por satisfactoria la prueba.

2) Otro ensayo que podríamos hacer, si así se desea, es el 'test de infiltraciones' (más conocido por su denominación en inglés "Blower Door"), que consiste en modificar artificialmente las condiciones de presión de un local o vivienda según la norma europea EN 13829 (ISO 9972:1996 modificada). Esta prueba podría ser interesante, además, en el caso de edificios con problemas de estanqueidad o aislamientos, así como en edificios con certificación Passivhaus.

Mediante este test de infiltración podríamos establecer o comprobar los siguientes aspectos:

- Determinar la calidad de la envolvente en el momento de la recepción de la obra.
- Identificar los orígenes de las fugas o infiltraciones de aire.
- Medir la permeabilidad al aire de una vivienda, o de parte de ella.
- Ratificación de que la puesta en obra del aislamiento ha sido correcta y se corresponde con proyecto.
- La correcta estanqueidad en la envolvente del edificio.
- Cierre estanco frente a polvo y partículas en salas que precisen condiciones de higiene especiales.

■ Mantenimiento

Recomendaciones generales sobre los elementos de la carpintería exterior:

Respecto al uso:

- Evitar cierres violentos que puedan provocar desajustes.
- Proteger con cinta adherente los perfiles cuando vayan a hacerse trabajos sobre la fachada.

Respecto a la limpieza:

- La suciedad habitual puede eliminarse con agua y detergente, aplicándolo con esponja que no raye.
- No deberán usarse productos que puedan ser abrasivos, disolventes o corrosivos.

Respecto al mantenimiento:

- Comprobación del funcionamiento de maniobra y cierre: 1 vez al año.
- Verificación de motores hidráulicos, cierres automáticos y retenedores magnéticos: 1 vez al año.
- Control del funcionamiento de las aberturas de ventilación: 1 vez al año.
- Detección de posibles pérdidas de estanqueidad, deterioros y roturas: 1 vez cada 3 años.
- Revisión de los burletes y perfiles de sellado: 1 vez cada 5 años.



Fig. 8: proceso de control durante la realización del ensayo "Blower Door" en la puerta de entrada de una vivienda.

- Renovación del sellado perimetral del marco en su encuentro con la fachada: 1 vez cada 10 años.
- Reparar y/o sustituir los desperfectos en elementos de cualquier tipo: cada vez que se produzcan.

Respecto a otras cuestiones:

- Utilización de sellantes de tipo elástico (y de bajo módulo) para el sellado entre marco y fábrica.



Fig. 9: ventana mal acopiada y situada en el suelo sin cuidado, antes del proceso de su fijación en la fábrica de fachada.

REFERENCIAS

FUNDACIÓN MUSAAT

AUTOR

- Manuel Jesús Carretero Ayuso

COLABORADOR

- Alberto Moreno Cansado

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

IMÁGENES

- Carretero Ayuso, Manuel Jesús (Figs.: 1, 2, 3, 4, 5, 7 y 9).
- CTE/DB-HS-1 (Fig.: 6).
- Insulation Northwest (Fig.: 8).

BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA

- CTE/DB-HS-1 ● UNE 85246 ● EN 13829 ● *Manual práctico de prescripción y recepción de ventanas en obras* (publicado por ASEFAVE)
- IMPIC Asesores

CONTROL: ISSN: 2340-7573 Data: 16/b6° Ord.: 21 Vol.: F N°: Fc-3 Ver.: 1

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

© del autor.

© de esta publicación, Fundación Musaat. Nota: en este documento se incluyen textos de la normativa vigente.

Pasado y presente del contrato colaborativo

CUANDO LAS CATEDRALES ERAN BLANCAS, LAS OBRAS ERAN TRANSPARENTES

Con este artículo, que recuerda cómo se han contratado grandes obras de construcción como catedrales y rascacielos, CERCHA comienza una nueva sección dedicada a temas multidisciplinares que afectan a la profesión.

texto_Francisco Francés Pardo (Arquitecto Técnico)



Todo era limpio y brillante en el albor de la nueva era. Catedrales blancas de piedra nueva se alzaban desafiantes sobre modernos arcos apuntados. La magnífica máquina funcionando, engrasada y ajustada desde los tiempos de Vitruvio, levantaba catedrales hasta los cielos de Europa como si no hubiera un mañana.

Quinientos años después, con idéntico desenfreno, se entrecortaron los cielos de América con apuntadas moles de piedra caliza. De catástrofe mágica califica Le Corbusier el exceso de los rascacielos yanquis cuando, en 1936, visita por primera vez Estados Unidos. Desprecio y admiración a partes iguales. A los ojos del genio, la exageración de los arquitectos americanos tenía su preludio en la vieja Europa de las catedrales blancas y sus maestros de obra.

Hoy, en plena época de los prodigios, la senda de lo que un

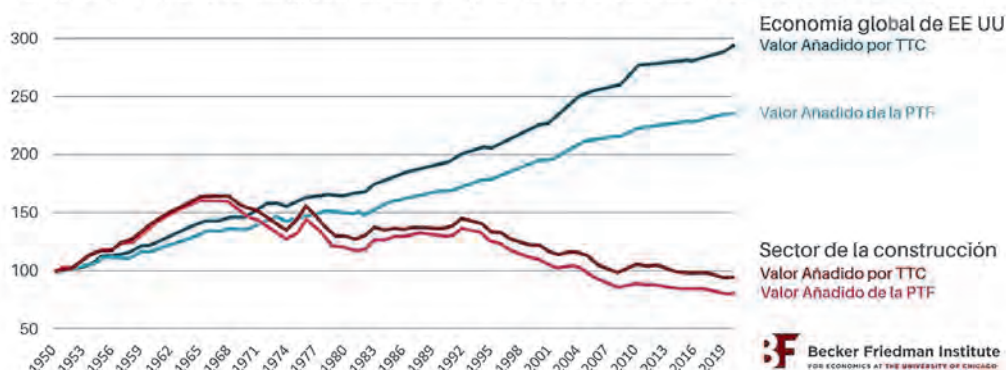
Los trabajos para levantar la catedral de Notre Dame de París comenzaron en 1163, época en la que la construcción nada tenía que ver con lo que es el sector actual.

día fue el progreso se ha perdido. Las viejas catedrales están ahora negras y el hollín de las nuevas máquinas cubre todo lo que construimos.

Tras el desarrollo tecnológico que supuso la revolución industrial hasta principios del siglo XX, en los últimos 40 años se han dado dos revoluciones que han impactado profundamente en el sector de la construcción: el desarrollo de la tecnología informática y el surgimiento de la moderna ciencia de la gestión de proyectos. Nunca antes, la ingeniería y la arquitectura habían gozado de semejante capacidad de cálculo, de procesamiento de datos, de destreza gráfica. Flamantes herramientas que todo lo prevén y lo parametrizan.

En cambio, la productividad en la construcción es hoy un verdadero desastre. Frente a un crecimiento, desde los años cincuenta, del orden del 200% en la productividad de todos los sectores no agrícolas, el sector de la construcción presenta un desconcertante ritmo descendente. Es más, las previsiones, sistemáticamente, no se cumplen. Ni las

Índices de Valor Añadido por trabajador a tiempo completo (TTC) y Productividad Total de los Factores (PTF), Economía global de EE UU y sector de la construcción (datos de la BEA)



Sobre estas líneas, gráfica del comportamiento de la productividad en construcción. (Fuente: Becker Friedman Institute, 2023/Traducción: Francisco Francés). Abajo, imagen de la construcción del Empire State Building neoyorquino.

económicas, ni las de plazo, ni mucho menos las de calidad.

Cuando se aborda este tema, la ciencia suele empezar (y terminar) enumerando las "peculiaridades" de nuestro sector. Aquello de la naturaleza única de los proyectos, la dependencia del medio físico, la regulación, la multidisciplinariedad, etc. Pero en el 36, cuando Le Corbusier se maravilla del portento americano, todos estos factores ya existían, a pesar de que Excel aún no sumaba por nosotros.

Historia de un coloso. En aquellos días, un edificio en especial se alzaba sobre los demás como cima y epitome de siglos de oficio. El Empire State Building. Un coloso de 381 m de altura. El más alto del mundo durante 40 años. Pero esas solo fueron cifras que después batieron otros. Lo que verdaderamente lo hizo grande y aún hoy imbatido fue su extraordinaria velocidad de construcción.

El 28 de agosto de 1929, tras meses de intentos por lanzar el tema, J. J. Raskod y Pierre S. du Pont confirman su adhesión financiera al proyecto. Hasta ese momento, la propuesta apenas consideraba 50 rechonchas plantas. Raskod se pone al frente y convence a la agrupación de construir el edificio más alto del mundo. A principios de septiembre, contratan a arquitectos y constructora. El 3 de octubre, tras semanas de intensas reuniones, el comité, integrado por la propiedad, los arquitectos, los constructores y

OTIS como subcontratista estratégico, aprueban el esquema "K" que definía la altura y forma del edificio, y se lanzaba el proyecto. Diecinueve meses después, el 1 de mayo de 1931, se ponen en circulación 640.000 m² de oficinas en el centro de Manhattan.

¿Cómo pudo hacerse esto en 1931? Cuando se explica esta gesta, se mencionan cosas como que los constructores demostraron un gran ingenio constructivo y grandes dotes organizativas. También hay quien desdén (sin conocimiento) las "permisivas" medidas de seguridad de la época (quizá con alguna foto histórica en la cabeza, tan circense como falsa). Si el foro es más especialista, sí se habla de que arquitectos y constructores fueron contratados casi al tiempo y que trabajaron en un entorno colaborativo.

Pero Le Corbusier no compara las catedrales con la arquitectura americana de su tiempo porque los maestros de obra se llevaban bien con los picapedreros. Su comparación es mucho más profunda. Reclamaba (para su particular cruzada racionalista) la libertad de la que gozaban aquellos maestros del Medievo. Sin academia que los encorsetara, fueron libres para experimentar y proyectar tan alto como pudieron. Libres, como lo eran los constructores americanos, que, sin prejuicios y con muchos centavos, levantaban la arquitectura de los tiempos modernos. La libertad a la que se refería Le Corbusier, principalmente era a la creativa, >





© Detroit Publishing Company/Interim Archives/Getty Images

LOS CONTRATOS COLABORATIVOS O IPD ESTÁN PROPONIENDO UN ILUSIONANTE NUEVO ENFOQUE BASADO EN LA COLABORACIÓN Y EN LA CONFIANZA

A la izquierda, una imagen de la construcción del edificio Flatiron, en Nueva York, levantado en 1902.

Abajo, *La Torre de Babel*, pintura al óleo sobre lienzo de Pieter Brueghel el Viejo.



© Universal History Archive/UGC via Getty Images

➤ pero también a la capacidad de experimentar sin miedo. A la libertad de sentirse parte de un todo. Un pueblo en movimiento. Sin egos. En colaboración unos con otros por objetivos comunes.

Pero entonces, ¿en qué sentido eran libres los constructores del Empire State? ¿Qué factor permitía esa libertad para innovar, para mejorar, para colaborar sinceramente con arquitectos y propiedad? La clave de todo entonces, como hoy, estuvo en el modelo de contratación. Un contrato por tarifa de honorarios. La negociación no se basó en: “¿Cuánto costará nuestro edificio?”, eso aún había que decidirlo. La pregunta fue: “¿Cuánto cobraría usted por gestionarnos la obra?”. Parece un simple cambio de enfoque, pero en realidad era el contexto en el que se daba todo lo demás y que hoy hemos perdido. La base para una productiva relación de colaboración y confianza.

Cambio de paradigma. Hoy, las preguntas son diferentes: “¿Por cuánto “menos” nos construirá el edificio?... Mire que se lo he preguntado a cuatro o cinco más”. De hecho, al equipo de diseño se lo contrata igual. A partir de aquí, la batalla está servida. Por cada persona que interviene, un objetivo diferente. La Torre de Babel del siglo XXI. El secreto a voces que corroe como un cáncer el paradigma dominante. No faltará quien, en este punto, se rasgue las vestiduras: “No es para tanto, mire usted. El Empire State fue un ejemplo excepcional, pero debió ser el fruto de una milagrosa conjunción de factores”... Pues no es así.

Cuando Paul Starrett (1866-1957), cofundador con su hermano Bill de la Starrett Brothers & Eken, se presentó en el despacho del exgobernador Al Smith para ofertar la construcción del Empire State, tenía 63 años, con 41 de experiencia desde sus inicios en Chicago. Solo llevaba siete años construyendo bajo su propio nombre, pero antes había sido presidente de la Fuller Company durante 17 años. En ese tiempo, pasaron por sus manos del orden de 4.700 millones de dólares al

cambio actual. Hubo un momento en que el 80% de los grandes edificios que se construían en Nueva York los hacía la Fuller. Paul convirtió la compañía en la constructora más grande de EE UU, y en todo ese tiempo no tuvieron una sola demanda. Su fama de confiable le acompañaba cuando ofertó y ganó la obra del Empire. Paul no era un constructor cualquiera, pero es que la Fuller tampoco era una constructora cualquiera.

