

## Espíritu de superación

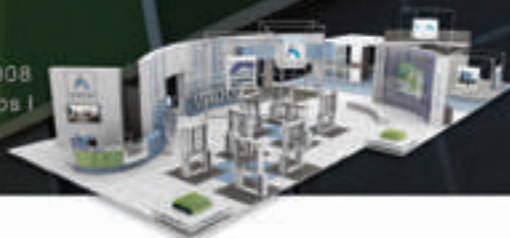
**CORTIZO I+D+i** invierte anualmente más de 3.500 horas en investigación en una media de 150 proyectos anuales de Innovación y Desarrollo. Hemos diseñado más de 35 sistemas exclusivos de ventanas, fachadas y cerramientos de última generación.

Esta apuesta nos permite ofrecer productos de última generación y alto valor añadido, maximizando el ahorro energético y el aislamiento térmico y acústico.

La innovación es nuestra seña de identidad y alcanza a todos nuestros departamentos que implantan sistemas pioneros en el sector como la Facturación Electrónica, el Área de Mercado CE, la Red de Oficinas Técnicas de Proximidad (TSAC) o CORTIZO Recycling con más de 1.735 puntos de recogida que aseguran la recuperación integral del aluminio.

## CORTIZO cerramientos contemporáneos

Visítenos en **VETECO**  
Del 6 al 9 de mayo de 2008  
Parque Ferial Juan Carlos I  
**IFEMA, PABELLÓN 12**  
**STAND D02 y E02**



[www.cortizo.com](http://www.cortizo.com)  
902 31 31 50



análisis

# Fachada Ligera

una epidermis inteligente

La envolvente en un sentido amplio es una variable que posibilita el control o delimitación de los espacios, y constituye una de las herramientas generadora y delimitadora de la forma. La fachada ligera como cerramiento externo del edificio, por sí misma o conjuntamente con la piel interior, también debe aportar todas las funciones exigibles a una envolvente exterior en cuanto a estabilidad, seguridad, estanquidad, aislamiento y control solar. Está formada por una combinación de elementos resistentes metálicos, una amplia variedad de acristalamientos transparentes y por zonas opacas, realizadas en elementos de relleno (chapas o placas), que pueden ser de distintos materiales, como metales, maderas, vidrios opacos, plásticos, etc., que trabajan, conjunta o separadamente con materiales aislantes.

Foto: Technal

Los materiales más utilizados para realizar la estructura auxiliar de las fachadas ligeras son el acero, la madera y, especialmente, el aluminio. En la mayoría de los casos se utilizan perfiles de aluminio extruído por su ligereza, por sus espesores reducidos, por su resistencia a agentes atmosféricos y por sus cualidades estéticas, que posibilitan diseños vanguardistas y personalizados.

Desde sus orígenes, el estudio de la fachada ligera como elemento fundamental del diseño arquitectónico trasciende la mera investigación del fabricante para aunar esfuerzos y plantear colaboraciones con arquitectos e ingenieros. Hoy en día, el resultado del trabajo conjunto son prototipos y propuestas de nuevas técnicas constructivas, que permiten adecuar las edificaciones contemporáneas a las exigencias de vida actuales y a los principios de flexibilidad, eficiencia energética y sostenibilidad.

### Introducción

En el siglo XIX, se suceden una serie de innovaciones tecnológicas en los procesos de producción industrial del vidrio y de los metales, que posibilitan un cambio conceptual en la arquitectura de las fachadas: la ventana pasa de ser una anécdota singular en la fachada ciega para erigirse en constituir un cerramiento donde la transparencia es lo normal y el paramento ciego la excepción.

En la obra que presentó durante la exposición de Werkbund, en 1914, en Colonia, el expresionista Bruno Taut da buena muestra de una utilización magistral de la luz en un pabellón con grandes paneles de vidrio.

El espíritu de los tiempos modernos se manifiesta, desde los años 20, adquiriendo un rango de lenguaje universal con los conceptos de fachada cristalina, muro cortina y "muro neutralizante", que envuelven volúmenes puros denotando la realidad de la técnica que tras ellos se encierra. La arquitectura del Movimiento Moderno no precisaba de signos convencionales y arbitrarios, ornamentación o molduras para emitir significado, sino que éste era inmanente a las formas puras que las nuevas técnicas hacían posibles. La tecnología que se aproximaba a "la condición de inmaterialidad" a través de grandes paños de vidrio, se constituía en imagen, símbolo e instrumento de una nueva sociedad.

150 años atrás, en las primeras exposiciones universales, se empezó a experimentar un renacido gusto por la transparencia y la luminosidad en arquitectura. Al igual que ocurrió mucho antes en el Gótico: la búsqueda de la preponderancia del hueco sobre el muro tuvo su origen en los avances estructurales. La aparición primero del acero y luego del hormigón armado permitió mayores luces y por consiguiente mayores ventanales por donde entrara

la luz. Otros logros importantes en los propios materiales transparentes y en las carpinterías también ayudaron a evolucionar en esta cuestión.

Como heredera del Movimiento Moderno, la arquitectura neo-moderna que se desarrolla entre las décadas del 60 y 70, es una arquitectura que vuelve a identificarse con la ingeniería, tanto por los procesos productivos de la obra (elementos prefabricados a gran escala, es decir la arquitectura como diseño industrial) como por la propia apariencia formal, que deja al descubierto estructuras totalmente diferentes a los rascacielos de líneas paralelas y verticales.

El muro cortina ya como tal permite ejecutar proyectos de alturas más elevadas (edificio de vidrio). La pared cortina resiste a las fuertes ráfagas de viento, a la vez que presenta un acabado estético y da libertad de ejecución a formas irregulares para el vidrio.

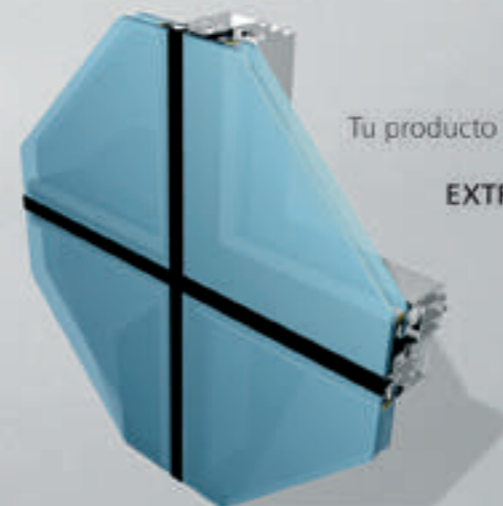
La arquitectura pensada como prototipo tecnológico ha tenido en las cajas cerradas por muros-cortina su mayor desarrollo. El punto de partida sería el modelo de Mies Van der Rohe pensado como rascacielos. De esta manera el vidrio se convierte en un elemento activo entre el clima exterior y el clima interior. Para muchos arquitectos, el rascacielos de vidrio con efecto espejador ha sido objetivo prioritario de sus investigaciones, recuperando el prototipo Miesiano y, por tanto, la fachada ligera.



