

Junkers, un imprescindible para su obra.
Soluciones completas en climatización,
a.c.s. y solar.



Si tiene un proyecto en la cabeza no lo dude, equipe su obra con Junkers. Soluciones completas en Calefacción, Agua Caliente, Sistemas Solares Térmicos, Aire Acondicionado y Bombas de Calor.



Junkers le ofrece la gama más completa en Climatización (frío/calor), Agua Caliente y Sistemas Solares Térmicos que usted necesita para dar el máximo confort en su proyecto de construcción. Además, Junkers cuenta con un equipo de ingenieros a su disposición que le asesorará tanto en la fase del proyecto como en la de instalación.

Más información en junkers.construccion@es.bosch.com
www.junkers.es

Confort para la vida

 **JUNKERS**
Grupo Bosch



SUMO ARQUITECTES

Edificio Público Multifuncional en Sant Martí, Barcelona

REDEFINIENDO LOS CENTROS EDUCATIVOS



Sumo Arquitectes + Yolanda Olmo



Se trata de un edificio de Equipamientos Municipales en Sant Martí compuesto por la Escuela de Infantil y Primaria, junto a un aparcamiento de dos plantas de sótano y un Centro de Barrio-Escuela de Adultos. El edificio se inserta en un entorno de alta densidad donde el Ensanche de Cerdà colisiona con el tejido industrial del Poblenou. Su configuración responde a este emplazamiento complejo, con una gran ocupación de la planta baja, pero incluyendo una serie de patios que favorecen la iluminación y ventilación natural.

Foto: Aitor Estévez Olaizola



Foto: Aitor Estévez Olaizola

El proyecto a analizar es un equipamiento público largamente solicitado por los vecinos del barrio. Se ha construido en uno de los últimos solares vacíos de una de las zonas más densas de la ciudad, en el punto de colisión del Ensanche de Cerdá con el tejido industrial del Poblenou.

Antes de la construcción de este edificio, la escuela ocupaba unos barracones provisionales en un emplazamiento cercano. Debido a esto, el edificio tuvo que ser proyectado y edificado en un plazo muy breve de tiempo, permitiendo a los alumnos realizar el cambio de escuela en la fecha prevista.

Su configuración se realiza como respuesta a este emplazamiento complejo, cuenta con una gran ocupación de la planta baja pero, a la vez, incluye una serie de patios que favorecen la iluminación y ventilación natural, además se colonizan las cubiertas como zonas de juego.

La nueva construcción está conformada por un aparcamiento subterráneo, la escuela infantil y primaria Sant Martí y un centro de formación para adultos. Todo ello insertado en una parcela relativamente reducida para los

estándares de los centros escolares y que, además, está rodeada de edificios residenciales.

Una premisa inamovible a la hora de ejecutar el proyecto es el programa del aparcamiento bajo tierra, unido a la densidad del programa (interior y exterior), las dimensiones del solar y



Foto: Aitor Estévez Olaizola

“La nueva construcción está conformada por un aparcamiento subterráneo, la escuela infantil y primaria Sant Martí y un centro de formación para adultos”

las limitaciones urbanísticas, favorecen la clara decisión de proyecto de organizar la escuela mediante un sistema de franjas alternas, de vacíos y llenos, con la máxima disposición del programa en planta baja y donde todas las cubiertas se convierten en los patios de juegos de la escuela.

Los patios generados en planta baja permiten mantener la relación visual directa con los pasajes laterales que delimitan el solar, minimizando el impacto del edificio en el entorno residencial.

Con respecto a las normativas necesarias para el desarrollo de este tipo de equipamientos son indiferentes al emplazamiento, desarrollando las mismas exigencias de espacios exteriores y semi-exteriores, tanto si se emplazan en un entorno rural o en uno totalmente urbano. Debido a estas exigencias, las escuelas se traducen en espacios muy extensos y permeables, en entornos rurales, y en escuelas excesivamente compactas e impermeables a la ciudad en entornos urbanos.