Su fundador, George A. Fuller, murió en 1900, a los 49 años, pero le dio tiempo a revolucionar para siempre la concepción del negocio. Fuller entendió la construcción como un producto independiente del proyecto. Un negocio con sus propias necesidades de gestión, y donde una visión técnica y global como la suya, pero sin la responsabilidad del proyecto y el diseño, le permitía tener un control absoluto y directo de todo el proceso constructivo. Hasta ese momento, las obras se contrataban por lo que hoy llamamos "minilotes". Directamente lo hacía la propiedad o a través del arquitecto. Fuller inventó, en 1882, lo que hoy conocemos como contratista general. En muy poco tiempo se convirtió en el rey indiscutible de la construcción en el Chicago postincendio, y la clave de su éxito fue la confianza. Su capacidad de gestión de la obra le permitió ofrecer seguridad a sus clientes. Pero, a pesar de los enormes cambios que Fuller introdujo en el negocio de la construcción, una cosa seguía inmutable en el Chicago de finales del XIX y permitía todo lo demás: los contratos seguían siendo por tarifa de honorarios.

¿Se daba esa clase de libertad cuando las catedrales eran blancas? Ha quedado poca información de los tiempos de las catedrales para saber en detalle cómo se hacían aquellos prodigios prerrenacentistas, pero de cómo se contrataban hay información a raudales. En los archivos catedralicios y otras instituciones civiles, se guardan celosamente los libros de cuentas. Precisos apuntes contables de los pagos de todas aquellas actividades. Un registro excepcional de la vida profesional

de los, por entonces llamados, maestros de obra. Del estudio detallado de estos legajos, se puede concluir que, efectivamente, la fórmula de contratación habitual de la construcción en el siglo XIV de las catedrales era la misma que en el Chicago de finales del XIX: un jornal según nivel profesional, es decir, una tarifa de honorarios fijos, gastos de material aparte.

Los ejemplos históricos sobre la contratación por tarifa son abundantísimos y nos demuestran que hubo un tiempo en que el paradigma era otro. Hoy, en las periferias de la ciencia normal, como respuesta a las constantes anomalías del sistema, aparecen nuevos caminos, nuevas formas de hacer las cosas. Los contratos colaborativos o IPD están proponiendo un ilusionante nuevo enfoque basado en la colaboración y en la confianza. Aunque quizá no sea



Arriba, Le Corbusier en su estudio parisino (imagen tomada en 1963). A la derecha, vista del edificio del Marine Bank en su reconstrucción después del Gran Incendio de Chicago.



FULLER ENTENDIÓ LA CONSTRUCCIÓN COMO UN PRODUCTO INDEPENDIENTE DEL PROYECTO

tan nuevo. Desde que el hombre es hombre, la codicia se mueve sibilina entre nuestros pies, pero también la grandeza nos eleva para hacer grandes cosas juntos. Hubo un tiempo en que lo natural era la colaboración de unos con otros. Donde el éxito era de todos porque todos compartían un objetivo común. Hubo un tiempo en que las catedrales eran blancas y las obras, transparentes. •



© Getty Images

Nuevas herramientas para la construcción

1956 Y EL TERCER ANIVERSARIO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA

Análisis predictivos, algoritmos o robóticas son algunos de los conceptos que, cada vez más, están presentes en la construcción. Y todo se debe al uso de la inteligencia artificial.

texto_Jerónimo Alonso Martín

La nueva era parece comenzar con la inteligencia artificial generativa. El 30 de noviembre de 2022, OpenAI presentó el Generative Pre-trained Transformer (GPT), conocido como ChatGPT, revolucionando la interacción con máquinas. Aunque este avance marcó un nuevo paradigma, sus bases se establecieron en 1956 cuando John McCarthy acuñó el término "inteligencia artificial" (IA) durante la Conferencia de Dartmouth.

La idea de máquinas capaces de tomar decisiones similares a las humanas ya existía con Alan Turing, quien formuló la famosa pregunta "¿pueden las máquinas pensar?" y desarrolló el test de Turing para evaluar comportamientos de máquinas comparables a los humanos.

Durante este periodo, la ciencia ficción ha generado muchas y muy diferentes distopías. Desde HAL en la película 2001: *Una odisea del espacio*, de 1968, que refleja que la humanidad reside

en la inteligencia, hasta la distópica *Blade Runner*, de 1982 con los replicantes y su premisa de si un ser construido puede considerarse una persona, como se plantea en la novela de Philip K. Dick *¿Sueñan los androides con ovejas eléctricas?*, publicada por primera vez en 1968.

En este contexto, podríamos perder de vista el panorama general. En solo veinte años, los avances tecnológicos, asistentes, plataformas y herramientas han sido introducidos mediante



ingeniería social, imitando la capacidad de acción humana. Las máquinas y los algoritmos perciben aquello que el ojo humano no ve, escuchan lo que el oído no oye, predicen y deducen donde el conocimiento no llega y analizan lo que la mente no puede procesar; sin embargo, aunque las máquinas no tienen emociones, intuición, prejuicios o sentido autocrítico, sí poseen sesgos. Toda programación, deducción o predicción contiene los sesgos impuestos por los diseñadores de algoritmos, lo cual afecta los resultados, como los impuestos en los dilemas éticos enfrentados y disociados por coches autónomos. Además, carecen de libre albedrío, cuyas decisiones se basan en deseos o caprichos, una capacidad aún inaccesible para la inteligencia artificial y solo accesible por la humana; lo hice porque me dio la gana y podía.

Rápida evolución. A lo largo de estos tres años, desde un punto de vista técnico, estamos a punto de iniciar un significativo cambio en las herramientas disponibles para diseñar, proyectar y dirigir nuestras obras. Estos desarrollos transforman no solo las herramientas, sino también los procesos involucrados en toda la cadena de valor; desde los pro-

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PERMITE EXPLORAR MÚLTIPLES OPCIONES DE DISEÑO EN FUNCIÓN DE CRITERIOS ESPECÍFICOS, COMO LA ILUMINACIÓN NATURAL, LA VENTILACIÓN Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

cesos de venta, legales, jurídicos o técnicos, incluso hasta el otorgamiento de derechos reales sobre propiedades y cosas, su uso, su transmisión y su disfrute.

Estamos ante un cambio de era, comparable al paso del románico al gótico, con trascendencia no solo artística, sino también tecnológica, cultural, religiosa y social. Somos partícipes activos y espectadores de este cambio. Debemos adaptarnos críticamente y con calma al uso de estas tecnologías, sin dejar a nadie atrás. Existe el riesgo de segmentación de personas según su capacidad de acceso a determinadas herramientas, afectando dicha capacidad a servicios y plataformas, donde la competencia desenfadada dificultará la supervivencia de los más rezagados, convirtiéndose no solo en una cuestión de competitividad, sino de supervivencia. Y cada vez queda menos arena en el reloj.

Cambio institucional. Las instituciones también deben adaptar sus procedimientos y normativas, utilizando estas herramientas y asistentes para agregar valor. Es fundamental actualizar las leyes y normativas urbanísticas, evitando procesos obsoletos e informaciones no digitalizadas

adecuadamente. La coexistencia entre lo analógico y digital ha causado duplicidad de procesos y plataformas, aumentando plazos, inseguridad jurídica y fiscalización excesiva. Tal situación impide responder a los retos actuales, con barreras regulatorias que limitan la acción de empresas y administraciones.

Es necesario replantear todo desde los cimientos, aplicar inteligencia humana e implantar ágilmente soluciones que respondan a las demandas sociales de eficiencia administrativa, seguridad jurídica, agilidad con captación de mano de obra cualificada. Una sociedad que no avanza es una sociedad estancada.

La inteligencia artificial es una ayuda incuestionable y cada vez más prominente, pero no es la única tecnología relevante. Los sistemas industrializados, la prefabricación, el diseño generativo, los contratos inteligentes (*smart contracts*), la *blockchain*, el aprendizaje automático (*machine learning*), el *big data*, la impresión 3D, la realidad mixta y aumentada, el metaverso y otras tecnologías serán fundamentales para abordar esta nueva era desde una perspectiva social, personal o técnica.

Desde el punto de vista técnico, la inteligencia artificial ha ➤



> revolucionado el campo de la arquitectura mediante herramientas avanzadas, que permiten el diseño generativo, la optimización de recursos y la mejora de la precisión en la planificación. Los algoritmos pueden analizar grandes volúmenes de datos para identificar patrones y generar diseños que maximicen la eficiencia y la sostenibilidad. La IA permite explorar múltiples opciones de diseño en función de criterios específicos, como la iluminación natural, la ventilación y la eficiencia energética. Es un proceso donde los algoritmos crean múltiples soluciones de diseño basadas en parámetros establecidos. Estas soluciones se evalúan en función de criterios como el uso del espacio, la estética, los costos y la sostenibilidad. Este enfoque no solo acelera el proceso de diseño, sino que también permite explorar una gama más amplia de opciones creativas y funcionales.

El uso de la IA también contribuye a la optimización de recursos. Mediante el análisis de datos históricos y en tiempo real, se puede predecir la demanda de materiales y mano de obra, optimizando así la cadena de suministro y reduciendo desperdicios. Esto es particularmente útil en proyectos de gran escala, donde

LA COEXISTENCIA ENTRE LO ANALÓGICO Y LO DIGITAL HA CAUSADO DUPLICIDAD DE PROCESOS Y PLATAFORMAS, AUMENTANDO PLAZOS, INSEGURIDAD JURÍDICA Y FISCALIZACIÓN EXCESIVA



la eficiencia en el uso de recursos puede traducirse en ahorros significativos de costos y tiempo. Mejorar la precisión, la eficiencia y la seguridad en el sitio de construcción es esencial.

La IA puede integrarse con sistemas de gestión de proyectos, drones y robots para supervisar y ejecutar tareas específicas. Los sistemas pueden controlar el progreso de la construcción en tiempo real, comparando el estado actual con el plan del proyecto. Esto permite identificar desviaciones y tomar medidas correctivas de manera oportuna. Además, mediante el uso de sensores IoT y cámaras, se puede evaluar la seguridad en el sitio de construcción, detectando riesgos potenciales y alertando a los trabajadores de manera proactiva.

La robótica impulsada por la IA está cambiando la forma en que se ejecutan las tareas en el sitio de construcción. Desde la colocación de ladrillos hasta la soldadura y la pintura, los robots pueden realizar actividades repetitivas con alta precisión y eficiencia. Esto no solo mejora la calidad del trabajo, sino que también reduce el riesgo de accidentes laborales. Los sistemas pueden analizar imágenes y da-

tos de sensores para verificar la conformidad de las estructuras con el diseño original, por ejemplo. Mediante el uso de drones equipados con cámaras de alta resolución y sensores LIDAR, es posible realizar inspecciones aéreas detalladas, identificando posibles defectos estructurales y desviaciones.

El análisis predictivo, basado en IA, permite anticipar problemas futuros en las estructuras o edificaciones, como el desgaste material o la vulnerabilidad a desastres naturales. A través del análisis de datos históricos y la simulación de escenarios, los algoritmos pueden predecir la vida útil de los materiales y recomendar acciones preventivas.

La integración de la IA en la arquitectura, la ejecución de obras y la comprobación de obras representan un avance significativo en la industria de la construcción. La IA no solo mejora la eficiencia y precisión de los procesos, sino que también contribuye a la sostenibilidad y la seguridad en los proyectos y ejecuciones. Como profesionales del sector, es fundamental mantenerse actualizados y adoptar estas tecnologías para aprovechar sus beneficios y enfrentar los desafíos del futuro. •



Desde hace más de 40 años

Somos especialistas en seguros para los profesionales de la Construcción

Nuestra experiencia y nuestros productos nos convierten en el mejor aliado para dar respuesta a las necesidades aseguradoras que genera el proceso constructivo.

RESPONSABILIDAD CIVIL

- » RC Profesionales de la Arquitectura Técnica
- » RC Tasadores/Peritos/Informes
- » RC Sociedades Multidisciplinares
- » RC para Promotores y Constructores
- » RC para una Intervención Concreta

CONSTRUCCIÓN

- » Decenal de Daños a la Edificación
- » Todo Riesgo Construcción
- » Todo Riesgo Construcción y Montaje ¡NOVEDAD!

CAUCIÓN

- » Fianzas ante la Administración Pública
- » Garantía para Puntos de Acceso y Conexión
- » Afianzamiento





Casa BAT, en Zubieta Usurbil (Guipúzcoa)

LA MODERNIDAD MILENARIA DE LA MADERA

Belleza, eficiencia energética y el empleo de materiales sostenibles y de cercanía son las premisas que han marcado la construcción de esta casa unifamiliar, edificada en un entorno semirural y bajo los parámetros y estándares Passivhaus.

texto_ Fernando Gómez (Arquitecto Técnico)
fotos_ Jesús Granada

La propuesta que han realizado los estudios de arquitectura Amaia Arana y Blanco del Prim, en un entorno residencial cercano a San Sebastián, es una vivienda de gran belleza, con acabados depurados y de líneas definidas, en la que, de forma certera, se combinan parámetros de sostenibilidad como eficiencia, demanda energética y huella de carbono y economía circular.

Para ello, se utilizó predominantemente un solo material, milenario, noble, natural, respetuoso con el medio ambiente, sano y con unas excelentes prestaciones: la madera, que está presente en la envolvente, en la estructura y en los acabados interiores, dotando a la vivienda de un ambiente y belleza sugerentes, además de unas condiciones de confort, salud y bienestar para sus habitantes. El resultado es un proyecto de gran belleza, con líneas sencillas y texturas formuladas con naturalidad, armonía, inteligencia y funcionalidad, que consigue un resultado auténtico, coherente y de alto nivel.

El proyecto se estructura en tres volúmenes autónomos interconectados mediante un eje central longitudinal que atraviesa toda la vivienda. Dichos volúmenes ubican los diferentes usos y crean ambientes diferenciados, pero los tres bajo las mismas pre-

misas constructivas y estéticas, aportando un diseño contemporáneo. Los tres volúmenes se unen a través de dos espacios intersticiales transparentes, enfatizando la estructura espacial del proyecto, consiguiendo una sucesión de espacios conectados, física y visualmente, mediante un eje central longitudinal que atraviesa toda la planta de la casa.