Foto: Cortizo



CENTRO COMERCIAL BERCEO. ESTUDIO DE ARQUITECTURA RTKL



SERIE E-100  
NUEVO SISTEMA DE MURO-CORTINA  
CON VIDRIO ESTRUCTURAL

Porque los detalles importan.  
Porque nuestros clientes lo saben.  
Tu producto también puede marcar la diferencia.

**EXTRUAL - 25 años llenos de detalles.**

**EXTRUAL**

extruídos  
del aluminio ■ ■ ■

Parque Empresarial Campillano  
Calle A - Parcela 24  
02007 Albacete  
Tf: 967 21 66 62 - 21 64 51  
Fax: 967 21 80 48  
extrual@extrual.com  
www.extrual.com

Fotos: Hiberlux



estar conformada por distintas capas con distintas funciones: Una capa aislante térmica, de baja densidad, una capa acumuladora térmica, de alta densidad y conductividad, una capa aislante acústica, estanca y de alta densidad, una cámara de aire, estanca o ventilada, y una capa que actúa como barrera de vapor, en la cara caliente.

El revestimiento interior permitirá a la fachada ligera el proporcionar: reflectancia a la luz natural y artificial, sensación térmica adecuada al tacto, tolerancia al agua, el ser higiénica y abiótica, y la adecuada absorción del sonido interior (reducción del ruido y tiempo de reverberación).

Y además, la fachada en su conjunto ha de ser estanca a la presión del viento (infiltración de aire), permeable al vapor de agua en la cara fría, y actuar como posible barrera de vapor en la cara caliente (evitar condensaciones intersticiales).

Algunas fachadas ligeras proporcionan estas prestaciones haciendo uso de cerramientos unicapa a base de chapas o placas –membrana o lámina–, como la protección de la luz y el sol, del viento o de la lluvia (estanquidad); sin embargo, otras funciones del cerramiento requieren de elementos constructivos de determinado espesor (aislamiento térmico) o de cierta masa (aislamiento acústico o inercia térmica).

### Concepto General de Fachadas Ligeras

Según la norma europea EN 13830, se define la fachada ligera como: “retícula de elementos constructivos verticales y horizontales, conectados conjuntamente, y anclados en la estructura del edificio, lista para ser rellenada finalmente con paneles ligeros de cerramiento, hasta formar así una superficie continua y ligera que delimita completamente el espacio interior respecto del exterior del edificio. Esta fachada aporta, por sí misma o conjuntamente con algún elemento de la estructura del edificio, todas las funciones normales que corresponden a un muro exterior, pero no asume ninguna de las características de soporte de cargas de la estructura principal del edificio”.

Las prestaciones que debe aportar la fachada ligera se pueden localizar en diferentes zonas del cerramiento y requieren, por tanto, una estratificación de sus componentes.

Corresponde al revestimiento exterior de la misma el ser reflectante y resistente al soleamiento y a la luz natural, ser estanco al agua y al viento, y el ser absorbente al ruido exterior.

La estructura interna del cerramiento, con posibilidad de diferentes estratos, podrá

### Clasificación y Componentes Básicos de las Fachadas Ligeras

Las fachadas ligeras se ejecutan a partir de unos elementos verticales (montantes) y de otros elementos horizontales (travesaños) que dan origen a una retícula en la que se colocan vidrios para conseguir las zonas de visión y de entrada de luz natural, se sitúan paneles opacos para conseguir las zonas ciegas, y se colocan elementos practicables para facilitar la ventilación y/o la limpieza de la fachada.

Los montantes quedan fijados a la estructura maestra del edificio por medio de anclajes que permiten el movimiento en los tres ejes cartesianos. Unos acoplamientos especiales ayudan a anclar los montantes en la estructura de hormigón y, a su vez, hacen posible la unión de montante con montante, absorbiendo posibles dilataciones.

Los travesaños ayudan a crear la trama estructural del muro y para ello basta con cortarlos a medida, sin que sea necesario el uso de otras herramientas para ajustar agujeros o ranuras.

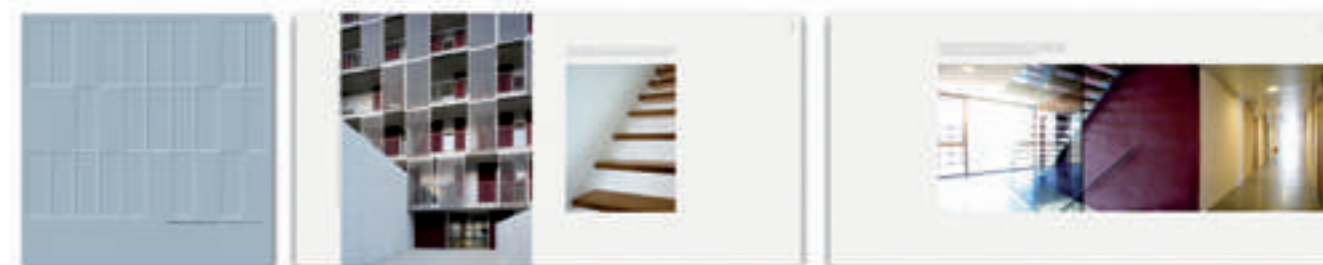


Creatividad: BAS Fotos: Pepo Segura

## Joan Tous Gomà-Camps obtiene el Premio de Arquitectura Aluminier-Technal 07

El edificio de viviendas Serra-Vilaró, junto con otros cinco, conforma una de las nuevas manzanas ubicadas en la zona universitaria de Tarragona. Para la composición de la fachada principal se ha optado por agrupar el máximo vuelo permitido con aberturas de suelo a techo. De esta forma se le ha dado continuidad a la fachada a pesar del decalado de una planta cuyo desnivel no se ha querido camuflar sino que el arquitecto lo ha proyectado como un corte prácticamente quirúrgico.

Para participar de esa ligereza visual de la fachada se han empleado ventanas practicables y corredera Topaz de Technal. La obra consiguió el Premio Aluminier-Technal en su edición 2007 dentro de la categoría “obra residencial”.



El edificio Serra-Vilaró aparece publicado en el libro “Premios de arquitectura Aluminier-Technal 2007”, donde se recogen las 16 obras finalistas de entre los más de 70 participantes. Se trata de una edición limitada, reservada a los profesionales de la arquitectura. Solicite información sobre cómo conseguir un ejemplar en la dirección de correo electrónico [hbs.spain@hydro.com](mailto:hbs.spain@hydro.com)

Technal es socio protector del 

Pasión por la arquitectura





Foto: Cortizo

Las fachadas ligeras están siempre fijadas a la estructura resistente del edificio pero no forman parte de la misma, es decir, no contribuyen a aumentar la resistencia propia de la estructura sino que gravitan sobre ella

Las fachadas ligeras están siempre fijadas a la estructura resistente del edificio pero no forman parte de la misma, es decir, no contribuyen a aumentar la resistencia propia de la estructura del edificio sino que gravitan sobre ella. Por ello, la fachada ligera debe estar diseñada para poder resistir por sí misma las acciones que incidan sobre sus componentes y posteriormente trasladarlas a la estructura general del edificio.