Sin embargo, desde el principio, el proyecto de la Escuela Sant Martí tiene la voluntad de crear una escuela amplia, extensa, sensible y permeable al entorno, pero eminentemente urbana.



Fotos: Aitor Estévez Olaizola

La construcción de las dos plantas sótano, dedicadas a aparcamiento de titularidad pública, permiten entender toda la escuela como una gran cubierta, y repensar ésta como las zonas de juego de la escuela. Se genera una gran variedad tipológica de espacios exteriores, como son: patios a nivel de calle, porches relacionados con ellos, espacios libres extensos en planta primera, y espacio para huertos en planta cubierta (+3), que organizan el programa en función de su relación con ellos.

Junto a esta secuencia de espacios, la materialidad de las fachadas, en relación a

estos espacios exteriores-interiores con la escuela y al entorno urbano heterogéneo, conforman la imagen exterior de la escuela. Las fachadas laterales, donde se produce la permeabilidad entre los patios y los pasajes laterales, se materializan de manera pesada, muy tectónica, con muros de hormigón texturado y cerramiento de acero perforado, formando un patrón abstracto.

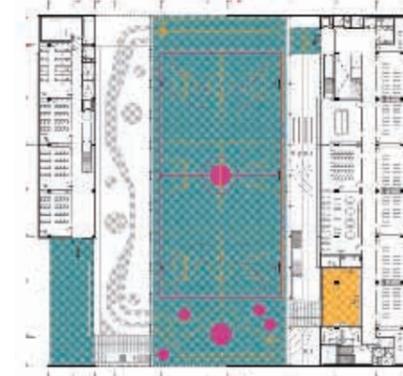
Estas fachadas laterales, de hormigón armado texturado, unifican la volumetría de los distintos programas

y alturas crecientes desde la Rambla del Poblenou hacia la calle de Sant Joan de Malta.

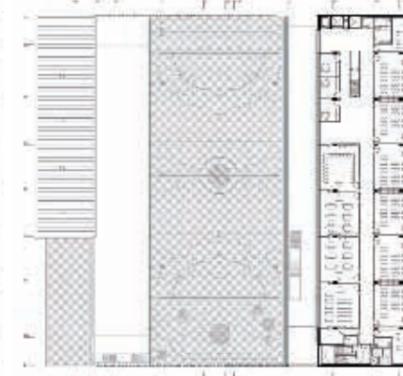
En cambio, el resto de fachadas, bien a calle, bien a los exteriores-interiores de la escuela, se construyen con un sistema pre-industrializado, de montaje en seco y rápida ejecución, mediante una fachada ventilada de hoja interior ligera, con altas prestaciones energéticas.

La solución constructiva de las cubiertas es sensible a la importancia de éstas en el edificio (por programa y por extensión). Una cubierta ventilada transitable permite que