La esencia de la madera. El inmueble se asienta en un zócalo de hormigón que alberga el garaje, el almacén y el trastero, dialogando con la vivienda que surge hacia arriba, creada en madera y materiales derivados de ella, que está presente en la estructura, envolvente y acabados. Esta monomaterialidad dota, por una parte, de una calidez sensorial a los espacios, que proporciona una atmósfera equilibrada y armónica. Y por otra, no menos importante, resuelve por sí sola cuestiones técnicas que se plantean en un



El uso de los paneles CLT en la estructura y la envolvente consigue la eliminación de los posibles puentes térmicos que puedan darse en la vivienda.

proyecto de estas características. Las ventajas que presenta la madera –ligereza, resistencia, altas prestaciones térmicas y acústicas, precisión y rapidez en el montaje en seco y belleza– contribuyen a realizar una arquitectura más sostenible con el planeta, gracias a su larga lista de beneficios en cuanto a la huella ecológica, la economía circular y de proximidad, la salud y el bienestar, difíciles de superar hoy día por otros materiales.

La estructura. La Casa BAT de Zubietta Usurbil se asienta en un terreno arcilloso, lo que, debido a la sobrepresión del terreno, obligó a sobredimensionar la cimentación con una losa de hormigón de 40 cm que da inicio a un semisótano, también de hormigón. En este zócalo se asienta la estruc-

tura principal de paneles de madera contralaminada CLT obtenida de la especie *picea abies* que, junto con las vigas de madera laminada, ensamblan la estructura. Además de emplear un material de altas prestaciones para disminuir la demanda energética, se decidió basarse en la economía local, suministrándose de material procedente de empresas de un entorno próximo e impulsando la economía circular, disminuyendo de forma notable la huella de carbono que genera un proyecto de este nivel.

La envolvente. El proyecto Casa BAT de Usurbil Zubietta, certificada como Passivhaus Classic, se trazó una envolvente continua respecto al aislamiento de fibra de madera en fachadas y cubiertas. En el proyecto se buscó la eliminación de los puentes térmicos, resueltos de forma sencilla debido al material empleado. Los espesores de aislamientos, así como los inevitables puentes térmicos, fueron estudiados y calculados debidamente para compensar y asumir el balance energético en los primeros y minimizar lo máximo en los últimos.

El confort térmico necesario se resolvió con una combinación de diferentes estrategias. Partiendo de las prestaciones de la madera, se buscó la hermeticidad de la vivienda. Debido a sus >

AL SER UNA
CONSTRUCCIÓN EN
SECO, LOS MATERIA-
LES SE PODRÁN
REUTILIZAR AL
FINAL DE LA VIDA
ÚTIL DEL EDIFICIO



> buenas características, la madera CLT evita la utilización de otras barreras antivapor, al trabajar como reguladora de la difusión de vapor, con un valor S_d de 3,1 m. Dadas las prestaciones que el panel contralaminado ofrece al edificio, estaba claro realizar toda la estructura-envolvente con panel CLT, desde la losa de hormigón hasta la cubierta. De esta forma, se consigue una eliminación de posibles puentes térmicos y un edificio con unas altas prestaciones térmicas.

Por otra parte, la casa se flanquea y ayuda de aislantes derivados de la madera, utilizando una climatización de aerotermia de 11 kW, que genera el ACS y el fluido necesario para el suelo radiante de calefacción y refrigeración. De otra parte, la instalación de una ventilación mecánica con recuperador de calor, dotada de un *bypass* y ayudada con una ventilación natural cruzada, consigue una recuperación del 90% del calor de la vivienda. Todo esto, junto con una carpintería de madera laminada de castaño, con perfil de 92 mm, con triple vidrio relleno con gas argón, con valor U de 0,60 W/(m²K) y factor solar del 52%, certificado por el Passivhaus Institut, da como resultado un proyecto con altas prestaciones en la envolvente –valor U promedio de 0,271 W/(m²K)–, consiguiendo disminuir su demanda energética en fase de uso, y obteniendo unos números óptimos en la demanda energética de calefacción de 13 kWh/m² año, y un consumo de energía primaria no renovable de 12,93 kWh/m² año.

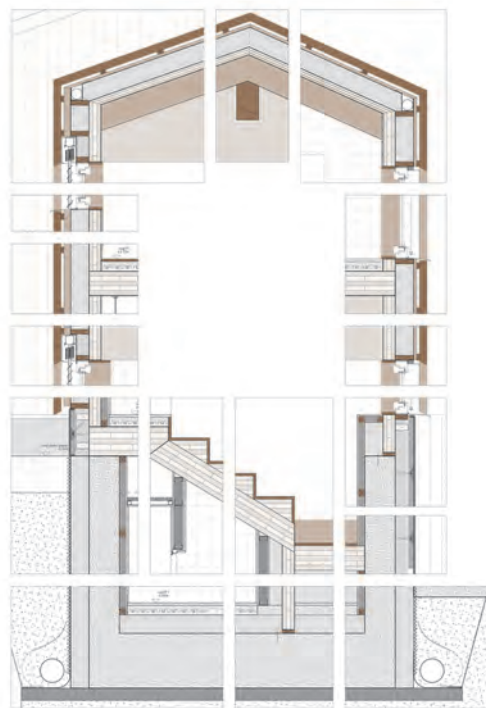
La vivienda se encuentra a escasos kilómetros de la costa cantábrica, donde predomina un clima amable y templado. Solventadas las

necesidades de confort en lo concerniente al sistema de calefacción, había que resolver el sobrecalentamiento en los meses de verano, debido a la gran volumetría que presentan los tres edificios y a las luces de las cristaleras. La SRE es de 257,10 m² para una envolvente térmica de 1.080,76 m². Este control solar se resolvió proyectando lamas móviles exteriores, graduables y orientables, en las estancias que dan a sur, este y oeste, combinado con el uso del suelo radiante refrigerante. Para conseguir esta refrigeración, hubo que estudiar el descenso de humedad para evitar el punto de rocío mediante la instalación de un deshumidificador isotérmico independiente vinculado a la ventilación, con integración para verano e invierno, instalado con el recuperador de calor. Además, con este sistema se asegura la oferta de un aire limpio con estándares de



EL PROYECTO SE ESTRUCTURA EN TRES VOLÚMENES AUTÓNOMOS CONECTADOS POR UN EJE CENTRAL LONGITUDINAL QUE ATRAVIESA TODA LA VIVIENDA





confort, en lo relativo a temperatura deseada y humedad.

Fachada y cubierta. La formación de la fachada se realizó con lamas verticales de madera acetilada 60x40 mm, con rastreles de madera tratam. clase 2, horizontal, 25x50 mm. Para la impermeabilización, se utilizó una lámina impermeabilizante de color negro, con una protección rayos UV, de Sd 0,02, encintada. El aislamiento de fibra de madera tiene unas características de $\lambda=0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$ entre rastreles de madera e:150 mm. El muro portante de CLT es visto desde el interior de 100

mm. Cuando va unido a forjado de hormigón, está protegido con durmiente clase 4 y lámina bituminosa.

La cubierta de los tres volúmenes principales de la vivienda se ha realizado a dos aguas tomando en cuenta la arquitectura tradicional, pero prescindiendo de teja y de aleros, con un acabado de líneas puras de gran belleza. Una de las aportaciones al proyecto es el uso de una envolvente continua desde la fachada sin aleros y con la utilización de madera acetilada en el exterior. Se prescinde de cerámica en la cubierta, elección que, afortunadamente, superó normativas municipales. La cubierta inclinada

se compone de una lama vertical de madera acetilada 60x40 mm rastreles con madera tratam. clase 2, horizontal 25x50 mm, y una lámina impermeabilizante color negro, protección rayos UV, Sd 0,02, encintada. El aislamiento de fibra de madera es de $\lambda=0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$.

La madera acetilada es el resultado de un proceso químico que transforma los grupos hidroxilo en grupos acetilo mediante un tratamiento que impregna la madera con anhídrido acético. Este proceso genera una madera estable y muy protegida contra hongos e insectos xilófagos, según la norma UNE-EN 350-2, y catalogada como muy durable. Esta cubierta acetilada mantiene sus características mecánicas, aumenta su densidad, sin alterar su estética, y tiene un bajo nivel de mantenimiento.

Descarbonización. El proyecto trabaja desde varios puntos: en el proceso de fabricación y montaje y en la fase de uso, llevando a cabo una construcción basada en estrategias pasivas. Al tratarse de una construcción en seco con uniones que facilitan el desmontaje y desembalaje, los materiales se podrán reutilizar al final de la vida útil del edificio con una baja tasa de residuos. •



Ficha técnica

CASA BAT. VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ZUBIETA USURBIL (GUIPÚZCOA)

PROMOTOR

Privado

EQUIPO TÉCNICO

Arquitectos

Amaia Arana Arkitektura –
Blancodelprim Arquitectos

Consultor Passivhaus

Iñaki del Prim – Amaia Arana

Estructura madera

Iñaki del Prim

Arquitecto Técnico

Daniel Barroso Peña

EMPRESA

CONSTRUCTORA

Contratista principal

Madergia - Ensambla

Madera laminada y
contralaminada

Stora Enso

Aislamientos naturales

en base madera

Steico

Carpintería exterior

de madera

Díaz Cobian

INICIO Y FIN DE OBRA

Septiembre 2020 - junio 2023

Nuevos materiales

INVESTIGAR PARA PODER TRANSFORMAR

La construcción es un sector donde la innovación juega un papel fundamental. A la búsqueda de mejores prestaciones en el parque edificado ahora se suman retos como la descarbonización y el reciclado que incentivan la investigación en nuevos materiales.

texto_Ramiro Varea



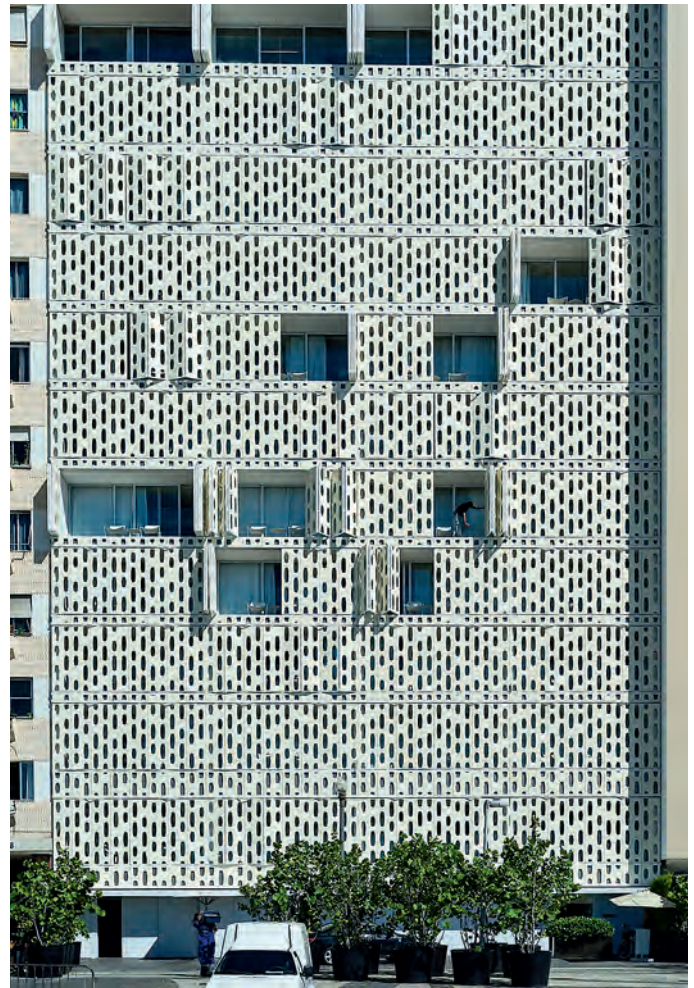
La industria del cemento ha jugado un papel esencial en el sector de la construcción desde hace dos siglos, cuando el inglés Joseph Aspdin patentó el denominado cemento Portland. Omnipresente desde entonces en todo el mundo, este material es responsable del 8% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero y su demanda no para de crecer. Conscientes del reto, fabricantes e investigadores han sumado fuerzas y recursos para avanzar hacia cementos menos contaminantes e igual de fiables.

Una de las soluciones más prometedoras es el cemento de arcilla calcinada con caliza, llamado LC3 por su nombre en inglés, capaz de reducir las emisiones de CO₂ en torno a un 40% en comparación con el cemento convencional. Y hay más iniciativas similares encaminadas en la misma dirección, como el proyecto Contrabass, en el que participan diferentes universidades europeas. Su objetivo es desarrollar nuevos cementos de carbonato cálcico que prometen ser más sostenibles y menos agresivos con el medio ambiente, al mitigar la producción de CO₂ en su fase de fabricación.

En este proceso de descarbonización, la innovación ocupa un pilar básico. Pero su huella va mucho más lejos. En una sociedad y una economía comprometida con el futuro del planeta, el

LOS AVANCES EN NUEVOS MATERIALES TIENEN UNA RELEVANCIA ESPECIAL SI SE TIENE EN CUENTA QUE EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN ES RESPONSABLE DEL 34% DE LA DEMANDA ENERGÉTICA MUNDIAL Y DEL 37% DE LAS EMISIONES DE CO₂ RELACIONADAS CON EL CONSUMO DE ENERGÍA

Fibra de vidrio (arriba), ladrillos de plástico (abajo) o el cemento (en la página anterior) son materiales objeto de estudio por los investigadores para mejorar sus prestaciones.