Desde un punto de vista constructivo, una fachada ligera puede considerarse un muro cortina cuando la fachada pasa de forma continua por delante de los forjados del edificio. En este caso la estructura auxiliar de la fachada ligera permanece suspendida de los forjados como si de una "cortina" se tratara. Se dice que se trata de una fachada panel cuando la fachada se interrumpe en cada forjado delimitando zonas independientes, y la estructura auxiliar de la fachada ligera está apoyada en cada forjado.

#### La trama estructural. Perfiles

La metalurgia del aluminio tiene su desarrollo a finales del S. XIX. Su aplicación al sector de la construcción, y más concretamente a las fachadas ligeras, queda reducida a una serie de aleaciones, de la serie 6000 (Aluminio-Magnesio-Silicio), la 6063 y la 6060.

Como ventajas frente a otros materiales destacan su ligereza, su conductividad térmica, sus propiedades mecánicas (fruto de las aleaciones), su plasticidad y formabilidad y su elevada resistencia a agentes atmosféricos. Pero son sobre todo sus cualidades estéticas las que favorecen la elección de este material: los valores estéticos del aluminio permiten unos perfiles muy finos, especialmente para formatos grandes, posibilitando cerramientos muy livianos y de gran transparencia.

La fabricación de perfiles de aluminio con destino al sector de la carpintería metálica, y más concretamente de las fachadas ligeras consta, a grandes rasgos, de dos fases: La fundición y la extrusión.

La obtención de las diversas aleaciones de aluminio se efectúa en la fundición mediante fusión de lingotes de Aluminio puro, de aleaciones de Al-Mg-Si y de chatarra de aluminio procedente fundamentalmente de los residuos

generados por las propias plantas de extrusión siguiendo el proceso siguiente: Fusión de la materia prima, homogeneización de la aleación, colada o solidificación del material, estabilización de las barras y corte a medida de las mismas.

La extrusión es el proceso por el que se obtiene un producto (barra, perfil, perfil normalizado o a medida), cuando un lingote cilíndrico caliente de aluminio (llamado tocho) pasa a través de una matriz con la forma deseada según diseño previo.

Los puntos fundamentales del proceso de extrusión son los mencionados a continuación:

- Un lingote caliente, cortado de un tocho, se aloja dentro de un contenedor caliente, normalmente entre 450 y 500 °C. Aplicando presión por medio de un pistón hidráulico (ariete), el metal fluye a través de la matriz de acero situada en el otro extremo del contenedor. Este proceso da como resultado un perfil cuya sección transversal viene definida por la forma de la matriz.
- Una vez extraído el perfil completo, se lleva a cabo el enderezamiento de las barras con los sistemas de estirado automatizados, siendo transportados por bandas para tal fin, y para evitar cualquier deterioro en su manipulación.

• En el banco de corte se le da a los perfiles la longitud requerida, para después pasar a los hornos de templado, homogeneización y estabilización, donde se someten a temperaturas de hasta 200 °C para endurecer el material y darle la resistencia mecánica adecuada.

• A continuación los perfiles están listos para ser realizado el tratamiento superficial (lacado/anodizado).

Por su conformación, los perfiles pueden ser: rectos, abiertos o cerrados.

En una fachada ligera, las superficies de los entrepaños son finalmente rellenadas con dos elementos básicos: el vidrio y el panel opaco.

La parte vítrea de la fachada ligera se integra por piezas de doble acristalamiento. Éstas transmiten luz y visibilidad y al mismo tiempo reducen el flujo de energía que atraviesa en uno u otro sentido

El vidrio está indicado en las zonas de visión pero algunos tipos de vidrio (translúcido, coloreado) también pueden ser colocados en las zonas opacas para obtener un acristalado total.

Los paneles opacos se destinan a las zonas sin visión, como los antepechos o los cantos de forjados

#### La envolvente ligera. El vidrio

La parte vítrea de la fachada ligera se integra por piezas de doble acristalamiento. Éstas transmiten luz y visibilidad y al mismo tiempo reducen el flujo de energía que atraviesa en uno u otro sentido.

El proceso para la elaboración de este tipo de acristalamiento es el siguiente:

Después de cortar las hojas de vidrio, éstas se lavan y se secan de forma automática. Con el perfil separador necesario para un espesor de cámara de aire determinado se forma un marco adecuado al tamaño de la pieza de acristalamiento. El perfil separador se rellena con un tamiz molecular deshidratante, para evitar que se produzcan condensaciones en el interior de la cámara. El montaje de las piezas se efectúa con la ayuda de cordón

de butilo, que al mismo tiempo tiene la función de primer sellante. Finalmente se inyecta un segundo sellante entre el borde exterior del marco separador y los bordes de los dos vidrios, obteniendo así una barrera hermética que proporciona la total estanquidad de la cámara.

Un vidrio insertado en una fachada ligera puede estar sometido a esfuerzos mecánicos de diferentes tipos: axiales, torsiones, impactos y penetraciones. Los ensayos estadísticos proporcionan sin embargo los siguientes resultados orientativos:

La rotura del vidrio a compresión es prácticamente imposible ya que su resistencia es muy elevada (10.000 daN/cm<sup>2</sup>). Los tratamientos térmicos posteriores del vidrio inciden notablemente sobre esta propiedad: Vidrio recocido: 400 daN/cm<sup>2</sup> y vidrio templado: 1.000 daN/cm<sup>2</sup>.

En cuanto a resistencia a tracción, se tiene una cara sometida a tensiones de tracción y la otra a tensiones de compresión. La resistencia a rotura será la de la resistencia menor, que es la de tracción: Vidrio recocido sin defectos visibles: 400 daN/cm<sup>2</sup> y vidrio templado: 1.000 daN/cm<sup>2</sup>.

## horizAL



Distribuidor oficial



## Barandillas de aluminio

Hace más de 35 años que las barandillas HORIZAL se venden con éxito en numerosos países, evolucionando constantemente su diseño y manteniendo inalterable su calidad.

Los sistemas HORIZAL permiten numerosas configuraciones de balcones para adaptarse a las distintas arquitecturas.

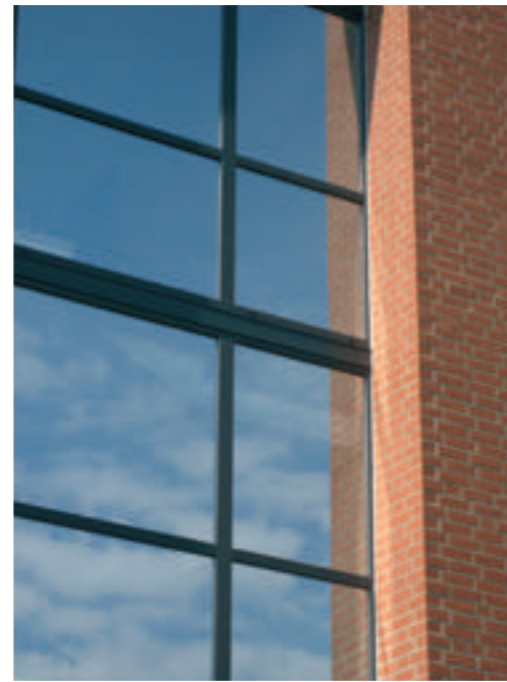
Su estilo flexible y elegante realza los valores de fachada y ofrece a la mirada el placer de los encadenamientos de líneas rectas o curvas. La posibilidad de incorporar elementos decorativos sobre paneles, vidrios o barrotes, confiere al creador una gran libertad de diseño.