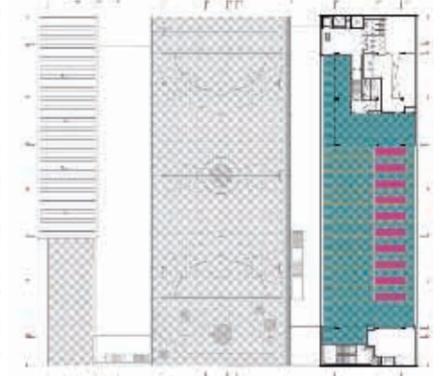
Planos: Planta Primera



Planta Segunda



Planta de Cubiertas



Ficha Técnica

Nombre del Proyecto: EDIFICIO PÚBLICO MULTIFUNCIONAL EN SANT MARTÍ, BARCELONA: ESCUELA DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA, ESCUELA DE ADULTOS Y APARCAMIENTO.
 Arquitecto: SUMO Arquitectes (Jordi Pagès, Marc Camallonga, Pasqual Bendicho) + Yolanda Olmo
 Promotor: Barcelona d'Infraestructures Municipals (BIMSA)
 Dirección de la Ejecución: Q Estudi
 Estructura: Manuel Arguijo y Asociados
 Instalaciones: Grupo JG Ingenieros Consultores de Proyectos
 Presupuesto: Aumedes DAP
 Constructora: Dragados
 Coordinación de SIS: SGS
 Fotografía: Aitor Estévez Olaizola
 Construcción: Escuela/Aparcamiento: Agosto 2011/Diciembre 2012. Escuela Adultos/Urbanización: Agosto 2011/ Mayo 2013
 Presupuesto Final: 9.451.015,70 €
 Superficie de la parcela: 3.365 m²
 Superficie construida: 12.014,67 m²



FACHADA VENTILADA CON HOJA INTERIOR LIGERA:

Perfil extruido aluminio ranurado fachada: Cortizo
 Paneles sandwich: Gaya Alpicat

FACHADA HORMIGÓN TEXTURADO:

Material encofrados: Alsina
 Estructura Armados: Ferroberica
 Estructura Anclajes: Tecnacat
 Estructura Suministro Hormigón: Hanson

CUBIERTA VENTILADA Y TRANSITABLE:

Pavimento Acabado Hormigón poroso: Tenissinco
 Creación cámara ventilada: Daliforma
 Impermeabilización: Grupo Iraco ACS
 Rejas canal desagüe: Benito Urban

CUBIERTA DE ZINC:

Lámina de zinc: Guives

ESTRUCTURA:

Pantallas de hormigón, juntas y sellados: Plakabeton
 Estructura de Hormigón, juntas y sellados: Plakabeton

Losa Cimentación impermeabilización: Aplieco
 Estructura Armados: Ferroberica
 Estructura Anclajes: Tecnacar
 Estructura Suministro Hormigón: Hanson

DIVISIONES INTERIORES:

Divisorio cartón-yeso: Placosa
 Falsos techos cartón-yeso: Placosa
 Falso techo metálico lamas: Hunter Douglass

CARPINTERIA INTERIOR Y REVESTIMIENTOS:

Carpintería interior: Fussersa
 Revestimientos de HPL: Compacte/Venetto/Compex
 Revestimiento Gres Baños: Cerámica Vogue

CARPINTERIA EXTERIOR:

Ventanas correderas: Cortizo
 Ventanas Fijas: Cortizo
 Ventanas batientes: Cortizo
 Muro Cortina: Cortizo

PAVIMENTOS:

Pavimento Terrazo: Mosaics Planas
 Peldaños Terrazo: Mosaics Ubasart

Pavimento Gres Cocina: Catalonia Cerámica
 Pavimento Gres Baños: Cerámica Vogue
 Zócalos de Trusplast: Discobis
 Pavimento prefabricado hormigón: Torho

CERRAJERÍA:

Puertas EI: Mecosa
 Cerramientos Pista Deportiva: Cuma
 Estructura metálica escaleras exteriores: Cuma
 Barandillas escaleras: Construcciones metálicas Mepal
 Persianas enrollables: Persianas Collbaix
 Cerrajería Aparcamiento: Pidemunt

INSTALACIONES:

Ascensores Escuelas: Zardoya Otis.
 Instalaciones fontanería: UTE Cobra-Suris
 Instalaciones electricidad: UTE Cobra-Suris
 Instalaciones de ventilación: UTE Cobra-Suris
 Instalaciones de climatización: UTE Cobra-Suris

INSTALACIONES APARCAMIENTO:

Ascensor: Kone Elevadores
 Señalización emergencia: Ferosa
 Señalética: API movilidad

Fotos: Aitor Estévez Olaizola



el comportamiento climático de éstas, en el conjunto del edificio, sea excelente.

De esta manera, se consigue crear una imagen exterior de la escuela, voluntariamente homogénea y sobria como respuesta a la heterogeneidad del entorno. En cambio, la vida interior de la escuela es heterogénea, llena de color y frescura.