© Ricardo Funari/Brazil Photos/LightRocket via Getty Images

sector de la construcción debe adaptarse a la nueva realidad. Y eso implica, entre otras acciones, introducir materiales que vayan más allá del hormigón, el cemento y el ladrillo. En los últimos años, los esfuerzos en I+D+i han cristalizado en componentes inimaginables hace tan solo pocas décadas. La lista es casi inabarcable: desde hormigón verde en el que crece musgo natural a cerámica magnética, baldosas fabricadas con residuos de combustibles fósiles, madera transparente que se puede utilizar para desarrollar ventanas y paneles solares, aerogeles ligeros para aislamientos térmicos, tabiques refrigerados, ladrillos que absorben la contaminación...

Avanzar hacia el futuro. Son materiales sorprendentes, novedosos y muy innovadores que han llegado para quedarse y que

están reivindicando una forma más sostenible de afrontar la edificación. "Los materiales tradicionales no van a desaparecer, pero se van a transformar gracias a la investigación y las nuevas tecnologías. Se van a conseguir opciones con mayores prestaciones que, además, van a mejorar la calidad de las edificaciones en las que habitamos", admiten desde Matcoam.

Ocurre con los conocidos como materiales interactivos, que responden de forma dinámica ante estímulos externos, como los vidrios inteligentes, cuya translucidez se puede controlar para bloquear la entrada de luz o favorecerla. O los bactericidas, capaces de eliminar contaminantes presentes en el aire o en las superficies gracias a las nanopartículas que integran su composición. Algunos incluso pueden autorrepararse, como >



© Luciano Gonzalez/Anadolu via Getty Images

> sucede con el biohormigón: la introducción de una bacteria le permite regenerarse a sí mismo.

También han adquirido gran protagonismo los componentes basados en el grafeno, un aditivo nanotecnológico que permite conseguir recubrimientos con múltiples funciones (anticorrosivos, ignífugos, antimicrobianos y con resistencia al desgaste y la abrasión), así como los materiales creados a partir de la fibra de carbono, muy ligeros y con una resistencia hasta cinco veces superior a la del acero.

Todos estos avances tienen una relevancia especial si se tiene en cuenta que el sector de la construcción es responsable del 34% de la demanda energética mundial y del 37% de las emisiones de CO₂ relacionadas con el consumo de energía –que alcanzaron las 10 gigatoneladas de dióxido de carbono en 2022–, según Naciones Unidas. Este panorama hace que la inversión en construcción sostenible no sea una mera tendencia, sino una necesidad.

Inversión. Introducir y comercializar estos nuevos materiales es un proceso costoso que precisa de mucho trabajo previo. Y eso implica cantidades ingentes de dinero. La inversión de la industria es enorme y solo algunas líneas de investigación llegan a buen



© Ahmed Zakob/SOPA Images/LightRocket via Getty Images



© Getty Images/Science Photo Library RF

LOS ESFUERZOS EN INVESTIGACIÓN
HAN CRISTALIZADO EN COMPONENTES
INIMAGINABLES HACE POCAS DÉCADAS

fin. “El resultado de la innovación debe satisfacer claramente una necesidad y, además, hacerlo dentro de un margen económico competitivo. No es fácil”, admite Sebastián Molinero, secretario general de la Asociación Nacional de Distribuidores de Cerámica y Materiales de Construcción (Andimac). La posterior comercialización también requiere de inversiones muy potentes para acercar y dar a conocer el producto a los profesionales y usuarios de los diferentes gremios de la construcción. “Es complicado y costoso, está sometido a una enorme incertidumbre y, por tanto, riesgo”, añade Molinero.

Economía circular. El proceso, en cualquier caso, es imparable. Los últimos datos demuestran que en 2022 se destinaron 285.000 millones de dólares en promover edificaciones sostenibles y ecológicas a lo largo del planeta. De hecho, una de las líneas estratégicas de la UE en el campo de los nuevos materiales pasa por impulsar el modelo de economía circular mediante el desarrollo del concepto *cradle to cradle* –su traducción literal es de la cuna a la cuna–. Este enfoque aboga por la optimización de los materiales para extender al máximo su vida útil y minimizar los desechos. Así, durante la construcción, se promueve el uso de componentes reciclados o reciclables, como ladrillos y estructuras metálicas

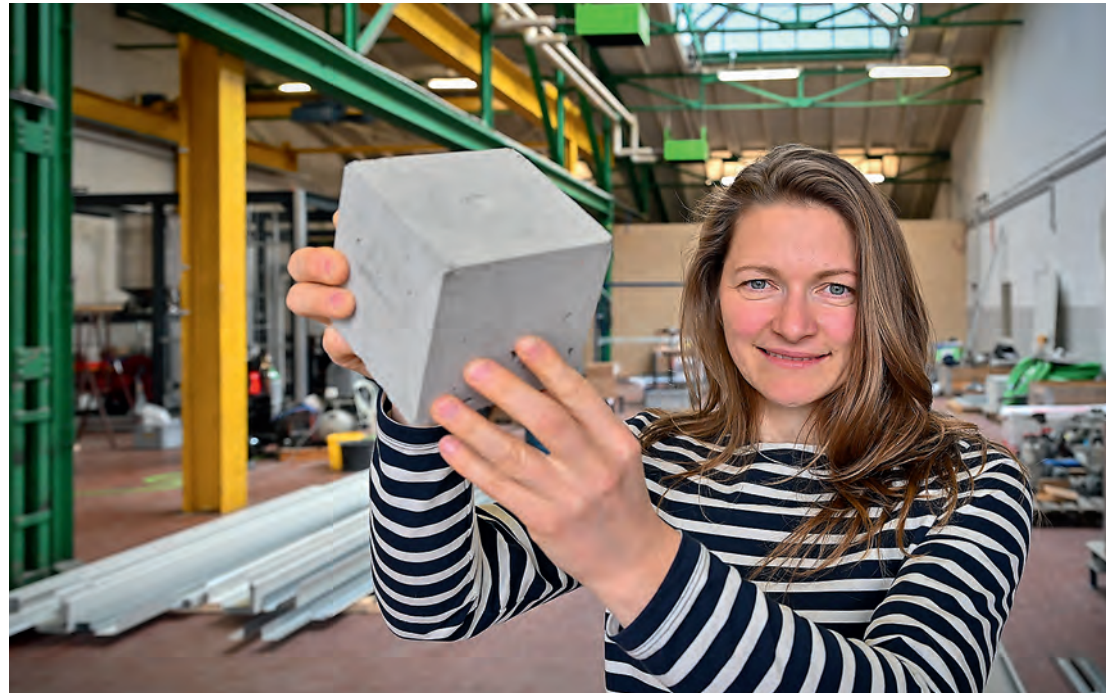


© Steffen Trumpf/picture alliance via Getty Images

recuperadas de demoliciones previas. Incluso al final de la vida útil del edificio, los materiales se reutilizan o reciclan, y se evita así que terminen en vertederos.

Otra innovación significativa relacionada con el ámbito de la economía circular es el uso de residuos plásticos marinos reciclados como materia prima para materiales de construcción duraderos y resistentes. Los polímeros recuperados de los océanos se transforman en ladrillos, pavimentos y otros componentes de construcción, que tienen una vida útil prolongada y son menos propensos a la degradación. La UE se ha tomado el tema en serio, ya que la intención de Bruselas es depender lo menos posible de otros países para poder producir sus propios materiales. "Y que estos sean más sostenibles, eficientes, económicos y duraderos, que permitan el desarrollo de ciudades y comunidades accesibles y con mejores condiciones de salud", apuntan desde el CSIC las investigadoras Ana Guerrero y María Criado. Saben bien de lo que hablan, ya que ambas ejercen como coordinadoras de la Plataforma Temática Interdisciplinar de Sostenibilidad y Economía Circular (PTI SosEcoCir) de la institución científica. Entre los proyectos en los que participan está el impulso de ecomateriales

© Patrick Pleul/picture alliance via Getty Images



Algunos de los últimos materiales en llegar son los nuevos cementos (arriba) o el asfalto que se enfría (abajo). En la página anterior, de arriba abajo, reciclaje de materiales de construcción, grafeno y acero verde.

autorreparables tipo ECC (Engineered Cementitious Composite), la búsqueda de componentes de muy baja huella de carbono para impresión 3D y el desarrollo de materiales base-cemento en los que se emplean grandes cantidades de residuos de construcción y demolición, así como de desechos procedentes de diversos sectores industriales.

"Las nanopartículas combinadas con el cemento mejoran la re-

sistencia a la flexión, la tracción y la compresión del hormigón, o incluso ayudan a sellar microfisuras, como ocurre con las nanofibras de aluminio o los nanocristales de celulosa. Esto se traduce en una mejora del rendimiento de las estructuras", explican estas expertas. Así, los nanotubos de carbono incorporados en el hormigón tienen propiedades de autolimpieza e incluso alargan su vida útil. O los materiales termocrómicos, capaces de modificar sus propiedades ópticas en función de la temperatura ambiente: como responden a los estímulos externos, favorecen la eficiencia energética de las edificaciones y, por lo tanto, el confort de quienes residen en ellas.

Al mejorar la durabilidad y reducir los costes de mantenimiento, los materiales autorreparables contribuyen tanto a la sostenibilidad de las construcciones como a la obtención de beneficios económicos y funcionales a largo plazo. Avances inconcebibles hace apenas algunas décadas y que demuestran la enorme oportunidad que tiene el sector de la construcción en contribuir activamente en la lucha contra el cambio climático y en el futuro de las próximas generaciones. •

© Sven Pförtner/dpa (Photo by Sven Pförtner/picture alliance via Getty Images)





Ampliación de las Oficinas de Autobuses Urbanos de Valladolid

LA EFICIENCIA DE LA LÍNEA CURVA

Aprovechar el potencial del edificio existente y modernizarlo sin parar la actividad en su interior han sido las premisas para llevar a cabo esta obra con la que estas oficinas han pasado a ser un moderno centro intermodal de transporte urbano.

texto Jorge Rodríguez Menéndez (Arquitecto Técnico)
fotos WSP Spain

La ampliación de las oficinas de la empresa municipal de Autobuses Urbanos de Valladolid (AUVASA) ha permitido modernizar sus infraestructuras y adaptarlas al creciente papel del transporte público en la ciudad. Un proyecto cuyo principal desafío ha sido compatibilizar la ejecución de los trabajos con el mantenimiento de la actividad diaria de las decenas de autobuses que recorren la ciudad.

1A Ingenieros, una compañía de WSP Spain, empresa de ingeniería y servicios profesionales, ha liderado la modernización de



las instalaciones, convirtiendo las oficinas de AUVASA, que hasta ahora ocupaban 16.103,42 m², en un centro que combina sostenibilidad y diseño funcional. Este proyecto ha sido ejecutado por WSP Spain, asumiendo la coordinación de seguridad y salud, la dirección de obra y la dirección de ejecución. El proyecto, redactado por el estudio vallisoletano Oiga Estudio, ha contado con el apoyo de los fondos Next Generation de la Unión Europea, que ha financiado el 55% de los trabajos de ampliación.

Más espacio. La modernización de las oficinas de AUVASA ha permitido sumar 1.361,44 m² de espacios distribuidos en tres plantas. Una ampliación que ha requerido una gestión compleja, ya que las obras se han ejecutado en unas instalaciones logísticas en pleno funcionamiento. El primer reto ha sido dismantelar parte del edificio existente sin afectar las instalaciones de control del tráfico de vehículos. La coordinación con los técnicos responsables de AUVASA >



> ha sido fundamental para garantizar el normal funcionamiento de las operaciones logísticas y minimizar las interferencias.

Desafíos y soluciones. La estrategia de demolición ha sido diseñada cuidadosamente para no comprometer la estructura principal, lo que ha requerido la incorporación de un nuevo apoyo estructural para el pórtico principal. Paralelamente, se ha gestionado el desvío de redes enterradas, como la protección contra incendios (PCI), asegurando que el servicio de autobuses no sufriera interrupciones durante la obra. Este enfoque ha permitido que la actividad continuara sin contratiempos, mientras se desarrollaba la ampliación.

El diseño arquitectónico del edificio ha sido concebido para maximizar la luminosidad y la conexión entre el interior y el exterior. La estructura del edificio está formada por un núcleo central de muros de hormigón, complementado con líneas de pilares metálicos dispuestos de manera radial, lo que genera una gran sensación de permeabilidad visual. Este diseño no solo proporciona una mayor comunicación visual, sino que optimiza la distribución de espacios y refuerza la estabilidad del edificio.

La envolvente está compuesta casi en su totalidad por vidrio, permitiendo una alta entrada de luz natural y mejorando la sensación de confort para los usuarios.



FORMA RADIAL

La estructura del edificio está formada por un núcleo central de muros de hormigón, complementado con líneas de pilares metálicos dispuestos de manera radial, que genera una sensación de permeabilidad visual.



LA AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO HA SIDO SECTORIZADA, LO QUE HA REQUERIDO LA INSTALACIÓN DE VESTÍBULOS DE INDEPENDENCIA EN TODAS LAS ZONAS DE COMUNICACIÓN

El sistema de control solar, integrado en todo el perímetro del edificio, está compuesto por lamas verticales fijas y móviles que regulan la incidencia de la luz, lo que contribuye a la eficiencia térmica del inmueble. El uso de una fachada ventilada con un acabado metálico microperforado y 10 cm de aislamiento térmico en las zonas no acristaladas refuerza la capacidad del edificio para mantener temperaturas controladas, mejorando el confort y reduciendo el consumo energético.

