



instalación

Ubicada en un antiguo edificio en pleno centro
de Madrid

Nueva sede de Makro sostenible y eficiente

Enrique Bardají y Carlos Santi

De Enrique Bardají y Asociados

Alberto Meneu

Exacuo Consulting



La compañía especializada en distribución mayorista Makro ha abierto el primer establecimiento de España dirigido exclusivamente a profesionales de hostelería y detallistas de alimentación en pleno corazón de la capital. Para acoger el nuevo proyecto se ha realizado una inversión de 22 millones de euros, rehabilitándose los antiguos inmuebles ubicados en los números 40 y 42 de la céntrica calle Paseo Imperial, muy próxima a la conocida Puerta del Sol, configurando un edificio de distintas alturas respetuoso con el medio ambiente, con fachada bioclimática, dotada de placas solares, un sistema de recuperación de energía e iluminación LED, que permite un considerable ahorro energético.

Concepto general del edificio

Zinc. Construir un futuro sostenible

La arquitectura sostenible no es solo aquella que partiendo de parámetros pasivos y de control energético crea edificios con un consumo menor. Para nosotros además es arquitectura que se integra en el entorno. Bajo estos principios hemos pretendido construir un edificio austero y atemporal, pero a la vez elegante y representativo.

Utilizando un lenguaje moderno nacido de la investigación y la continua revisión técnica y plástica de los materiales de bajo mantenimiento, anclados a la tradición y la industria local, se potencian los edificios históricos integrados en los procesos industriales de la arquitectura como un paso más en la sostenibilidad no solo ambiental sino también de la sociedad.

El edificio es también sostenible por integrarse en un entorno en transformación. Durante su desarrollo industrial, Madrid ha concentrado en la proximidad del río Manzanares la llegada por tren de mercancías a la ciudad. Esta circunstancia ha modelado su paisaje urbano produciéndose una interesante mezcla de usos en donde edificios históricos de carácter industrial se imbrican en la trama urbana residencial en transformación.

Utilizando como argumento este carácter, planteamos revestir la fachada con zinc, material utilizado a lo largo de siglos en las cubiertas de las ciudades europeas con una doble condición de industrial e

histórico que lo hace más fácilmente adaptable a su entorno próximo.

Se ha revestido el edificio con zinc y vidrio, potenciando esa imagen industrial y austera que pedía la compañía. Sobre las fachadas se disponen cuatro configuraciones diferentes del material. Zonas opacas con paños grecados lisos y perforados se alternan. En la medianera las bandejas producen un ritmo que le resta rotundidad. Las lamas superiores tamizan la luz en zonas de trabajo y están ejecutadas con zinc plegado conformando revestimientos de pilares o bastidores. Como prueba de las posibilidades que ofrecen los revestimientos metálicos se ha investigado y desarrollado un nuevo sistema de lamas verticales que permite regular la radiación solar que recibe el edificio controlando su gasto energético.

En la apertura contrarreloj del espacio comercial, se pueden destacar cuatro conjuntos de unidades de obra condicionadas por los ajustados plazos para desarrollar la redacción, la ejecución de obra y el trámite de licencias.

Rehabilitación

El aprovechamiento máximo de la superficie en planta destinada a uso comercial obliga a situar en las esquinas del edificio escaleras y ascensores de acceso a oficinas y de desplazamiento de mercancías. Solo en la zona central de la fachada se organizan accesos y montacargas para clientes. Adicionalmente el espacio comercial debe duplicar su altura. Estos dos factores condicionan la organización total del edificio, una perfecta organización en la eje-





cución de las unidades permite combinar demoliciones mediante robots con ejecución de instalaciones y cerramientos de forma simultánea. La gestión de residuos es una parte importante adicional.

Instalaciones

Equipos de última generación en refrigeración, recuperadores energéticos en elevadores, iluminación mediante leds y sistemas pasivos de control térmico y lumínico facilitan que el edificio haya obtenido calificación energética B.

Fachada

El zinc como revestimiento metálico, ecológico y sostenible, y su utilización mediante la formación de lamas y paneles grecados permite controlar y tamizar el aporte lumínico y energético. Se ha estudiado la orientación y disposición de estos elementos en función del soleamiento que reciben las fachadas a lo largo del día.