Las soluciones constructivas de las cubiertas, de las fachadas, de su protección solar a Sur y la conexión de la escuela al sistema urbano de Districlima construyen una escuela urbana que ha alcanzado una certificación energética clase A.

Funcional, eficiente...

elemental.

synergy element es la solución de ThyssenKrupp pensada para edificios de viviendas con necesidades funcionales de elevación.

Se trata de un producto estandarizado, cuyo diseño sencillo y adaptable, un proceso de fabricación optimizado y una instalación eficiente lo convierten en la opción más competitiva.

synergy element

La solución elemental para proyectos residenciales

A Calificación Energética



ThyssenKrupp Elevadores
 Tel: 913 796 300 - Fax: 913 796 443
 servicio@thyssenkrupp.com
 Tel: 901 101 031
 www.thyssenkruppelevadores.com
 comercial.tkees@thyssenkrupp.com

ThyssenKrupp Elevadores





Fotos: Aitor Estévez Olaizola

El edificio cuenta con un buen comportamiento energético gracias a la reducción de la demanda energética mediante sistemas pasivos. Entre ellos, destacan la inserción de los patios, que permite la iluminación y ventilación natural de todos los espacios. Además, el programa se sitúa atendiendo a la mejor orientación, así las aulas infantiles, de 3 a 6 años, se orientan a Sur-Oeste mientras que las aulas de educación primaria, 6 a 12 años, se orientan a Norte para obtener una iluminación natural uniforme.

Los centros educativos cuentan con una ocupación media diaria de 9 horas (8,30 AM - 17,30 PM) durante 10 meses al año (setiembre-junio), en este sentido, se plantea una estructura de hormigón, pilares y losas macizas, lo que proporciona la capacidad de almacenamiento térmico, liberando

“El edificio cuenta con un buen comportamiento energético gracias a la reducción de la demanda energética mediante sistemas pasivos...”

las fachadas de este cometido. Esta disposición permite pocas oscilaciones térmicas y a la vez una rápida puesta en marcha. De igual manera, teniendo en cuenta la latitud de Barcelona, su radiación solar sobre cubiertas y fachadas es muy elevada, por ello, se han desarrollado sistemas constructivos novedosos que permiten ejecutar fachadas y cubiertas ventiladas, que evitan el sobrecalentamiento del edificio,

construyéndolos en seco, llevándolo a cabo con una mayor velocidad de ejecución, disminuyendo la transmitancia térmica por debajo de los sistemas convencionales o los mínimos normativos.

Por otro lado, también se llevan a cabo distintos sistemas activos. Los espacios principales disponen de ventilación natural cruzada así como de ventilación nocturna con ventanas automatizadas, disponiendo de ventilación mecánica con recuperador de calor que asegura la calidad del aire. Del mismo modo, el edificio dispone de refrigeración en el gimnasio, el comedor y la sala de informática, mediante climatizadores alimentados con la red del distrito. Y finalmente, se utiliza iluminación artificial de alta eficiencia y bajo consumo con sensores de presencia y de nivel de iluminación natural.

Fotos: Aitor Estévez Olaizola



CUANDO LA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS PERMITE NUEVOS ESTILOS DE VIDA: THAT'S BUILDING TRUST.





Foto: Sumo Arquitectes (Jordi Pagès, Marc Camallonga, Pasqual Bendicho)+Yolanda Olmo

“Nuestra voluntad ha sido desarrollar y construir un edificio confortable para sus usuarios y abierto al entorno, potenciando las visuales entre interior y exterior...”

¿Cómo consigue el nuevo edificio integrarse en un entorno de alta densidad, como es el Ensanche de Cerdà, y el tejido industrial del Poblenou? ¿Hasta qué punto condicionó la parcela en la que se ubica su diseño? (disposición de volúmenes, accesos...)