Uno de los aspectos más destacados del proyecto ha sido el enfoque en la sostenibilidad. El proyecto cuenta con sistemas



que optimizan el consumo energético y la sostenibilidad hídrica. El edificio está equipado con un sistema de climatización mediante conductos, alimentado por una climatizadora situada en la cubierta, lo que mejora la distribución del aire y reduce el consumo de combustibles fósiles. Además, se ha instalado un sistema de recogida de aguas pluviales, cuyo depósito ubicado en el piso técnico permite reutilizar el agua para las cisternas del edificio, disminuyendo el consumo de agua potable.

La cubierta incluye una zona ajardinada que mejora la estética del edificio y actúa como un elemento de aislamiento térmico,

EL DISEÑO
ARQUITECTÓNICO
HA SIDO CONCEBIDO
PARA MAXIMIZAR
LA LUMINOSIDAD
Y LA CONEXIÓN
ENTRE EL INTERIOR Y
EL EXTERIOR

contribuyendo al confort y al ahorro energético. Esta solución verde refuerza el compromiso del proyecto con la sostenibilidad, integrando la modernización arquitectónica con prácticas respetuosas con el medio ambiente.

Acabados interiores planta baja.

Uno de los elementos más singulares de la ampliación ha sido la instalación de un *videowall* de 36 m², que ocupa dos plantas del edificio y está destinado al control en tiempo real de la red de autobuses de Valladolid. Este sistema ha sido concebido como una herramienta esencial para la gestión del servicio de transporte público,

proporcionando una visualización integral de las operaciones. Para permitir la instalación y el mantenimiento de este *videowall*, se ha diseñado una subestructura metálica de soporte, así como un sistema de pasarelas y escaleras verticales que facilitan el acceso técnico.

La ubicación estratégica del *videowall* ha sido diseñada para que todos los puestos de trabajo del edificio se orienten hacia estas pantallas, facilitando el seguimiento de las operaciones y mejorando la capacidad de respuesta de los operadores en tiempo real. Este enfoque ha permitido integrar de forma funcional

> y visual un elemento tecnológico crítico en el día a día de AUVASA.

El equilibrio entre el vidrio, el hormigón y la madera ha sido un aspecto clave en los acabados interiores del edificio. En la elección de los materiales se ha buscado una armonización entre la luminosidad proporcionada por las grandes superficies de vidrio, la robustez estructural del hormigón y la calidez que aporta la madera en áreas estratégicas del edificio. Esta combinación de materiales no solo ha mejorado la estética, sino que ha creado un espacio de trabajo funcional, cálido y acogedor, que potencia tanto el confort de los empleados como la durabilidad de las instalaciones.

Una obra segura. La seguridad ha sido una prioridad en el diseño y ejecución de este proyecto. La ampliación del edificio ha sido totalmente sectorizada respecto al taller, lo que ha requerido la instalación de vestíbulos de independencia en todas las zonas de comunicación, así como muros resistentes al fuego y franjas de sectorización. Estas soluciones garantizan la protección de los ocupantes del edificio y la integridad de las instalaciones en caso de incendio.

El proyecto también ha contemplado la creación de un espacio destinado al centro de procesamiento de datos (CPD). Aunque no ha sido necesario implementar la totalidad del sistema en esta fase inicial, la sala ha sido preparada con todas las canalizaciones necesarias para su futura expansión. Además, se ha instalado un sistema de climatización y un sistema de extinción de incendios autónomo, garantizando que el CPD pueda integrarse sin problemas en la infraestructura existente cuando sea requerido.

El equilibrio entre funcionalidad, sostenibilidad y estética ha sido clave en la ampliación de las oficinas de AUVASA. Con esta actuación, WSP Spain ha demostrado su capacidad para liderar grandes proyectos de modernización, combinando innovación tecnológica, eficiencia energética y soluciones sostenibles en un entorno operativo complejo. •



SIN PARADAS

Las imágenes muestran varios momentos de una obra que se ejecutó sin obligar a parar la actividad de este centro municipal de transporte de viajeros.





Ficha técnica

AMPLIACIÓN Y
REHABILITACIÓN DE
CENTRO DE CONTROL
DE OPERACIONES DE
AUVASA, EN VALLADOLID

PROMOTOR

Autobuses Urbanos
de Valladolid, SA

PROYECTO

Giovanni Olcese y Julio Garcés
(arquitectos. Oiga Estudio)

DIRECCIÓN DE OBRA
Y COORDINACIÓN DE
SEGURIDAD Y SALUD
WSP Spain

DIRECCIÓN FACULTATIVA

Enrique López Corraliza
(arquitecto) y
Jorge Rodríguez Menéndez
(Arquitecto Técnico)

INGENIERÍA

Miguel Ángel Perote y
Miguel Ángel Navas

EMPRESA

CONSTRUCTORA
CHR / Geoxa

SUPERFICIE

1.148,85 m²

PRESUPUESTO (PEM)

1.631.327,50 €

EMPRESA

COLABORADORA
ETRALUX

Contaminación lumínica

EL RETO MEDIOAMBIENTAL, ENERGÉTICO Y TURÍSTICO DEL SIGLO XXI

A lo largo del último siglo, los cielos han experimentado un preocupante cambio debido al exceso de luz artificial nocturna, que afecta tanto a la salud de las personas como a la del medioambiente. Cambiar esta tendencia aún es posible.

texto_ Susana Malón (Física, especializada en luz y contaminación lumínica. CEO de Lumínica Ambiental, SL)

Resulta más que evidente que si miramos desde la distancia hacia nuestros municipios durante la noche, la luz artificial que emana de ellos debido a los excesos de las instalaciones de alumbrado exterior, tanto público como privado, envuelve a la población en una bóveda luminosa artificial que no solo es local, sino que se esparce enormes distancias y alturas en

la atmósfera y que “antes” no estaba ahí. De hecho, nuestros cielos nada tienen que ver con los que veían nuestros abuelos. Y sabemos de forma rotunda que esta pérdida supone un problema.

El incremento de alumbrado artificial en nuestros municipios, polígonos industriales, comercios, puertos, aeropuertos, etc., hay quienes lo ven como desarrollo hacia la prosperidad, y evidentemente es desarrollo, pero no

sostenible en buena parte de las situaciones. A pesar de que está demostrado científica y técnicamente que ese exceso de iluminación nocturna afecta a la salud de las personas, a la biodiversidad, al medioambiente y tiene repercusiones en la ciencia y cultura, a día de hoy la contaminación lumínica es un vector medioambiental sobre el que apenas se contemplan acciones realmente eficaces para su control.

Limitar ese exceso de iluminación artificial descontrolado y que no es necesario para iluminar nuestras calles, ni garantizar la seguridad ni embellecer nuestro patrimonio, y recuperar la calidad del cielo estrellado en la medida de lo posible son dos aspectos esenciales que deben formar parte de la nueva cultura de los municipios inteligentes comprometidos con el cambio climático. Aplicar criterios inteligentes en la

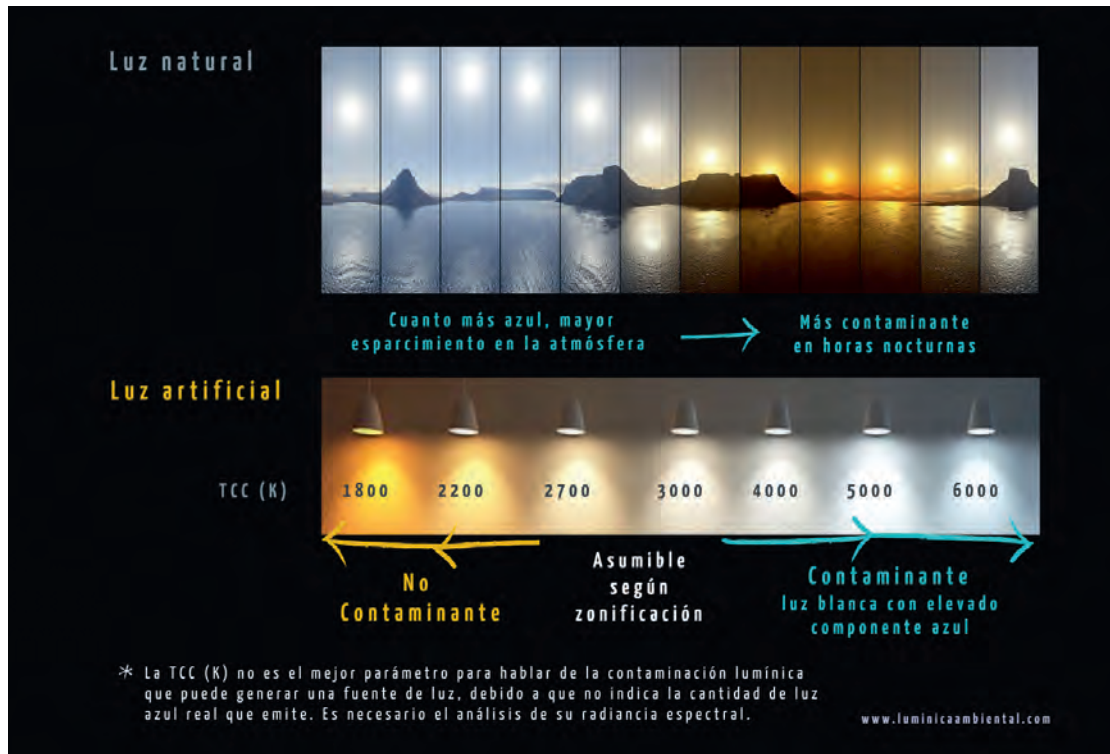
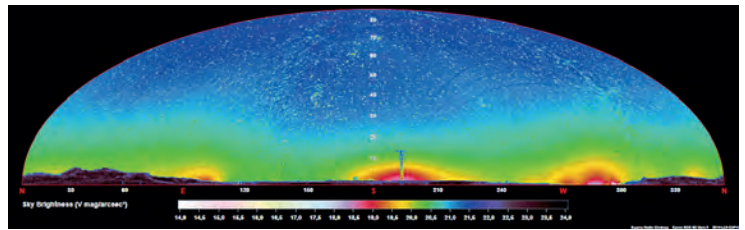
gestión del alumbrado exterior es clave para ello y, en la actualidad, la tecnología lo permite, pero no todo vale, por lo que debemos planificar, gestionar, proyectar y controlar las instalaciones de alumbrado exterior para conseguir una correcta calidad de la iluminación a la vez que la preservación del medio nocturno.

Física de la luz. ¿Qué física se esconde detrás de la contaminación lumínica? Básicamente, la interacción de la luz visible como onda electromagnética con las moléculas de gas del aire limpio y con las partículas en suspensión, tipo aerosoles. Son dos procesos físicos distintos, según el tamaño de la partícula.

La interacción con las moléculas de gas (oxígeno y nitrógeno) –que tienen una longitud de onda mucho más pequeña que la luz visible– produce el esparcimiento de Rayleigh, cuya intensidad es inversamente proporcional a la cuarta potencia de la longitud de onda. Así, la luz azul se dispersa hasta cuatro veces más que la roja, y hasta 13 veces más la ultravioleta que la roja. Por eso el cielo es azul⁽¹⁾. Y por eso, las fuentes de luz de color blanco de las instalaciones de alumbrado exterior tienen un alto componente en color azul (con longitudes de onda por debajo de los 500 nm), siendo las que más contaminan. Además, nuestro ritmo circadiano es más sensible a este color de luz, al igual que la biodiversidad nocturna.

Por otro lado, cuando la luz visible interactúa con las partículas en suspensión, aproximadamente de la misma longitud de onda que la luz visible, se produce el esparcimiento de Mie, que es inversamente proporcional a la longitud de onda, por lo que el color de la luz apenas afecta, pero sí la dirección de propagación, ya que estas partículas esparcen principalmente la luz hacia delante y en direcciones preferentemente alineadas a lo largo de la dirección de propagación original.

A la derecha, contaminación lumínica en un espacio protegido. Medición con cámara All-Sky (Foto: Susana Malón)



Arriba, la importancia del color en la propagación. Abajo, distribución y emisión de la luz desde una luminaria (Fuente: Luminica ambiental).



⁽¹⁾ *A ras del cielo.* David Galadí-Enríquez (Ediciones Akal)

➤ Esto hace que el flujo emitido por luminarias con ángulos de emisión entre 3%-5% desde la horizontal tengan un efecto desproporcionado en el resplandor luminoso nocturno a decenas de kilómetros de la fuente.

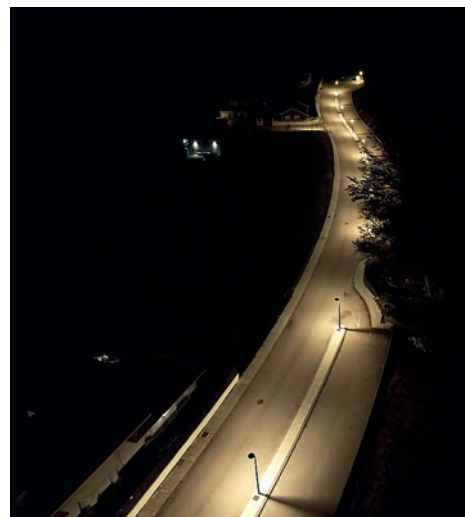
De este modo, asumamos de una vez y de forma decidida en nuestros proyectos que la contaminación lumínica es un problema global, que los fotones no entienden de fronteras⁽²⁾ y que cada uno de nuestros proyectos gestionados desde el ámbito local suma a la “descontaminación lumínica”.