Industrialización de procesos de ejecución

Ejecución total en seco del conjunto de unidades de obra y acabados. Los materiales en un porcentaje muy alto han llegado de taller y en el mismo día se han instalado en obra.

Eficiencia energética de las instalaciones térmicas

Tras evaluar las diferentes opciones se elige realizar un proyecto empleando un sistema de producción de agua enfriada y caliente, y distribución de la energía a 4 tubos. Se proyectan dos colectores del tipo "colector corrido" para desacoplar la producción de la distribución, adaptando así la producción al consumo.

Se han instalado dos enfriadoras de elevado rendimiento, una de las cuales incorpora doble condensador para recuperar el 100% del calor de desecho que se genera al producir frío. Esto permite reducir la producción calorífica mediante caldera y/o el campo de captadores solares térmicos para producción de ACS. Las enfriadoras tienen una potencia de 308,5 kW c/u y el fabricante ha primado en este caso los criterios de sobredimensionamiento de los intercambiadores para extender el rango de funcio-

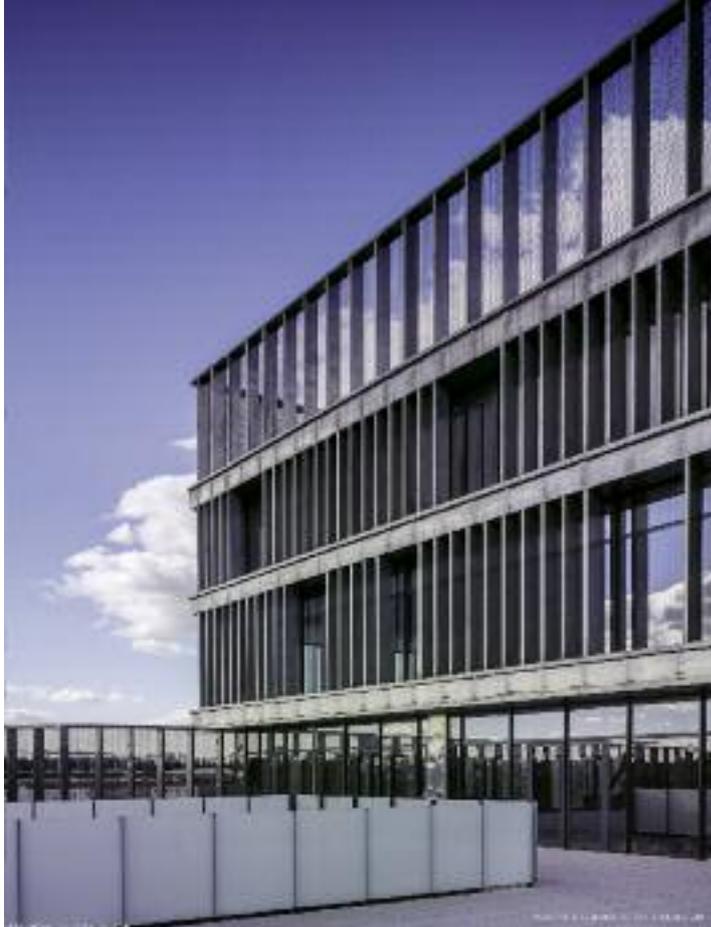
namiento. Este aspecto, combinado con los dispositivos de expansión electrónicos y los ventiladores EC hace que estas máquinas sean especialmente eficientes.

La producción de calor se realiza mediante 2 calderas de condensación dispuestas en un módulo en cubierta (2 x 186 kW) que permiten aprovechar el calor de condensación de los humos, de manera que se disminuyan las pérdidas a través del cuerpo de la caldera y se consiguen rendimientos elevados (>106 % sobre PCI).

En el colector de calor se conectan las calderas y la recuperación de las enfriadoras mientras que en el de frío se conectan las enfriadoras.

Todos los circuitos hidráulicos secundarios son de caudal variable, previéndose controles de presión diferencial en las bombas de circulación para controlar su velocidad mediante variadores de frecuencia, con el consiguiente ahorro energético que esto supone al adecuar la potencia de bombeo a las necesidades térmicas del edificio en cada momento. Está prevista la utilización de válvulas de dos vías para el control automático de las distintas baterías. Este diseño de caudal variable hidráulico, no solamente supone un ahorro energético relevante, sino que también logra que se mantengan las temperaturas de los fluidos principales siempre en sus valores de diseño.