El Poblenou ha sido el centro de las mayores transformaciones que ha sufrido la ciudad de Barcelona en las tres últimas décadas. La villa Olímpica, las Rondas, la abertura de la Diagonal, el Fórum y el 22@, en último lugar, han ido resolviendo y reinterpretando la trama de Cerdà, justo en el lugar donde su trazado cuenta con mayores puntos singulares. Nuestro caso no es una excepción en este sentido. La parcela se encuentra justo donde muere la calle Sancho de Ávila a la altura de la Rambla del Poblenou. Una parcela formada por un cuadrado casi perfecto con un lado delimitado por la Rambla, los lados

perpendiculares a esta por dos calles peatonales con viviendas de nueva creación y, por detrás, la Calle Sant Joan de Malta, otra calle semipeatonal con su historia previa al trazado Cerdà.

La Rambla del Poblenou es el antiguo eje vertebrador del núcleo urbano de viviendas de este barrio industrial del S.XIX. Su sección mayormente peatonal, su orientación mar-montaña y su importancia como eje de actividad comercial y terciario, nos dio a entender que esta sería la fachada más pública de nuestro proyecto. La orientación norte a 45° aproximadamente, respecto la Rambla, resultó crucial a la hora de concebir la disposición de los volúmenes del complejo programa planteado. Así pues los 3 cuerpos

construidos en altura se disponen paralelos a la Rambla. Con sección ascendente y separados entre sí por patios en planta baja. El centro de formación para adultos, la pieza de menor superficie, se alinea con la Rambla, y la Escuela, la de mayor altura, a la calle opuesta. De este modo ordenamos la volumetría y los flujos de los usuarios, dándoles el espacio público idóneo en función de sus necesidades.

El edificio alberga diversas funciones: aparcamiento subterráneo, escuela infantil y primaria y un centro de formación para adultos, ¿cómo ha afectado esto a la hora de definir el proyecto?

Desde la fase de concurso entendimos que el proyecto era un solo edificio unitario. La parcela de 3.366m² de superficie para albergar 12.000m² construidos, dejaba bien claro que nos encontrábamos en una zona de alta densidad y que era necesario organizar bien todas las piezas para optimizarlas al máximo.

Las plazas de aparcamiento requeridas en las bases nos obligaba a tener dos plantas sótano destinadas a dicho uso. Asumir que todo espacio exterior por encima de la rasante de la calle sería una cubierta, nos llevó a tomar una primera decisión crucial: situar el patio de los alumnos de primaria en planta primera. Esto nos permitía liberar la planta baja para ubicar las zonas comunes de la escuela (comedor, gimnasio, cocina, administración, etc.) y todas la aulas de educación infantil. A través de dos patios en planta baja se ilumina y se ventila naturalmente todas las piezas, y se proporciona un patio exclusivo para los niños más pequeños. Las aulas de primaria se sitúan en planta primera y segunda del volumen más alto. Finalmente el centro para adultos en la barra colindante con la Rambla colmata el volumen. La alternancia vacío-llevo, patio-edificio nos permitió jerarquizar todo el conjunto.

¿Cómo se organiza el esquema funcional de circulaciones internas y externas en los distintos volúmenes que conforman el proyecto?

Los accesos principales a los distintos programas se producen, o bien desde la Rambla del Poblenou, o bien desde la plaza posterior en la calle Sant Joan de Malta. El resto de accesos, secundarios y/o de funcionamiento interno (cocina, personal, acceso fin de semana, recogida infantil, etc.)

“La tipología estructural desarrollada en el edificio viene muy condicionada por la construcción de las dos plantas sótano de aparcamiento...”

se producen en los dos pasajes laterales peatonales.

El esquema funcional de la escuela es en horizontal en planta baja para todos los programas comunes (comedor, cocina, vestíbulo,...), y en vertical para los distintos aularios (primero-sexto y aulas específicas). En cada planta, las aulas de los distintos cursos se organizan a un lado del pasillo de acceso y las aulas específicas (música, informática, biblioteca,...), enfrentadas a las anteriores.