Tecnología y gestión. A la hora de diseñar e instalar sistemas de iluminación en nuestros municipios, zonas industriales y comerciales, estos deben ser *ecolighting* y sostenibles, que no contaminen o generen el menor impacto medioambiental posible y, sí o sí, se deben considerar estos dos aspectos de la física básica que llevan a dos criterios fundamentales de diseño, además de cumplir con la legislación aplicable (principalmente, RD1890/2008 y REBT):

- Utilizar fuentes de luz con mínima emisión en la parte azul del espectro visible y ultravioleta, evitando longitudes de onda <500 nm. Aunque no sea del todo preciso, podemos considerar la temperatura de color correlacionada (TCC), que deberá ser ≤ 2.700 K, preferiblemente TCC ≤ 2.200 K o 1.800 K. Y para espacios protegidos (nivel astronómico o medioambiental) tipo PC Ámbar.
- Utilizar luminarias con FH-Sinst <1% (en posición de instalación).

Pero también se deben considerar otros aspectos como:

- Diseñar un plan estratégico o director para la renovación de las instalaciones de alumbrado, basado en una auditoría energética y lumínica que establezca una radiografía inicial de la situación real.
- Definir la zonificación en las denominadas zonas E definidas en ITC-EA-03 del RD1890/2008,



Arriba, instalación en la provincia de Soria a vista de dron (Foto: Daniel García Martín). Abajo, pruebas de aplicación de un prototipo de captura-light para capturar la luz y evitar la dispersión de la luz fuera de la superficie a iluminar.



⁽²⁾ “Lighting and Astronomy” (*Physics Today Magazine*. Diciembre 2009. C. B. Luginbuhl, C. E. Walker y R. J. Wainscoat).



Puente románico de Puente la Reina-Gares, premio Starlight en Innovación y alumbrado inteligente.

que van desde la E1 de mayor protección a la contaminación lumínica a la E4 de menor, y que permiten garantizar que las instalaciones de alumbrado exterior futuras y renovación de las actuales no generen contaminación lumínica o esta sea la mínima posible, teniendo en cuenta que el objetivo también es garantizar la seguridad y el confort visual de las personas.

- Iluminar donde es necesario, en la calzada, con el factor de utilización más elevado posible.

- Adecuar los niveles de iluminación a las necesidades de la vía a iluminar, sin sobreiluminar, para evitar, además, la reflexión de la luz en las superficies.

- Optimizar el horario de funcionamiento y utilizar sistemas de regulación de flujo luminoso.

- Todos los equipos utilizados deberán cumplir con las exigencias y disponer de todos los certificados establecidos en el documento de requisitos técnicos exigibles a luminarias con tecno-

logía LED (CEI e IDAE). Última versión disponible.

Para un buen confort visual y gran uniformidad ($>0,4$), los valores de iluminación clase alumbrado S3 han de ser $<7,5$ lux, los puntos de luz con FHSinst $<1\%$, LED TCC 2.200k, sin deslumbramiento y equipados con sistemas de regulación de flujo. Sin luz intrusa, gracias a la selección de ópticas, la luz no escapa de la vía que debe ser iluminada.

No solo hablamos de alumbrado exterior en las calles, sino también de alumbrado ornamental y embellecimiento de nuestro rico patrimonio cultural. Un ejemplo es el puente románico

de Puente la Reina-Gares, una de las piezas más emblemáticas del Camino de Santiago, que es, a su vez, camino de las estrellas, puesto que es la proyección de la Vía Láctea sobre la Tierra. El beneficio que está suponiendo la nueva iluminación no solo es en términos económicos, energéticos y medioambientales, sino también sociales, culturales y turísticos, ya que está vinculada con la recuperación del cielo estrellado y astroturismo de la zona.

Conclusiones. Aplicar criterios inteligentes en la gestión del alumbrado exterior es clave para el desarrollo sostenible de los mu-

nicipios y en la actualidad la tecnología lo permite, pero no todo vale para fomentar el ahorro y garantizar la seguridad y el confort de la ciudadanía, y tal y como se ha descrito en este artículo, se debe considerar en el diseño la física de la luz en la atmósfera.

Como comentario final, el nuevo programa de ayudas para proyectos singulares de alumbrado municipal, del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), ha priorizado la instalación de fuentes de luz cálidas para reducir en la medida de lo posible la contaminación lumínica, asignando, por ejemplo, 0 puntos a los proyectos con LED 3.000 K y 20 puntos (máxima puntuación) a los de 2.200 K.

Además de un beneficio medioambiental, energético y en la salud de las personas, un cielo nocturno limpio permite desarrollar la economía de un territorio a través de un nuevo recurso turístico emergente: el astroturismo o turismo de las estrellas. •

LIMITAR EL EXCESO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL ES UN ASPECTO ESENCIAL QUE DEBE FORMAR PARTE DE LA NUEVA CULTURA DE LOS MUNICIPIOS



Reforma de la casa gótico-mudéjar del Capitán Medina, en Úbeda (Jaén)

EL VALOR PATRIMONIAL QUE ATESORA LA HISTORIA

Investigación histórica y una cuidada intervención se aúnan en este proyecto, ganador de la III edición de los Premios a las Mejores Actuaciones en Ciudades Patrimonio de la Humanidad.

texto y fotos _Andrés Carlos Olivares Narváez (Arquitecto Técnico)

La casa del Capitán Medina, situada en la plaza de San Lorenzo, en Úbeda (Jaén), es una construcción datada a finales del siglo XV por los arqueólogos responsables de la obra. En 2018, su estado era ruinoso: la cubierta estaba en proceso de hundimiento, con entradas de agua; el patio central de columnas había sido demolido parcialmente en 2002 y el que quedaba estaba sufriendo un deterioro severo; la escalera renacentista, prácticamente desaparecida, y los muros

de carga interiores de tapial sobre arranque de mampostería presentaban descensos de 30 cm, lo que provocaba una patología estructural muy aguda. Era un espacio abandonado y abocado a la desaparición.

En noviembre de ese mismo año, Andrés Carlos Olivares Narváez (Arquitecto Técnico) y María Carmen Sanz Flores adquieren el inmueble con el compromiso de salvarlo y demostrar que hay otra forma de intervenir el patrimonio: con paciencia, anteponiendo el valor patrimonial y su esencia a las necesidades del promotor y empleando oficios y técnicas tradicionales.

Desde el punto de vista histórico, nos encontrábamos ante una casa que había pasado desapercibida. Se la conocía como “la casa del regidor”, pero se desconocía su historia y la de sus moradores. Gracias a la colaboración con el archivo histórico municipal de Úbeda y al trabajo de Ginés de la Jara Torres Navarrete— que sirvió de base para investigar a los distintos personajes que “yacieron y moraron” en la plazuela de San Lorenzo—, descubrimos cuatro siglos de nobleza ininterrumpida. Tres caballeros dejaron huella en la casa mediante sus escudos he-

ráldicos: el Capitán Juan de Medina (que da nombre a la casa) y su esposa, Catalina Serrano; Juan Serrano de Navarrete y su esposa, Isabel Berrio Mexia, y, por último, su hijo Fernando Serrano y Berrio, quien vivió en la casa hasta 1746. En 1775 nacieron dos hermanos gemelos (José María y Antonio Melgarejo Sánchez de Madrid, II y III marqueses de Casa Madrid), lo que supuso, en la posterior sucesión, la división de la casa en dos partes, habiéndose intervenido la parte que contenía el patio de columnas central. Lamentablemente, de la otra solo quedan las cantinas bajo rasante, habiéndose demolido el resto en el año 2002.

El proyecto. El arquitecto Alfredo García Horstmann redactó el proyecto para convertir la casa en una vivienda turística, versátil y flexible en su capacidad y organización, dividiéndola en dos apartamentos, uno más pequeño en planta baja y otro más grande en planta alta, pudiendo combinar ambos.

La casa consta de tres plantas –baja, primera y bajocubierta–, con el patio central de columnas y un patio lateral con pozo y alberca, con una superficie construida total de 590 m². Asimismo, se consideró de gran importancia la apertura de una puerta a la plaza para acceder al patio central desde la ciudad sin pasar por las zonas privadas y revitalizar una esquina de la plaza muy deteriorada, lo que, a la postre, fue un acierto. Durante la obra, el arquitecto estaba preocupado por la recuperación del patrimonio y el uso de materiales actuales que no desvirtuaran la esencia y la historia de la casa. Por ello, eligió baldosas de barro para el pavimento del patio en planta primera y planta baja interior, así como el hormigón desactivado en exteriores.

De la misma manera, una premisa del equipo fue la reutilización de los materiales sobrantes, como baldosas, tejas, madera, etc., y el aporte de nuevos materiales reciclados, en especial la madera empleada en el patio, que sirvió para realizar nuevas carpinterías de ventanas o barandillas. Dicha madera se aprovechó de la demo-

lición de un edificio de finales del XIX, y cuyo destino era una planta de tratamiento.

Con una clasificación energética “B”, se reafirma el intento, con todos los medios disponibles en una casa protegida, del empleo de nuevas tecnologías en instalaciones y el aislamiento general de la vivienda, que la hacen muy confortable. Dispone de suelo radiante/

RECUPERACIÓN

En esta intervención se ha recuperado una parte de la casa (en el siglo XVIII se dividió en dos). En estas imágenes se observan los trabajos acometidos en el patio central y en la fachada principal.



refrescante con generación por aerotermia y de una instalación de recirculación de agua caliente regulada por el usuario mediante pulsadores temporizados, para evitar la pérdida de agua, entre otros.

Por otro lado, las aguas pluviales son enviadas al terreno: el patio central se conecta a atarjeas antiguas en uso que hacen que estas aguas vayan a los huertos de la ladera de San Lorenzo; y en el patio con pozo, el material granular utilizado hace que el agua filtre hasta el pozo, manteniendo el concepto de permeabilidad en el terreno que revierte en espacios frescos y húmedos en verano.

Licencia y permiso arqueológico.

Para agilizar la obtención de la licencia de obras, y tras un par de reuniones con los técnicos municipales de la Comisión Local de Patrimonio, en febrero de 2019 se presentó una propuesta técnica a nivel de proyecto básico, pero con una definición clara de la intervención para adelantar el proceso, con la obtención de informe favorable, lo que supuso la consecución de la licencia de obras en mayo de 2019, en un plazo récord de 30 días desde su solicitud. Asimismo, en cuanto al permiso arqueológico, gracias a la colaboración con los técnicos municipales que mediaron con sus homólogos de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, conseguimos dicho permiso por procedimiento de urgencia.

Adecuación interior. Nada más adquirir el inmueble, el propietario procedió a la estabilización completa y urgente, efectuando un apuntalamiento de todos sus niveles para asegurar el estado y evitar el colapso, para lo que se utilizaron 350 puntales. Asimismo, se realizaron pequeñas intervenciones para evitar que el agua siguiera deteriorando el edificio.

En junio de 2019 comenzaron los trabajos, empezando por el desmontaje de cubierta con recuperación de toda la teja, incluida las tejas nazaríes (tejas esmaltadas de gran tamaño que se usaban en la rematería de limas y caballetes).

Tras realizar un levantamiento del estado del muro central, con ➤



LA FACHADA

En la fachada gótica se ha recuperado un hueco de planta baja y se ha abierto uno en planta primera, además de restaurar sillares y eliminar elementos superficiales.



Dentro del trabajo de restauración, se intervinieron otros espacios del conjunto, con especial atención a los elementos y materiales originales de la casa, quitando aquellos añadidos sin valor. Cabe destacar el portal, donde se restauró el pavimento de piedra, se limpió y rejuntó la mampostería interior para dejarla vista y se restauraron las puertas de paso y puerta de calle.

> sus grietas, deformaciones y cargaderos, se procedió a demoler de forma selectiva manteniendo las zonas estables y desechando las que habían perdido sus propiedades, en especial, buena parte del muro de planta baja y semisótano, que se sustituyó por bataches.

Una vez demolidos los elementos verticales, se continuó con la reconstrucción hasta nivel de cubierta dejando el paso de los forjados, que se nivelarían más adelante, hasta llegar a la cubierta de la primera crujía. Los muros se reconstruyeron del mismo espesor con bloque de termoarcilla, intercalando hiladas de tres bloques de 19 cm con dos bloques de 29 cm para un total de 60 cm, y realizando con ladrillo perforado el paso de los forjados.

Consolidados los muros hasta cubierta, se procedió a nivelar los

forjados de la primera y segunda crujía, en sentido descendente y alternando a ambos lados del muro de carga. Se realizó un dado de apoyo en cada vigueta y, una vez niveladas, se procedió a sustituir puntualmente las tablas deterioradas, dejando las que estaban en buen estado, y a reforzar los forjados. El refuerzo consistió en colocar conectores a las viguetas, una lámina de plástico y una capa de compresión de hormigón aligerado con mallazo.