El montaje rápido en obra y la exacta nivelación son una realidad incluso sobre superficies irregulares, gracias a las tolerancias de ajuste de los soportes patentados y las bridas de fijación del pasamanos.

Las barandillas HORIZAL cumplen la normativa vigente y han sido certificadas por un Instituto de control, incluyendo las pruebas de carga.



Fotos: Veka



la luna durante la aplicación de dicha carga. El procedimiento de cálculo viene determinado por el fabricante y ha de tener en cuenta el tipo de vidrio que se desea emplear, el emplazamiento, las prestaciones técnicas (placa apoyada en los 4 lados, placa apoyada en dos lados opuestos, placa encastrada en un lado, o placa anclada puntualmente), el ángulo de la fachada, y la tipología de la fachada y de la ventana.

Como parte de la envolvente vítrea los elementos practicables están constituidos por cualquier tipo de apertura al exterior, que permita crear en la fachada un hueco temporal para conseguir la ventilación del edificio, el mantenimiento de la fachada, etc.

Las ventanas de movimiento simple pueden ser: De eje vertical practicable al interior o al exterior; de eje horizontal practicable al interior o al exterior, a pivote de eje central o lateral; basculante de eje superior, central o lateral y deslizante por traslación vertical u horizontal.

Las ventanas de movimiento compuesto pueden ser: Giratorias de eje horizontal superior o inferior deslizante; plegable de eje deslizante lateral o central y de hojas equilibradas de ejes horizontales deslizantes.

A la hora de seleccionar el tipo de vidrio más adecuado, el proyectista debe considerar: las dimensiones, el aspecto (reflexión y color), la transmisión luminosa, la seguridad, el confort, la atenuación acústica, la protección ultravioleta, el coeficiente de transmisión térmica y el ahorro energético

Con el fin de incrementar la resistencia mecánica y, como consecuencia también, la seguridad a la rotura, se recomienda realizar procesos de transformación tales como el corte, el pulido, el serigrafiado, el templado, el curvado, la deposición metálica, el laminado o el doble acristalamiento.

A la hora de seleccionar el tipo de vidrio más adecuado, el proyectista debe considerar: las dimensiones, el aspecto (reflexión y color), la transmisión luminosa, la seguridad, el confort, la atenuación acústica, la protección ultravioleta, el coeficiente de transmisión térmica y el ahorro energético.

En cuanto a los tipos de vidrio más comúnmente utilizados, destacan:

- El vidrio serigrafiado, sobre los que se depositan esmaltes vitrificados para, posteriormente someter las lunas al proceso de templado.

- El vidrio con cámara de aire seco o gas noble entre las lunas, separadas por un perfil de aluminio, que presenta un bajo coeficiente de transmisión.

- El vidrio recubierto con capas metálicas, entre los que destacan los de baja emisividad, que brindan la posibilidad de tener un gran control sobre la transmisión de luz y de energía, el conseguir nuevos aspectos estéticos, el permitir una reducción importante de la ganancia energética solar, manteniendo un alto coeficiente de transmisión luminosa.

- El doble acristalamiento TPS, con perfil separador de material termoplástico, el único que permite actualmente realizar el relleno de la cámara deshidratada con gases de alto peso molecular en combinación con sellados mediante silicona estructural.

El espesor del vidrio tiene que ser suficiente para soportar adecuadamente la carga prevista y controlar la flecha de

### La envolvente ligera. Materiales Opacos

Los paneles ciegos o paneles opacos, dependiendo del diseño del edificio, pueden llegar a formar también una parte importante de la fachada ligera. Los paneles utilizados más comunes están compuestos de las siguientes capas:

La cara exterior, es aquella de la que depende el aspecto exterior del panel y su resistencia a los agentes atmosféricos. Los materiales habitualmente utilizados son metales (chapa de acero, de cobre, de aluminio, tableros composites y placas de fibrocemento vitrificadas), placas de laminados de alta presión y compactos, y placas opacas de vidrio. La cara interior, de chapa de aluminio, chapa de aluminio plastificada, tablero de madera o chapa de fibrocemento.

La parte central, que se rellena interiormente con un producto aislante térmico como aislantes vegetales (Corcho aglomerado y fibras de lino), lana de vidrio, espuma de vidrio, poliestireno expandido, cloruro de polivinilo expandido y poliuretano expandido. Y los elementos de remate que resuelven el encuentro entre la fachada y otros elementos tales como el paso de los forjados.

La cara exterior, es aquella de la que depende el aspecto exterior del panel y su resistencia a los agentes atmosféricos. Los materiales habitualmente utilizados son metales, laminados de alta presión y compactos, y placas opacas de vidrio

### Elementos de Fijación

La misión de estos elementos es inmovilizar entre sí el resto de los elementos que forman la fachada y al mismo tiempo unirla a los elementos resistentes de la estructura general del edificio. Integrados por: anclajes, sellos estructurales y presillas.

### Construcción de Fachadas Ligeras. Sistemas

A partir de una tecnología muy flexible y completa que permite al proyectista personalizar su estilo, los principales aspectos arquitectónicos que suelen adoptar las fachadas ligeras son:

**Trama Reticular:** La composición se caracteriza por el predominio simultáneo de las líneas horizontales y verticales

gracias a los módulos visualmente muy marcados y a las tapas exteriores, que pueden ser de distintas profundidades o colores. Se pueden obtener ritmos distintos y variados entre sí según la modularidad adoptada y los perfiles concretos elegidos.

**Trama Horizontal:** La utilización predominante de perfiles horizontales, incluso de mayor sección aparente, combinada con unas juntas verticales muy poco marcadas, otorga un mayor protagonismo visual a la horizontalidad. Con ello se consigue también fragmentar la imagen reflejada por el vidrio y dar un aspecto más dinámico al edificio.

**Trama Vertical:** Tiene la misma finalidad que la trama horizontal, pero a diferencia de aquella se resaltan las líneas verticales creando una sensación dominante de esbeltez.