El acceso a la zona de educación infantil se produce directamente desde el vestíbulo general de acceso al edificio, pero a la vez puede tener un funcionamiento independiente con acceso desde el pasaje peatonal.

¿Qué tipología estructural y constructiva se utiliza? ¿Y qué papel juega ésta a la hora de distribuir el programa?

La tipología estructural desarrollada en el edificio viene muy condicionada por la construcción de las dos plantas sótano de aparcamiento. Se ha construido una retícula de pilares en función de la distribución de plazas y a la vez, esta retícula también coincide con la distribución de las aulas, de manera que todo el edificio viene modulado en uno de los ejes, cada 7,5mts.

Los forjados están contruidos con losas de hormigón, que permiten cubrir estas luces con un canto contenido.

El edificio se construyó en un plazo muy corto (15meses) para adaptarse al calendario escolar. Se optó por sistemas constructivos de colocación en seco que agilizaran la puesta en obra.

Así la mayor parte de los cerramientos se industrializaron para conseguir plazos de ejecución cortos, mejorando a la vez el nivel de calidad. Las fachadas son ventiladas con hoja interior ligera, montadas sobre bastidores de acero galvanizado modulados cada 2,5mts, para adaptarse a la distribución interior. Las

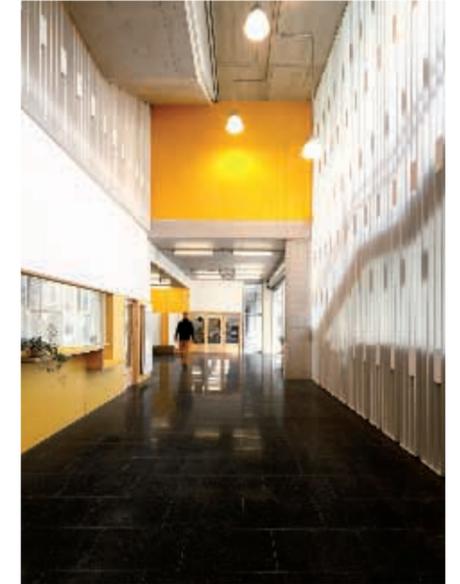
cubiertas, de gran extensión y fuerte insolación, se usan como patio de juegos. Para mejorar sus prestaciones térmicas y acústicas se resolvieron como cubiertas ventiladas con pavimento drenante continuo.

En cuanto a la cimentación, el edificio se apoya sobre una losa de sub-presión de 1m de canto, rematada perimetralmente por el muro pantalla de 60cm de espesor. Dada la proximidad al mar, y por tanto con el nivel freático a unos tres metros por debajo del solar, fue necesario generar un caja estanca con muros pantalla con una profundidad de 17 metros por debajo de la rasante de la calle.

En el edificio existen dos tipos de fachadas, por un lado unas muy tectónicas, muy pesadas, mientras que por otro son más ligeras e industriales, ¿por qué esta elección?, ¿qué materiales la conforman?

Hay una voluntad clara de diferenciar las fachadas paralelas a Rambla de Poblenou, un eje urbano con una escala a nivel de ciudad, y las fachadas a los dos pasajes laterales, peatonales y con un carácter y uso más de pequeña escala.

Estas fachadas laterales se resuelven sin aberturas y de una manera muy abstracta, con muros de hormigón



Fotos: Aitor Estévez Olaizola

texturado y una sucesión de elementos de cerramiento en acero plegado, galvanizado y lacado, construyendo una fachada muy tectónica y pesada. La voluntad ha sido ser lo menos intrusivos con los vecinos de las viviendas colindantes, pero a la vez permitir una cierta permeabilidad visual.

En cambio, para la sucesión de fachadas paralelas a Rambla del Poblenou, mucho más expuestas a la radiación solar, se ha construido un sistema de fachada ventilada con hoja interior ligera, con protección solar según la orientación. Este sistema se contrapone al anterior, es muy ligero, de rápida ejecución,

Fotos: Aitor Estévez Olaizola





Foto: Aitor Estévez Olaizola

y semi-industrializado, formalizando claramente la sucesión de volúmenes y el eje final de la calle Sancho de Ávila.