Terminado el refuerzo de forjados, se reconstruyó la cubierta a cuatro aguas de la segunda crujía, empleando madera recuperada de la demolición de un edificio en Madrid. La configuración de la cubierta se proyectó y realizó igual que la existente manteniendo la tipología constructiva. El proceso constructivo constó de la forma-

ción de un zuncho perimetral de hormigón que cosiera y arriostara los muros en cabeza, sobre el que se apoyaron los durmientes (dos de ellos originales y en buen estado) y, sobre estos, la estructura de madera de par e hilera. Terminada la estructura, se montó el entablado machihembrado, sobre el que se colocaron maestras de perfil en omega, aislamiento de plancha de poliestireno extruido de 10 cm de espesor, un tablero ondulado de fibrocemento sin amianto y la teja, recibida con espuma, con canales nuevos y cobijas antiguas.

El alero se resolvió con un doble emboquillado de teja sobre saliente de ladrillo y teja invertida. El caballete y las limatesas se remataron con baberos elásticos sobre el tablero ondulado y sobre la teja se colocaron las tejas nazariles recuperadas de la demolición.

Fachada gótica del siglo XV. La casa cuenta con dos fachadas a la calle. La principal consta de una portada de sillería, con puerta adintelada coronada por un encintado a modo de alfiz inacabado con motivos decorativos en forma de parra enrollada, y ventana con enmarcado apilastrado y antepecho, rematado con hilera de bolas y cornisa rematada con encintado igual que el intermedio. Aquí, las actuaciones consistieron en eliminar reparaciones en las zonas bajas hechas con mortero de cemento, realizando alguna reintegración puntual de sillares y rejuntado enrasado con mortero de cal con resina acrílica a punta de paleta.

También se efectuó una reintegración volumétrica en la esquina entre ambas fachadas, retirando los restos de antiguos soportes metálicos de cableado, colocando una

prótesis hecha con varillas de acero inoxidable, alambre del mismo material y mortero acrílico con áridos de la misma piedra caliza.

En cuanto a la carpintería, se restauró la puerta principal, sustituyendo las tablas de la parte baja que presentaban un deterioro severo, se limpiaron los restos de pinturas, se hizo un lijado superficial y se aplicó un producto antioxidante y un tratamiento lasurado final. También se restauró la ventana original del siglo XV, retirando las capas de pintura e incorporando en el frente una carpintería fija para ajunquillar un vidrio, limpiando y conservando los herrajes y lasurando la superficie final. Por último, con el fin de cumplir el CTE-DB-SUA, se instaló una barandilla muy sutil de cerrajería en el hueco, todo ello aprobado por la Comisión de Patrimonio Municipal de Úbeda.

En la zona revocada de la fachada principal, se recuperaron los huecos del semisótano (uno estaba tapiado), se modificó de altura un hueco de planta baja que daba servicio a una escalera interior que se suprimió, y se abrió un nuevo hueco en planta primera. Se picó la superficie eliminando un mortero de cemento y se aplicó un nuevo revoco de cal. Y en el balcón de planta primera, de estilo modernista, se restauró la cerrajería y se sustituyó el vuelo del suelo, de ladrillo y mortero, por unas baldosas de piedra caliza. Finalmente, se eliminaron otros elementos como canalones y bajantes superficiales.

Con relación al zócalo de la fachada, el director de la obra, tras ver las catas arqueológicas en las que aparecía encalada la mampostería directamente, defendió la necesidad de recuperar este zócalo de mampostería vista. La Comisión Local de Patrimonio ordenó hacer un revoco de obra en color que entonara con la fachada, por lo que se aplicó el mismo revoco de cal hasta el suelo.

Fachada lateral del siglo XV. Aquí se mantuvieron los huecos de las plantas primera y bajocubierta y se modificó el hueco de planta baja, haciéndolo más accesible para dar luz al dormitorio en el que estaba. En el proyecto se consideró la aper-



TRABAJOS ARTESANOS

En toda la obra ha estado muy presente el buen hacer de canteros, carpinteros y escayolistas, que han efectuado sus tareas con el mimo y cuidado que precisa una rehabilitación respetuosa con la historia del inmueble.





LA CUBIERTA

Los trabajos de rehabilitación comenzaron por el desmontaje de la cubierta y la recuperación de todas las tejas, incluidas las nazariles que se usaban para rematar limas y caballetes.

> tura de un acceso directo al patio central desde la plaza, para conectar el patio de columnas a la ciudad y revitalizar ese rincón de la plaza que estaba muy deteriorado. Este acceso se realizó aprovechando las dovelas de una portada que se encontraba tumbada en la parcela contigua y de la que se desconocía su situación original. El maestro cantero realizó las jambas y la Comisión de Patrimonio autorizó su instala-

ción añadiendo una inscripción de la fecha de su colocación.

En la reja de la ventana de planta primera se limpió y replicó algún detalle ornamental para su lectura. La carpintería de madera se restauró *in situ*, manteniendo la madera original del siglo XV, retirando las capas de pintura, lijando la superficie y aplicando un lasur de terminación.

Escalera manierista del siglo XVII.

Un elemento destacado de la casa es su escalera exterior, de dos tramos con descansillo intermedio. De estilo manierista y atada en el último tercio del siglo XVII, presentaba un estado ruinoso: la bóveda del segundo tramo era de ladrillo macizo y estaba a punto de colap-

sar, y el primer tramo con estructura de madera estaba casi perdido.

En cuanto a los cerramientos, el medianero estaba hecho con adobes colocados a tabla, con unos 9 cm de espesor, y presentaba un gran desplome y pérdida de la parte superior del revestimiento y decoración; mientras que del cerramiento con el patio del pozo quedaba la mampostería, pero nada del revestimiento interior. Y el tercero, que era de mampostería en su arranque, tapial hasta coronación y formación de inclinación con adobe a tizón,

se ha podido conservar en su mayor parte.

La bóveda se hundió en la década de los cuarenta del siglo XX y la cubierta había sido repuesta con una estructura metálica y placas de fibrocemento. Los arcos de plantas baja y primera habían perdido buena parte de la moldura de escayola y no se apreciaba ninguna policromía, ya que habían sido encalados numerosas veces, y uno de los arcos de la planta primera amenazaba con colapsar.

En las enjutas de los arcos se encontraban dos blasones de yese-

ría y, sobre el de la planta primera, la moldura situada en la enjuta de los arcos fue necesario su anclaje, para lo que se utilizaron varillas de fibra de carbono.

Encastrado en el interior de un tabique, apareció un tramo de barandilla de planta primera en buen estado, que se restauró, se trató contra xilófagos y se protegió con un lasurado.

Concluida la parte de reposición y afianzamiento de las escayolas, se procedió a la limpieza, consolidación y reintegración cromática de la policromía. Durante los trabajos, se descubrió la existencia de pinturas al fresco sobre los paramentos, en especial la de un león, por lo que se recuperaron y restauraron consolidando y protegiendo el color.

El segundo tramo de la zanca de la escalera era de bóveda tabicada de ladrillo, por lo que se optó por su sustitución por otra bóveda tabicada. El director de ejecución procedió a su replanteo trazando la catenaria con la ayuda de una cuerda marcada en azulete, trasladó la simetría dividiendo la distancia en nueve partes. Una vez marcada la catenaria, se realizó una roza en la pared para recibir la primera rosca de ladrillo con yeso, el albañil montó unas reglas a modo de maestras para ayudarse en la colocación de las distintas roscas sin desviarse y avanzó con dos roscas, la segunda recibida con mortero. Finalmente, se extendió una capa de compresión para unir la losa del descansillo con el forjado de la planta primera.

Seguidamente, se reconstruyó la bóveda vaída o rebajada, para lo cual se hizo un replanteo exhaustivo. El director de obra diseñó unas estructuras tubulares curvas colgadas de la estructura de cubierta, dividiendo la bóveda en 16 cuadrantes, sobre los que se instalaron, a su vez, un bastidor auxiliar de chapas para las curvas y rectas con perfiles TC, sobre las que se atornilló una placa de cartón yeso curva, se vendaron las juntas y se tendió con pasta de rejuntado.

En relación a la decoración de escayola, se restauraron las molduras originales incluyendo su policromía. Para restituir la inexistente, se sacaron moldes y se hizo una reposición dejando sin policromar para que se pudiera diferenciar lo nuevo de lo original. Algunas piezas tuvieron que ser desmontadas y numeradas para su posterior recolocación, puesto que el soporte tenía una patología importante y hubo que sustituirlo. Para reforzar

la moldura situada en la enjuta de los arcos fue necesario su anclaje, para lo que se utilizaron varillas de fibra de carbono.

Encastrado en el interior de un tabique, apareció un tramo de barandilla de planta primera en buen estado, que se restauró, se trató contra xilófagos y se protegió con un lasurado.

Concluida la parte de reposición y afianzamiento de las escayolas, se procedió a la limpieza, consolidación y reintegración cromática de la policromía. Durante los trabajos, se descubrió la existencia de pinturas al fresco sobre los paramentos, en especial la de un león, por lo que se recuperaron y restauraron consolidando y protegiendo el color.

Patio gótico-mudéjar. La intervención en el patio central del siglo XV consistió en la reconstrucción de la mitad desaparecida, con ayuda de fotografías antiguas, y la recuperación de la balaustrada y

configuración originales (antes, se usaba como granero, pajar, palomar y zona de aperos).

La intervención comenzó con la demolición de un baño y una cocina añadidos en los años sesenta del siglo XX. Cabe destacar el deterioro que produjo el baño sobre una de las columnas del patio, cuya sección había sido rebajada para evitar una mocheta y, por otro lado, el arranque presentaba una pérdida de sección superior al 50%. Tras esta demolición, se consolidaron los muros perimetrales, inyectando cal en los de mampostería, así como rejuntando la superficie. En el caso de los muros de tapial, se desmontaron los que habían estado muy expuestos a intemperie, que presentaban disgregación y grietas importantes (principalmente los correspondientes a la mitad del patio demolido), dejando los situados en la zona vividera, que se limpiaron, y se repuso la costra de cal que los protegía. En los que

había puertas tapiadas, se retiró el tapiado para realizar uno nuevo retranqueado y manifestar dicho hueco en el acabado final.

Los trabajos de cantería consistieron en la sustitución del arranque de la columna que había sufrido una importante pérdida de sección por obras antiguas y la humedad del baño existente. En este caso, se optó por integrar un tambor nuevo de piedra, que se diferenciara de los antiguos por la sección limpia de su geometría: se apuntaló a la altura del capitel de madera, se desmontaron las piezas hasta la zapata, donde se colocó el nuevo tambor y, a continuación, el resto de tambores en la misma posición. Para nivelar, se utilizaron cuñas de madera tal y como se realizó en origen, ya que restos de dichas cuñas aparecieron en las juntas.

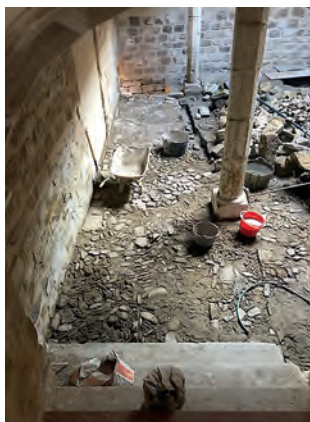
Una columna de la planta primera presentaba una grieta en un tambor, y fue preciso su desmontaje y refuerzo mediante barra >



EL PATIO

Para llevar a cabo la recuperación del patio interior, ha sido fundamental la consulta de fotografías antiguas para conocer la parte que había desaparecido.





> de acero inoxidable anclada en el centro del tambor para cosido de la grieta y posterior rejuntado. También fue necesario reproducir una columna en planta primera que estaba desaparecida. Por último, se procedió al microcincelado superficial de las columnas de planta primera, para retirar la costra biogénica que tenían y aplicar un hidrofugante.

En cuanto a la carpintería de madera, sobre las columnas octogonales había un corredor realizado con un artesonado sin policromía, compuesto por jácenas o vigas principales apoyadas sobre zapatas de escasa altura –propio del gótico–, con viguetas talladas en forma de cabeza de animal, jaldetas labradas y entablamento, rematado con aliceres en el encuentro con los muros, propio de la carpintería de armar. En este caso, la actuación consistió en la limpieza y protección fungicida de la madera existente (incluidas jaldetas y tablaón), y reproducción

EVOLUCIÓN

Arriba, las imágenes ilustran el desarrollo de los trabajos en el patio central. Abajo, antes y después del artesonado.



de todas las cabezas de viguetas y canecillos del alero conforme al estado original, diferenciando las nuevas de las antiguas (las nuevas son todas iguales, siendo las antiguas con un labrado manual único en cada una). Fue preciso sustituir las dos vigas exentas, que presentaban pudrición con una afección severa en el 50% de la sección. Una se utilizó para la planta superior, ya que el pie derecho que existía rebajaba mucho el esfuerzo a flexión de dicha viga, y la otra se empleó como elemento accesorio en el patio con pozo.

Respecto al pavimento del patio, se procedió a su limpieza para investigar su composición, geometría, y proceder a su conservación, encontrando un pavimento en muy mal estado en el 80% de la superficie, parchado y en algunas zonas desaparecido por la presencia de algún árbol. Se optó por conservar la zona en mejor estado, así como un área donde apareció un mosaico de cerámica de vasijas con un dibujo similar al nudo de Salomón. Se consolidó el suelo original y se reconstruyó la zona desaparecida con cerámica distinta para su diferenciación.

El resto del pavimento se trató con encintados de enmorrillado, con el ritmo que establecía el pavimento original mejor conservado, y se rellenó el entrepaño con hormigón desactivado con árido de

canto rodado. En zona central se mantuvo un pavimento permeable hecho con enmorrillado tomado con mortero de cal y rejuntado con recebado de cal, cemento blanco y arena. Como elementos singulares, se conservaron el sumidero y la red de atarjeas que evacuaban las aguas pluviales, así como una piedra de base del caño de una fuente, que se mantuvo en su misma posición.