ALQUILER Y VENTA

# Balat

MODULOS PREFABRICADOS  
MODULOS AISLADOS • SANITARIOS • ALMACENES • CONTAINERS

**DELEGACIÓN CENTRO**  
Tfno. 91.658.12.49 - Fax. 91.658.09.69

**DELEGACIÓN CATALUÑA**  
Tfno. 93.586.12.56 - Fax. 93.587.62.85

**DELEGACIÓN SUR**  
Tfno. 95.491.57.08 - Fax. 95.491.56.87

**DELEGACIÓN SURESTE (MALAGA)**  
Tfno. 952.23.22.48 - Fax. 952.23.85.54

**DELEGACIÓN ARAGÓN**  
Tfno. 976.46.57.75 - Fax. 976.46.57.76

**DELEGACIÓN LEVANTE**  
Tfno. 961.35.03.80 - Fax. 961.35.04.87

**DELEGACIÓN PAIS VASCO**  
Tfno. 661.81.43.03

**CENTRAL**  
**ALQUIBALAT, S.L.**  
Pol. Ind. Landaben - Trav. C/A, s/n.  
31012 PAMPLONA  
Tfno.: 948.18.87.86  
Fax.: 948.18.87.77  
e-mail: balat@balat.es  
http://www.balat.es



#### Tipos de Montaje en Fachadas Ligeras

Atendiendo a su proceso de construcción, fabricación y montaje las fachadas ligeras se agrupan en dos grandes procedimientos o sistemas, aunque implícitamente también se admite un tercero, constituido por un sistema híbrido entre los dos anteriores:

**Sistema Modular:** Este procedimiento de ejecución consiste en fabricar en el taller unos módulos totalmente acabados, es decir, que incorporan los paneles ciegos de cerramiento, las ventanas y su correspondiente acristalamiento. Generalmente, la altura de estos módulos coincide con la distancia entre forjados por lo que cada módulo posee su propio anclaje y es constructivamente independiente del resto de módulos.

**Sistema Convencional:** Este procedimiento de ejecución consiste en fabricar en taller los perfiles montantes y travesaños, con sus elementos de fijación y parte de los accesorios. En obra se realiza principalmente el ensamblaje de los perfiles para formar posteriormente la retícula donde se incorpora el acristalamiento, las ventanas y/o los paneles.

**Sistema Semimodular:** Es un sistema híbrido entre los dos anteriores.

#### Fachadas de Silicona Estructural

En este caso la estructura metálica auxiliar de la fachada ligera permanece totalmente oculta detrás del vidrio, puesto que las lunas no se hallan sujetas mecánicamente entre los perfiles sino pegadas encima de ellos mediante un adhesivo específico de alta adherencia: la silicona estructural. De esta forma la fachada adquiere un mayor aspecto de inmaterialidad al predominar las reflexiones que proporciona el vidrio. El tipo más representativo del sistema de Silicona Estructural se conoce como "Structural Glazing" o acristalamiento estructural.

Realmente, tal como especifica la norma europea EN 13022-1, el sellado con silicona estructural no soporta el peso propio del vidrio, puesto que de la periferia interior sobresalen unas piezas de sujeción donde se colocan los calzos de apoyo que sirven para soportar el vidrio. Todo ello permanece totalmente oculto a la vista. La silicona estructural empleada debe ser capaz de resistir y transmitir a la estructura auxiliar de la fachada todos los esfuerzos generados por las distintas acciones actuantes en el acristalamiento.

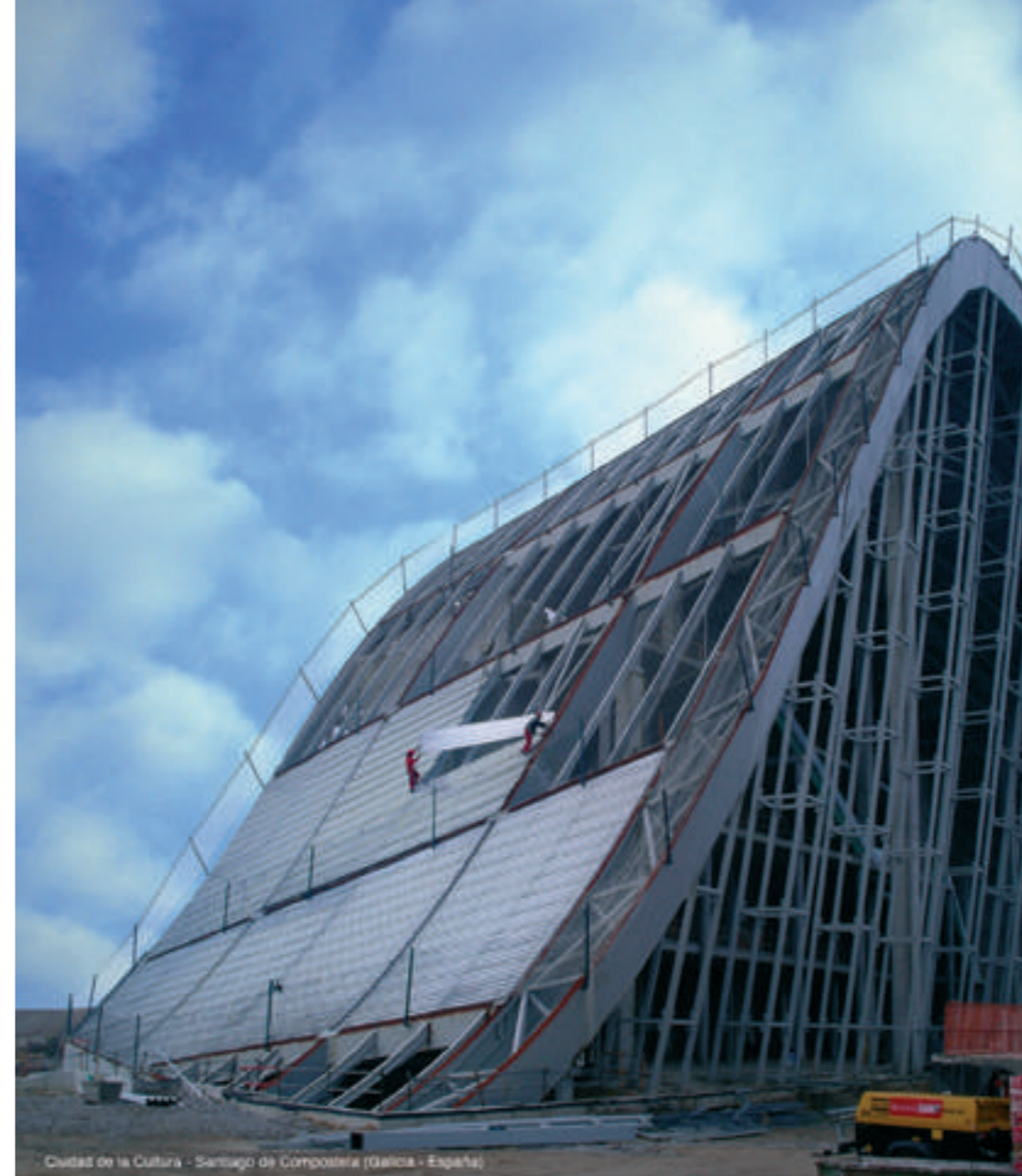
Gracias al especial diseño de los perfiles de montantes y travesaños, también se

pueden incorporar ventanas al paramento de silicona estructural (proyectantes deslizantes al exterior) que tanto por el exterior como por el interior carecen de resaltes visibles impidiendo distinguir a simple vista los huecos practicables de los fijos. Su apariencia es idéntica al utilizar los mismos marcos perimetrales.