En una zona donde la incidencia solar es importante, ¿cómo se matiza, controla y dirige la luz dentro del proyecto, para explotar al máximo su eficiencia energética?

El control de la luz solar, empieza desde la propia disposición de las aulas dentro del conjunto. Se colocan las aulas de primaria orientadas a Norte para evitar la incidencia solar directa, y en cambio, las aulas de asignaturas rotativas a Sur. Estas aberturas a Sur se protegen con un brise-soleil de aluminio perforado y plegado con dos perforaciones distintas que matizan la luz incidente. Esta solución se aplica también a las aulas del volumen de la escuela de adultos.

En el caso de las aulas de infantil, también orientadas a Sur, se protegen de la radiación

solar directa, mediante el voladizo superior de la pista polideportiva.

El edificio ha sido ganador del Premio Endesa 2013 al edificio no residencial más sostenible, ¿por qué es merecedor de este galardón?

Según el mismo jurado de los premios, y extrayendo del veredicto: "Destaca por una definición de la envolvente optimizada para asegurar el buen comportamiento térmico del edificio, con cubiertas y fachadas ventiladas y maximización del grosor de aislamiento."

A parte de las soluciones pasivas cabría destacar que todo el edificio se conecta a la red de Districtclima, un servicio de climatización centralizada en el ámbito del Poblenou y el 22@ que aprovecha la energía disipada de

la incineradora ubicada en la desembocadura del río Besos y otras fuentes de energía renovable. Esta red suministra agua fría y caliente a los edificios de un modo mucho más eficiente que un sistema de producción en el propio edificio. La renovación de aire de todas las salas (RITE) se realiza mediante la incorporación de recuperadores entálpicos que recuperan gran parte del calor del aire de renovación. La iluminación es de bajo consumo e incorpora sensores lumínicos de presencia y de iluminación natural para optimizar su uso.

Se trata de una de las primeras escuelas construidas en Barcelona con una calificación energética A. Consume en energía primaria 80,1kwh/m² año, y en cuanto a emisiones de CO₂ 19,70kgCO₂/m² año. Estas cifras suponen una reducción respecto a un edificio de referencia del 62%.

Y por último, ¿qué percepciones debe transmitir el edificio a sus usuarios? ¿Y a los residentes y viandantes?

Desde un principio, nuestra voluntad ha sido desarrollar y construir un edificio confortable para sus usuarios y abierto al entorno, potenciando las visuales entre interior y exterior con la creación de los patios en planta baja y el cerramiento permeable a los dos pasajes peatonales.

Está claro que la percepción que nos gustaría que tuviesen, tanto los usuarios como los residentes y viandantes de la zona, fuese coincidente con estas voluntades iniciales.

Foto: Aitor Estévez Olaizola



¿QUIERE AHORRAR EN CLIMATIZACIÓN? ES TAN FÁCIL COMO ELEGIR VENTANAS DE PVC REHAU



¿Cómo puede mejorar la clasificación energética de su vivienda?
Instalando unas ventanas energéticamente eficientes, el ahorro energético-eléctrico en concepto de climatización puede llegar hasta el 70% (Fuente: Ministerio de Industria de España - IDAE).

Una ventana con perfiles REHAU y un vidrio adecuado, cumple sobradamente con los requisitos exigidos para obtener la **clasificación "A"**.

Ventajas de las ventanas fabricadas con perfiles de PVC REHAU:

- **Ahorro en la factura energética:** disminuyen el consumo en calefacción y aire acondicionado
- **Protección del medio ambiente:** se reducen las emisiones de CO₂
- **Aislamiento térmico:** aíslan su casa del calor o el frío del exterior
- **Minimas obras:** se instalan de forma rápida, limpia y con las mínimas molestias para usted