Por último, se revocaron los muros con mortero de cal en tonos tostado y blanco, diferenciando las antiguas puertas que había en los muros y que se dejaron como huella gracias a las fotos antiguas de las que se disponía.

En cuanto a la cubierta, se realizó con un tablero ondulado de fibrocemento sin amianto sobre el tablero de madera, efectuando un doble emboquillado en el alero para desaguar la teja y el tablero base ondulado. La cubrición se realizó con teja cerámica árabe nueva en las canales y cobijas de teja antigua aprovechada de la demolición.

Patio con pozo. La casa cuenta con un pequeño patio con un pozo, cuyo brocal es de estilo gótico-mudéjar de traza similar a los capiteles de las columnas del patio central. La intervención aquí consistió en la limpieza de costra biogénica del brocal y aporte de una nueva estructura para su uso, realizada por



maestros forjadores, que también contribuyeron en la realización de una puerta de pletina roblonada para el acceso a este patio.

La nueva alberca proyectada es el elemento esencial de este patio que, con su caño, aporta no solo el frescor propio del agua, sino también el elemento sonoro de las casas de tradición musulmana.

Se re juntó toda la piedra de tapias y fachadas interiores y se efectuó una coronación de teja para protegerlas de la lluvia, consiguiendo un conjunto sencillo y acorde al ambiente propio de la casa. El seguimiento arqueológico verificó la excavación a mano del vaso sin novedades.

Otros elementos interiores. En cuanto a los elementos arquitectónicos interiores aislados, se intervinieron todos aquellos con valor patrimonial, como la puerta del dormitorio de planta baja del siglo XVIII, o la del dormitorio del Capitán Medina, original del siglo XV. Esta última fue preciso desmontarla para reponer un cuarterón y realizar una prótesis al cerco que estaba carcomido en la base, realizando una modificación de la hoja en su parte baja para adaptarla a una altura adecuada. Al demoler un solado de terrazo en planta baja, apareció el pavimento enmostrillado



original de la casa, muy deteriorado en distintas zonas, por lo que se procedió a limpiar y se dejó visible la zona mejor conservada, dejando el resto tapado y protegido bajo la nueva solera de hormigón.

Artesonado policromado. Cronológicamente, la última intervención concluyó con el artesonado de madera de la planta primera, en el que apareció policromía al retirar las numerosas capas de pintura a la cal que presentaba. Esta policromía decoraba las jaldetas con colores variados tanto en la cara como en el canto. La intervención de este

artesonado consistió en una limpieza del mismo a punta de bisturí, protección fungicida y consolidación, y una reintegración cromática con pintura al temple, poniendo el broche final a esta intervención.

Esta obra ha sido una emocionante aventura de investigación histórica y rehabilitación de una casa que ha florecido a golpe de cincel, paleta y gubia, hasta alcanzar un resultado evocador y de regreso a sus orígenes, que ha resultado ganadora de la tercera edición del Premio de la Arquitectura Técnica a la intervención en Ciudades Patrimonio. •

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

RESULTADO FINAL

En esta rehabilitación ha primado el valor patrimonial del inmueble y se ha descubierto la singular historia de este lugar.

Ficha técnica

REFORMA DE LA CASA DEL CAPITÁN MEDINA, EN ÚBEDA (JAÉN)

PROMOTORES

María del Carmen Sanz Flores y Andrés Carlos Olivares Narváez

PROYECTO Y DIRECCIÓN DE LA OBRA

Alfredo García Horstmann (arquitecto)

DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Andrés Carlos Olivares Narváez (Arquitecto Técnico)

COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

En fase de ejecución
Andrés Carlos Olivares Narváez (Arquitecto Técnico)

EMPRESA CONSTRUCTORA

Manuel José Padilla Millán (SCALA 1:12)

JEFE DE OBRA

Manuel José Padilla Millán

PRESUPUESTO

352.828,23 €

INICIO Y FIN DE OBRA

Junio 2019-agosto 2022

PRINCIPALES EMPRESAS COLABORADORAS

RESTAURACIÓN: Teresa López-Obregón Silvestre (licenciada en Bellas Artes)
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA DE MADERA: Carpintería San Jaime
CERRAJERÍA: Gómez y Morillo, SL
ELECTRICIDAD: Almudena Electricidad, SL
BÓVEDA Y ESCAYOLAS: Miguel Ángel Vilar Sierra
FORJA: Forja Tiznajo, CB

ESCAPAR AL DESTINO 'HIKIKOMORI'

María Iglesias.

Escritora y periodista. *Horizonte* (Edhasa) es su última novela.



© José Antonio Lamadrid

¿Sabéis que es el *hikikomori*? Es el trastorno o enfermedad de aislamiento social extremo que en Japón lleva a algunos, sobre todo a jóvenes, a recluirse en sus cuartos, meses y años. Pues veréis, cierta tendencia de moda en nuestro mobiliario urbano me hace temer una expansión de esta patología que espero y deseo que como sociedad esquivemos.

Mirad, sin ser ninguna experta en urbanismo o paisajismo, es curioso, si me paro a pensarlo, el papel que lo relacionado con ello, con la construcción, viene jugando en mis novelas.

Lazos de humo arranca con el desahucio del protagonista –inspirado en mi bisabuelo– del céntrico edificio sevillano donde estaban su casa y su restaurante para hacer el ensanche de la actual avenida de la Constitución con motivo de la Exposición del 29.

En *El granado de Lesbos* la periodista que es mi *alter ego* aprende, como hice yo antes de cubrir en 2016 la emergencia humanitaria de refugiados en Grecia, qué conquista democrática y civilizatoria son los parques públicos gracias a rodar capítulos de *Jardins d'ici et d'ailleurs* con el paisajista francés Jean-Philippe Teyssier para el canal de TV ARTE.

Más directo aun es el vínculo con mi última novela, *Horizonte*, que se levanta sobre dos pilares: uno, la epopeya migratoria de jóvenes africanos decididos a cambiar la relación Norte-Sur y, otro, el proyecto real entre España y Marruecos desde los setenta para construir un puente o túnel entre África y Europa en el Estrecho de Gibraltar.

También en mi vertiente periodística y como ciudadana de un país democrático en el actual contexto de amenaza global a las democracias, uso con empeño, como he oído al emprendedor y activista senegalés Mamadou Dia, “construir” en vez de “luchar” para referirme a los avances sociales, la convivencia pacífica entre distintos y disparejos, los derechos y libertades, el progreso.

Qué y cómo se construye no es solo el resultado, sino el motor del tipo de sociedades. Por eso algo me preocupa: ¿estáis viendo proliferar en nuestras ciudades, como setas en los bosques de octubre, los bancos de una sola plaza? A la vez que, en los asientos corridos, de madera o piedra, están poniendo separadores para impedir que puedan tumbarse ciudadanos sin techo o personas con ganas de sestear, también aparecen en nuestras aceras asientos unipersonales –sillas, vamos– tan alejadas unas de otras que frenan que hablemos entre desconocidos.

Yo, que de adolescente compartí tardes de pipas y risas en bancos de parques con mi pandilla, que durante la crianza de mis hijos he interactuado con otras madres y cuidadoras en los bancos de parquecitos, que aún veo a jubilados en ellos conversando, detecto en estos “bancos individuales”, o “sillas de aislamiento” un síntoma más del *hikikomori*, al que se nos aboca, que nos empuja a las pantallas y del que, si somos listos, debemos escapar veloces. Porque la especie humana ha subsistido y progresado, pese a sus defectos y a mil peligros, por ser colaborativa y social. Sentémonos juntos y hablemos.

QUÉ Y CÓMO SE CONSTRUYE NO ES SOLO EL RESULTADO, SINO EL MOTOR DEL TIPO DE SOCIEDADES. POR ESO ME PREOCUPA VER PROLIFERAR EN NUESTRAS CIUDADES LOS BANCOS DE UNA SOLA PLAZA QUE FRENAN QUE HABLEMOS ENTRE DESCONOCIDOS



Protección integral para pequeños y grandes proyectos

Seguro Todo Riesgo Construcción y Montaje

Musaat ofrece una seguro integral que abarca desde la fase de inicio de la construcción hasta la finalización de la obra. Incluye un periodo de pruebas que se extiende con un periodo posterior de mantenimiento.

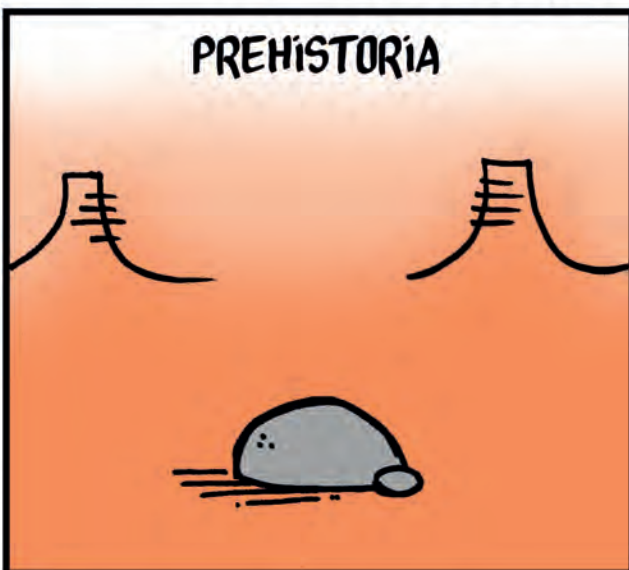
VENTAJAS

- 1. Protección contra pérdidas financieras:** este seguro protege a las partes involucradas de sufrir pérdidas financieras significativas en caso de daños materiales, robo, vandalismo u otros eventos adversos.
- 2. Cumplimiento de requisitos contractuales:** muchos contratos de construcción requieren que las partes involucradas obtengan un seguro de Todo Riesgo Construcción y Montaje como parte de los términos y condiciones.
- 3. Tranquilidad y seguridad:** el contratista reduce la cobertura de los riesgos a un gasto fijo, sin tener que prever reservas para subsanar posibles daños derivados de estos riesgos cubiertos por la póliza.



HISTORIA DE LA SILLA

PREHISTORIA



EDAD MEDIA



RENACIMIENTO



ROCOCÓ

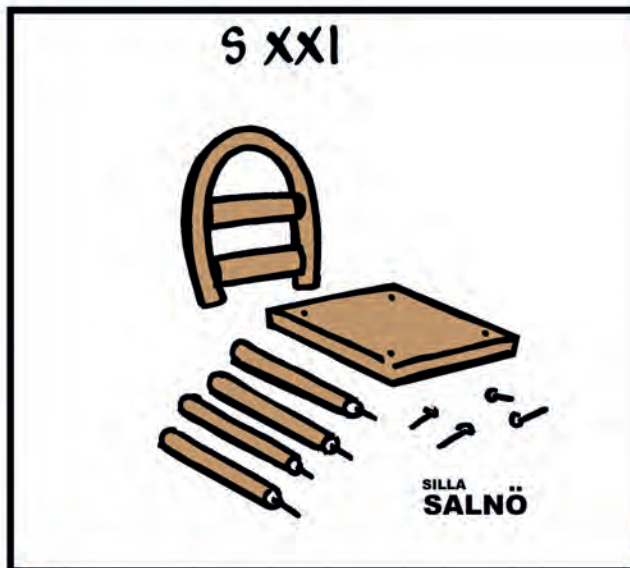


ART DECO



malagón.

S XXI



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

NOU\BAU

El sistema de renovación de forjados



No baja el techo

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

Es la única solución funcional efectiva

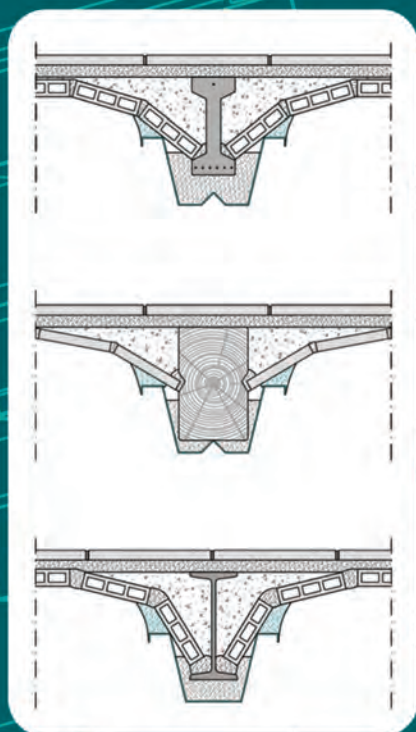
La viga NOU\BAU soporta directamente el entrevigado. Así, no hay que preocuparse de la viga vieja; aunque desapareciera del todo, no pasaría nada.

Es un sistema de refuerzo activo

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

El mejor soporte técnico

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



Distribuidor de:

TECNARIA®

Conectores para forjados mixtos

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

¿GRIETAS EN LOS MUROS?

LO SOLUCIONAMOS DE
MANERA PERMANENTE Y FÁCIL



CONTROL
TOMOGRÁFICO
ERT 4D LIVE



SOLUCIONARLO DE MANERA PERMANENTE ES FÁCIL

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

Certificaciones

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

Garantías

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

Ventajas

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

INSPECCIÓN
TÉCNICA
GRATUITA

Atención al Cliente
900800745

www.geosec.es

GEOSEC
GROUND ENGINEERING

LAS GRIETAS DE TU CASA
NO PUEDEN ESPERAR

FINANCIACIÓN
GEOSEC

Infórmate