Según la normativa desarrollada al efecto hasta el momento, el sistema de silicona estructural sólo puede emplearse en perfiles de aluminio anodizado o bien sobre otro tipo de perfiles metálicos siempre y cuando sean conformes con los requisitos específicos determinados en dichas normativas. Hasta ahora el procedimiento es sólo aplicable con ciertas clases de vidrio (vidrios no revestidos o revestidos con una capa mineral).

#### Fachadas de Vidrio Abotonado

Debido al comportamiento mecánico autoportante del vidrio, que le permite ser sujetado de forma puntual (botones) sin necesidad de un recercado total, la sujeción del vidrio a la estructura auxiliar, situada en un plano excéntrico, se realiza mediante unas piezas metálicas articuladas en forma de araña. La estanquidad del plano de la fachada corresponde en este caso al vidrio y se consigue mediante el sellado a testa de



EUROPERFIL  
La piel de los edificios

## Especialista en cerramientos metálicos

Más de cuatro décadas de experiencia de grupo en el sector de los cerramientos metálicos nos han convertido en el colaborador de confianza de los profesionales de la arquitectura y la construcción.

La seguridad de nuestros productos y la calidad de nuestro servicio, nos permiten presumir de estar presentes en innumerables obras, muchas de ellas singulares y con requerimientos altamente exigentes.

Consúltenos, estamos a su servicio. Somos especialistas en cerramientos metálicos.



Polígono Industrial Gran Via Sur - Avda. de la Gran Via, 179  
08908 L'HOSPITALET DE LLOBREGAT (Barcelona) España  
Tel. +34 932 616 333 - Fax +34 932 616 338  
comercial@europafil.es - www.europafil.es





Foto: Hiberlux

las lunas de vidrio. Estas fachadas crean una sensación de máxima transparencia y luminosidad gracias a este original sistema de sujeción del vidrio. Este concepto plantea varios retos:

- Garantizar la coplaneidad de los vidrios, puesto que las condiciones de estanquidad al aire y al agua se garantizan en los encuentros a testa de los perímetros de cada vidrio, aristas donde se aplican los materiales de sellado.

- Otorgar al conjunto un monolitismo, que permita que las acciones locales sobre un vidrio se repartan lo mejor posible entre los adyacentes.

- Sujetar el vidrio de una forma suficientemente rígida y suficientemente estanca para garantizar los aspectos ya mencionados, pero al mismo tiempo absorber las lógicas deformaciones transversales de la finísima piel de vidrio sin ocasionar su rotura.

- Transmitir las acciones mecánicas incidentes sobre la lámina de vidrio a las arañas y de éstas a una estructura posterior convencional, la cual permanece a menudo oculta a la primera mirada del observador, que otorga al conjunto la rigidez necesaria.

Se trata pues de una tecnología emergente, con grandes posibilidades, que ha sido experimentada incluso en claraboyas y formando planos inclinados acristalados y que, en algún caso, ya se ha diseñado como una estructura resistente mixta donde el vidrio trabaja a compresión y la estructura convencional distante trabaja a tracción.

### Fachadas de Vidrio Enmarcado

Este tipo de fachadas se caracterizan por formar retículas de acristalados independientes, enmarcadas por un expresivo perfil perimetral, creando así un ritmo repetitivo de estructuras suspendidas.

### Fachadas Ventiladas en Fachadas Ligeras

Una fachada ventilada (o más exactamente trasventilada) es un sistema de cerramiento constituido por un elemento de aplacado o revestimiento exterior soportado por elementos portantes interiores, a través de una subestructura, mediante fijaciones y anclajes, quedando entre el aplacado y la estructura portante un espacio por el que puede discurrir una corriente de aire entre la parte inferior y la superior.

Actualmente se está extendiendo el uso de fachadas acristaladas como revestimiento de otra fachada, con la finalidad de constituir una fachada de cámara ventilada, de renovar el aspecto de un edificio sin renunciar a la visión de su aspecto original o bien de incorporar el efecto "trombe" como mejora bioclimática del edificio.

El novedoso sistema de fachadas ventiladas ligeras está formado por dos muros cortina o bien un muro cortina en el exterior y otro tipo de cerramiento en el interior. La fachada ventilada proporciona al mismo tiempo una mayor protección a la intemperie y una mejora del confort térmico interior, gracias a la cámara de aire que queda entre los dos muros.

Esta ventilación permite mantener condiciones de baja humedad en el hueco, de forma que se preserven las condiciones idóneas del aislamiento térmico incorporado.

Respecto al control de la transferencia de energía en el cerramiento, la aportación básica es la de proveer al edificio de un primer "escudo" frente a la inclemencia exterior y de un substrato de aislamiento térmico.

Es habitual utilizar en este tipo de fachadas vidrios del tipo semirreflectantes, coloreados o serigrafiados para la piel exterior, pudiendo jugar con distintos tonos, para así aportar una óptima transmisión luminosa y un buen reflejo de imagen. Para la piel interior se prefiere un doble acristalamiento, proporcionando al interior del edificio un buen aislamiento acústico y térmico.

### Fachadas Captoras

Se ha detectado que el mayor impacto ambiental que genera el uso del vidrio en la construcción, es el "consumo energético en la edificación arquitectónica", donde sea necesaria la iluminación interior para algún tipo de actividad productiva (económica, cultural, educativa, etc.), como así también la climatización (calefacción, refrigeración, ventilación, etc.) de los espacios interiores, totalizando el 75% de consumo energético. Esto se debe a su reacción a la energía radiante. El vidrio funciona como una especie de válvula: deja pasar la radiación solar pero impide, al menos parcialmente, la salida de la radiación reflejada. El problema más importante es evitar que el vidrio se comporte negativamente como "un gran disipador de energía calórica".

Actualmente se pueden controlar los comportamientos como si fueran "pieles activas", asimilables a la "piel humana", interactuando con el medio ambiente inmediato. Se puede mencionar el "efecto chimenea", el sistema de doble piel, la ventilación inducida, la incorporación de elementos físicos o químicos de control de la iluminación, inclusión interior de jardines (sistemas de microclimas).

Actualmente se pueden controlar los comportamientos como si fueran "pieles activas", asimilables a la "piel humana", interactuando con el medio ambiente inmediato



## 1.100 veces más aislante

La baja conductividad térmica del PVC VEKA (0,17 W/m²K), más de 1.100 veces inferior a la del aluminio (203 W/m²K), le convierte en el material ideal para carpinterías. Así, las **ventanas con perfiles de PVC VEKA** permiten ahorrar hasta un 43% de energía\* en comparación con las de aluminio con rotura de puente térmico.