Para la producción de agua caliente sanitaria se proyecta un sistema de paneles solares térmicos, 28 m² de colectores instalados que proporcionan 27.500 kWh/año. Este sistema consiste en la acumulación de calor en un depósito de agua que está conectado a través de un intercambiador de calor con el circuito de los colectores solares. El calor acumulado en el agua de este depósito se transmite al circuito de A.C.S. de tal forma que se obtiene agua a temperatura adecuada para su acumulación y posterior uso. Este último circuito está a su vez conectado con la red de agua caliente del edificio a través de un intercambiador, de tal forma que si el aporte de calor debido al sistema solar es insuficiente entrará en funcionamiento un sistema de apoyo. Con este sistema proyectado se contribuye al ahorro energético de la instalación, además de reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera, en la línea de las



últimas cumbres mundiales sobre medio ambiente y desarrollo sostenido.

Las unidades de tratamiento de aire funcionan asimismo con régimen de caudal variable y están dotadas básicamente de los elementos siguientes: recuperadores de energía higroscópicos de alta eficiencia, ventiladores de palas hacia atrás, humectadores de vapor, filtros según RITE, etc.

Cuando las condiciones de comparación de temperaturas del aire exterior y de retorno lo aconsejen se aprovechará la capacidad de refrigeración gratuita de tomar aire exterior (free-cooling). Las compuertas serán todas reguladas por servomotores basándose en las lecturas de calidad de aire, temperatura y humedad de retorno (control entálpico) y su comparación con la entalpía del aire exterior. El funcionamiento con free-cooling será necesariamente prioritario sobre la batería de frío.

La instalación de control se ha previsto de manera que cumpla la misión de gestionar de manera global las instalaciones electromecánicas presentes en el edificio, lo cual supone tenerlas todas bajo la tutela de un único sistema que permita la supervisión y el control específicos de cada una de ellas y que posibilite el intercambio de todo tipo de informaciones y actuaciones entre instalaciones. En cada procesador distribuido residirán los programas de aplicación para llevar a cabo las funciones de monitorización, automatización, regulación (control digital directo) y gestión

del consumo energético sobre los equipos recomendados. A su vez, los procesadores distribuidos se conectarán a un bus en el que el protocolo de comunicaciones, especialmente estudiado para los procesos en tiempo real, garantice una buena fiabilidad en la transmisión de datos.

Otras Instalaciones

Sistema de Iluminación

Para solucionar la iluminación del edificio se ha optado por una combinación de luminarias T5 de alto rendimiento y paneles Led, primando el ahorro energético y la sostenibilidad, desechando otros sistemas de calidad y/o consumo menos ajustados.

Paneles solares

La instalación de paneles solares se ha resuelto atendiendo a las siguientes características. El principio de circulación es siempre por circulación forzada, el sistema de transferencia del calor, se realiza mediante intercambiadores y acumuladores, siendo por acumulación centralizada. El sistema de expansión es de carácter cerrado y el sistema de aporte de energía auxiliar se realiza por medio de la caldera de gas.

Ascensores

En el edificio se han instalado las soluciones de la multinacional Kone. En su elección ha sido determinante su liderazgo en los sistemas eco-eficientes, y en particular, su sistema de frenado regenerativo.

La tecnología regenerativa permite recuperar la energía producida en exceso por el ascensor y devolverla a la red consiguiendo un ahorro aproximado del 30%. Esta energía puede ser reutilizada en otras áreas del edificio. En los motores convencionales, esta energía se convierte en calor que, posteriormente, sale del edificio a través de los sistemas de aire acondicionado.

Cuando se combina con el motor EcoDisc® , el sistema de frenado regenerativo puede reducir el consumo de energía de un ascensor en 20-35%, en función de la altura del edificio y de la velocidad del ascensor. En condiciones de alto tráfico con cabinas llenas esta solución puede conseguir una reducción en el consumo de energía de un 60%.z