\*Fuente: UNE EN 10456:2001, referida en el CTE

Si desea recibir nuestro dossier técnico "La ventana en el CTE", solicítelo en [www.veka.es](http://www.veka.es) o llamando al **902 16 10 10**

Puedes visitarnos en VETECO en el Pabellón 4 stand 4B06

Líder mundial en cerramientos para puertas y ventanas





Foto: Cortizo

En este sentido, otra idea es la de incorporar elementos vegetales en el propio cerramiento, de manera que actúe como aislante térmico. A partir de un desarrollo de Intemper, de la mano de Felipe Pich Aguilera, y tomando como punto de partida la investigación llevada a cabo por Jon Laurenz del programa de I+D de la Fundación Rafael Escolá, Technal ha colaborado aportando las soluciones de carpintería de aluminio reinterpretando y extendiendo a la fachada el sistema de cubierta vegetal

La capa interior que incorpora losetas de sustrato vegetal y semillas en una malla de aluminio, permite el crecimiento de plantas y semillas gracias al clima controlado de la cámara. La capa intermedia, constituida por unos parámetros deslizantes, con estructura de aluminio y nylon, que son capaces de almacenar agua en su base induciendo el crecimiento de plantas trepadoras, aporta un componente de inercia térmica al conjunto y también control solar. La capa externa, conformada por un entramado simple de lamas basculantes de policarbonato en masa, sobre un bastidor de aluminio, es la que controla y modula las condiciones térmicas del invernadero, así como el flujo del aire y su humedad.

Este sistema conjunto tiene un comportamiento idóneo para el clima mediterráneo, donde la refrigeración y la gestión del agua son a menudo aspectos fundamentales en el acondicionamiento de los edificios.

### Exigencias Técnicas

Como razones fundamentales para la creciente utilización de las fachadas

ligeras se pueden señalar: Su liviandad, que reduce el peso propio y permite no sobrecargar la estructura; el concepto de envolvente global, que hace innecesaria la segregación de los conceptos de fachada y cubierta; la rapidez y simplicidad en el montaje, gracias a la modularidad y manejabilidad de los componentes; la ejecución en seco; su reducido mantenimiento y la elevada resistencia a agentes atmosféricos. Todas estas ventajas se completan con una perfecta adecuación a las condiciones de protección higrotérmicas y acústicas.

### Exigencias de confort

#### Confort higrotérmico

El aislamiento térmico es un factor determinante en el proceso de diseño de una fachada ligera, ya que éste está ligado intrínsecamente con el futuro ahorro o despilfarro energético que realice el edificio durante el período de su explotación.

El arquitecto debe partir de las premisas de que el aluminio es un metal, y por ello buen conductor térmico, por lo que resulta imperativo asegurar el mayor aislamiento térmico, y de que es fundamental la elección de un vidrio que ofrezca, comparativamente, un menor coeficiente de transmisión.

El doble acristalamiento aislante cuyo vidrio interior es de baja emisividad con la propiedad de reducir la transmisión energética, está recomendado especialmente para zonas con temperaturas bajas ya que consigue reducir el intercambio energético entre el interior y el exterior del acristalamiento favoreciendo así el ahorro en calefacción.

Este vidrio especial está dotado en su superficie de una capa neutra de metales nobles, principalmente plata, de unas millonésimas de milímetro de espesor. Se aplica en una cámara de alto vacío conocida con el nombre de magnetrón. Puede alcanzar un coeficiente U equiparable al de un muro de ladrillo de 30 cm. de espesor y, sin embargo, gracias a su alta transparencia, apenas se distingue visualmente de los acristalamientos aislantes tradicionales.

Las fachadas ligeras pueden presentar los llamados puentes térmicos, es decir, zonas que permiten un más fácil flujo de energía calorífica entre el interior y exterior del edificio, permitiendo fugas o ganancias de calor adicional no previstas y condensaciones por diferencias de temperatura en presencia de humedad ambiental. Éstos se localizan preferentemente en los montantes y travesaños, en los anclajes y remates, así como en las entregas con las ventanas practicables y en aquellas zonas de fachada con un marcado relieve, o cerca de las esquinas cuando el perímetro exterior de fachada es proporcionalmente mayor que el perímetro interior que protege.

El aislamiento térmico es un factor determinante en el diseño de una fachada ligera, ya que éste está ligado intrínsecamente con el futuro ahorro o despilfarro energético que realice el edificio durante su explotación



ESTRUCTURAS ESPACIALES



MADERA LAMINADA

CUBIERTAS RETRÁCTILES

Como solución para evitar los problemas derivados de la existencia de puentes térmicos debe disminuirse el coeficiente de transmisión térmica de las zonas más débiles, desdoblado la parte que forma la estructura auxiliar de la fachada respecto de la periferia más exterior que sujeta los paneles de relleno, y separando ambas periferias mediante productos conectores elaborados con materiales no conductores del calor. Así se establece una "rotura térmica" y se aumenta la resistencia local a la propagación de la energía calorífica.

El aislamiento térmico del conjunto de la fachada ligera se determina sumando la resistencia térmica de cada elemento que compone la fachada, ponderada con su participación porcentual en la superficie total de la fachada.

Para facilitar la evacuación de las aguas ocasionadas por la formación de humedades de condensación en sus paredes interiores, los perfiles huecos de

aluminio utilizados en fachadas ligeras deben estar provistos de unas chapas de aluminio que forman unas bandas continuas fijadas entre la estructura del edificio y la fachada ligera. El agua que en ellas se recoge se vierte hacia al exterior a través de orificios o juntas de drenaje.

Si bien los materiales constitutivos de una fachada ligera son impermeables, la profusión de juntas que confían su estanquidad al uso de perfiles de goma y de elementos de estanquidad, hace que deba plantearse un especial mantenimiento de las mismas.

#### Control solar y ahorro energético

Existen múltiples posibilidades de elementos adicionales a la fachada ligera diseñados específicamente para disminuir el flujo de radiación solar directa incidente sobre la superficie acristalada, sin por ello impedir la visibilidad desde el interior.

Para posibilitar este control en fachadas ligeras se emplean:

- Elementos interiores de eficacia limitada: las cortinas, las persianas, los estores, etc.
- Vidrios con propiedades óptico-térmicas especiales (mayor capacidad de absorción, mayor capacidad reflectante, etc.), cuya correcta elección es fundamental en aplicaciones orientadas a limitar la intensidad de la energía solar incidente que penetra en el edificio a través de la fachada.

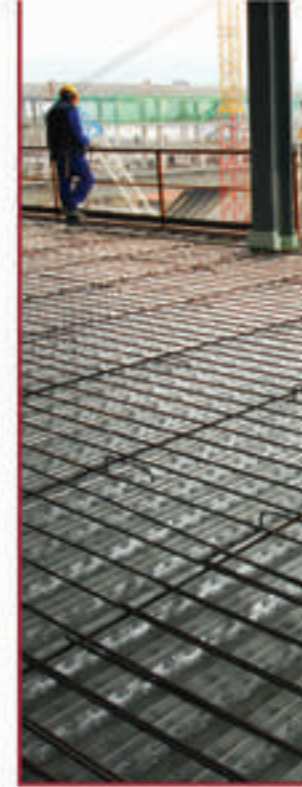
El doble acristalamiento con control solar está formado por una luna incolora o de color a la que se le ha aplicado una fina capa de óxidos metálicos, confiriéndole una apariencia más o menos reflectante. Añade a sus propiedades de control solar las ventajas de un buen aislamiento térmico para el ahorro energético. Su bajo Factor Solar consigue reducir la cantidad de energía solar no deseada en el interior de un edificio y, debido a que es capaz de mantener uniforme la temperatura interior, ayuda a ahorrar energía.

- Protecciones exteriores a base de planos opacos, traslúcidos o semitransparentes, bien fijos u orientables mediante

El aislamiento térmico del conjunto de la fachada ligera se determina sumando la resistencia térmica de cada elemento que compone la fachada, ponderada con su participación porcentual en la superficie total de la fachada



Foto: Hiberlux



## La ventana a todo un mundo de posibilidades



## Perfiles de acero para forjado colaborante

### Nuevo programa de calculo segun EC3 y EC4




En Hiansa puedes encontrar la mayor gama de perfiles y paneles aislantes para crear posibilidades en tus proyectos. Nuestros productos ofrecen todo un mundo de soluciones constructivas, geometrías, texturas, recubrimientos, colores, efectos, sombras, reflejos...

Los arquitectos más innovadores y creativos ya utilizan nuestros perfiles y paneles para dar forma a "la idea" del proyecto.

[www.hiansa.com](http://www.hiansa.com)



 Polígono Industrial Defensa de las Cigüeñas - parcela A1  
14200 VILLAFRANCA DE CORDOBA (CORDOBA)  
Tel 957 198 900 - Fax Administración 957 198 911 - Fax Comercial 957 198 910  
comercial@hiansa.com

 Polígono Industrial de Bayas - parcela 44-45 - c/ Berduñ  
02200 MIRANDA DE EBRO (BURGOS)  
Tel 947 313 011 - Fax 947 312 111  
comercial@hiansa.com


 Polígono Industrial Zona Franca - sector M - calle Z  
08042 BARCELONA  
Tel 932 237 520 - Fax 932 234 757  
comercial@hiansa.com

Foto: Cortizo



mecanismos manuales o automáticos, adecuadamente situados en la cara exterior de fachada con el fin de proyectar sombras arrojadas sobre el propio plano de la fachada y así paliar la cantidad de energía solar incidente.

#### Confort Acústico

Para obtener una óptima atenuación acústica, es preciso respetar unas sencillas normas en cuanto a la composición del doble acristalamiento: piezas de mayor espesor mejoran el aislamiento, pero, lo más importante, es que las dos lunas del acristalamiento tengan un espesor diferente, e instalar este acristalamiento con cámaras de 16 mm. de espesor para optimizar los valores de eficiencia energética. Sin embargo, como cualquier otro acristalamiento, se puede fabricar con cámaras de otros espesores.

Para obtener una óptima atenuación acústica mediante doble acristalamiento, las dos lunas han de tener un espesor diferente, e instalar este acristalamiento con cámaras de 16 mm. de espesor para optimizar los valores de eficiencia energética.

#### Confort Lumínico

La gran cantidad de acristalamiento de una fachada ligera incide en dos aspectos novedosos que el arquitecto debe considerar: la gran cantidad de luz exterior que penetra en el interior del edificio y el brillo de los materiales que componen la fachada.

Esta gran cantidad de luz y de brillo puede ocasionar una falta de confort interior en forma de deslumbramiento y de excesivo contraste que puede conllevar dificultades para los usos interiores, particularmente los actuales medios visuales con soporte informático.

Una buena opción es la utilización de doble acristalamiento en cuya cámara se aloja una persiana de lamas de aluminio. La posibilidad de orientar las lamas o subir la persiana integrada en la cámara permite controlar la luminosidad entrante por el acristalamiento en todo momento.

#### Exigencias de seguridad

Las superficies de vidrio y metal nos rodean cada vez más como soporte arquitectónico de las actividades cotidianas. Tanto el vidrio como el aluminio son materiales no porosos, totalmente asépticos, que no causan alergias ni pueden ser biótopos para la proliferación de gérmenes.

La mayoría de las tradicionales fuentes naturales de patologías para la salud de los ciudadanos ya están contenidas y las nuevas amenazas para la salud emergen del propio ambiente artificial en que se mueven habitualmente los ciudadanos, sea durante el ocio, el transporte o el trabajo.

Aún cuando las medidas activas y pasivas han permitido reducir el riesgo de incendio en los edificios, es responsabilidad del arquitecto, y también especialmente en el usuario del edificio, garantizar en cualquier momento que el edificio dispone de las medidas oportunas para hacer frente a este riesgo, siempre presente, aunque bajo control.

La fachada no es propiamente un elemento directamente delimitador de sector de incendio pero sí indirectamente puesto que el fuego puede aprovechar la fachada como atajo para pasar a una planta superior o entrar en un edificio vecino, a pesar del buen comportamiento del forjado o de las medianeras.

Las fachadas ligeras contienen abundantes elementos metálicos, interconectados entre sí y con el resto de la estructura. El viento, los cambios de temperatura y el contacto con instalaciones eléctricas (iluminación, ventilación, seguridad, etc.) pueden llegar a ocasionar que estos elementos metálicos se carguen eléctricamente y puedan ocasionar

disfunciones al uso del edificio y molestias a los usuarios. El proyectista deberá acordar con el instalador de la fachada la puesta a tierra de la misma.

La fachada ligera debe soportar, generalmente, su propio peso y también la acción del viento. El efecto de otras cargas es mucho menor y, normalmente, no se tienen en cuenta en los cálculos.

La fachada ligera es, por la naturaleza de sus materiales y su configuración, autoportante. Los montantes están fijados a los forjados, lo que permite repartir planta a planta el peso de cada tramo de fachada a la estructura del edificio. El peso propio del perfil, debido a la ligereza del aluminio, es prácticamente despreciable en comparación con las cargas de viento y el peso de los paneles o vidrios intercalados, por lo que el criterio básico de cálculo es el dimensionado en función de la flecha máxima admisible de la estructura auxiliar.

Los principales casos a estudiar desde el punto de vista resistente son los siguientes: Montantes sometidos a flexotracción (flexión combinada con tracción), montantes sometidos a flexocompresión (flexión y compresión axial) - y travesaños (flexión).



Foto: Promateriales



su Socio Tecnológico en Construcción

## Hay dos maneras de vivir un proyecto...

**Tener que esperar a que esté terminado para poder relajarse, o dormir tranquilo desde el comienzo.**

Para los que quieren disfrutar realizando proyectos con éxito asegurado, Acieroid les brinda:

**40 años de experiencia con más de 5000 obras realizadas**

Acieroid es su socio tecnológico en el desarrollo, la fabricación, la realización y la rehabilitación de Cubiertas, Fachadas y Estructuras Metálicas para edificios industriales, logísticos, comerciales, de servicio y proyectos singulares.

**Acieroid es ... Innovación, calidad y seguridad.**

**...Usted elige**

