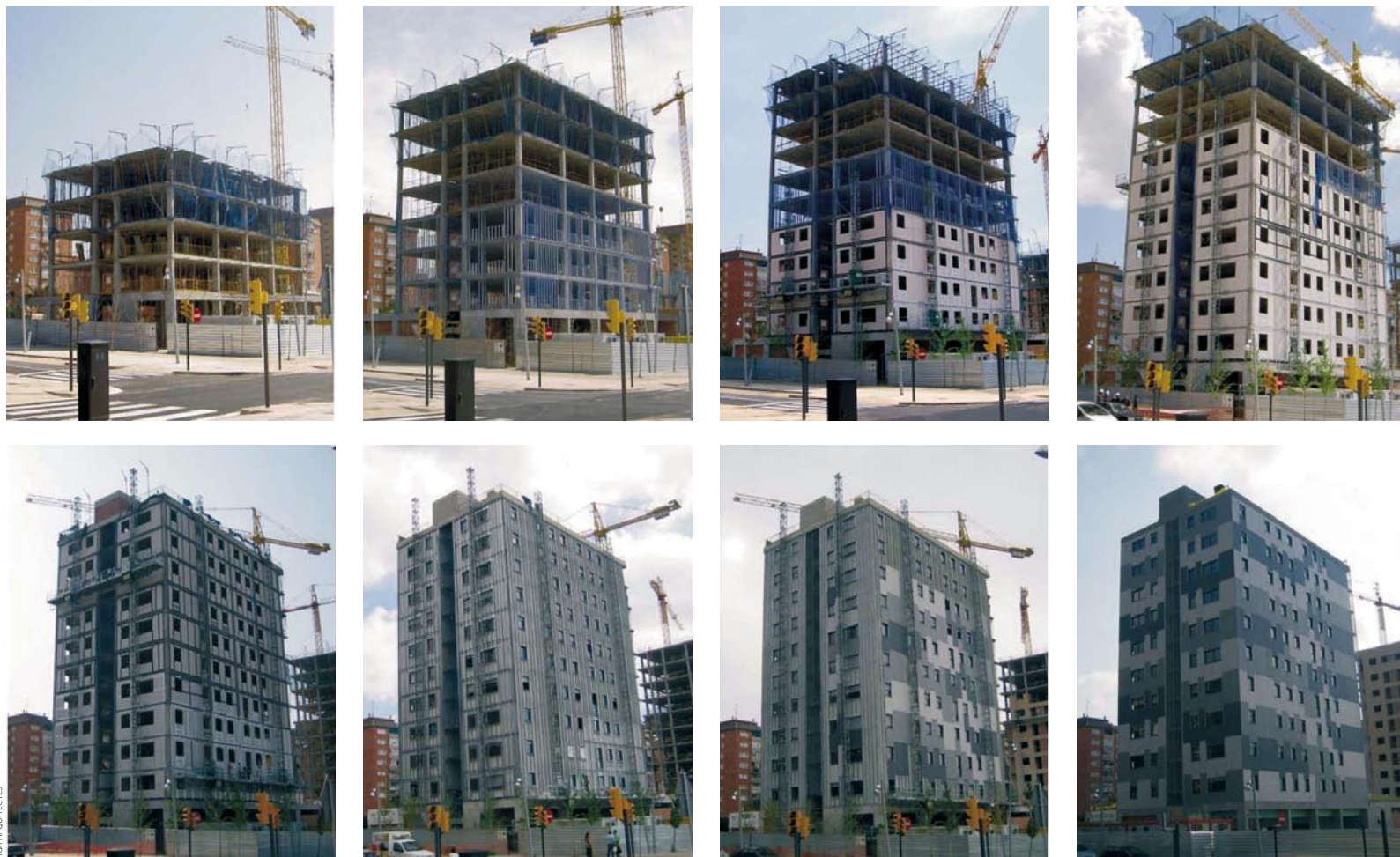


Desmaterialitzar la façana

Jaume Avellaneda i Claudi Aguiló



RGA ARQUITECTES

■ Des de fa uns anys molts arquitectes alerten sobre la dificultat de construir amb fiabilitat façanes convencionals de fàbrica de maó en edificis d'alçada mitjana (> 4 plantes). De fet, el desprendiment dels pitxolins que folren el cantell del sostre, l'aparició d'esquerdes a les zones més febles de la façana i fins i tot el desplaçament del conjunt de la façana cap a l'exterior, que són patologies relativament usuals, denoten la incompatibilitat entre un sistema estructural que no és del tot rígid i una façana molt més rígida que acaba entrant en càrrega i provocant tensions no desitjades.

Al nostre país han aparegut productes que es perfilen com a competidors de les fàbriques de maó vist o arrebossat; les plaques de terracota de diverses mides, les de composts de fibres i de ciment, les de gres o fins i tot els taulers de fusta són cada cop més emprats com a materials d'acabament exterior de façanes.

Aquests productes estan pensats, però, per formar part d'un altre model constructiu: la façana ventilada. No cal recordar aquí el perquè del bon comportament tèrmic

■ Dematerializing the façade

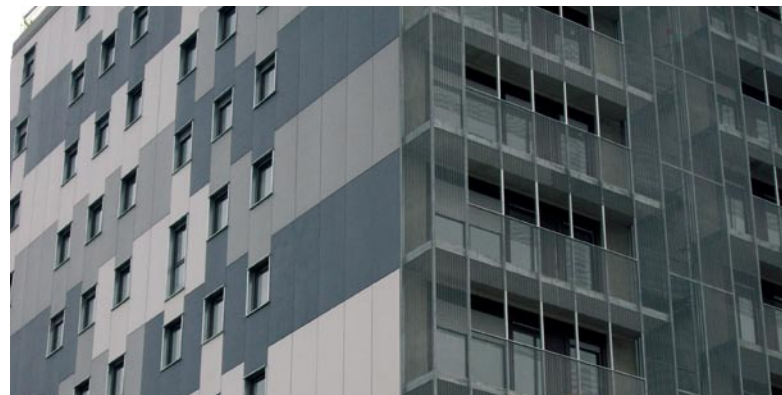
In recent years, many architects have voiced the difficulty of reliably constructing conventional brick masonry façades in intermediate height buildings (> 4 floors). The detachment of the bricks that clad the thickness of the ceiling, the appearance of cracks in the weaker areas of the façade and even the outward displacement of the entire façade, all relatively usual pathologies, denote the incompatibility of a structural system that is not completely rigid with a far more rigid façade that ends up bearing weight and producing unwanted tensions.

Products have appeared in our country that are shaping up as competitors of bare or rendered brick masonry; terracotta plaques of varying sizes, fibrocement composites, stoneware and even timber panelling are increasingly being employed as exterior cladding materials for façades. These products are however designed to form part of a different construction model: the ventilated façade. There is no need here to go into the reasons for the good thermal functioning of

■ Desmaterializar la fachada

Desde hace unos años muchos arquitectos alertan sobre la dificultad de construir con fiabilidad fachadas convencionales de fábrica de ladrillo en edificios de altura mediana (> 4 plantas). De hecho, el desprendimiento de los ladrillos pichulines que forran el canto del techo, la aparición de grietas en las zonas más débiles de la fachada e incluso el desplazamiento del conjunto de la fachada hacia el exterior, todas ellas patologías relativamente usuales, denotan la incompatibilidad entre un sistema estructural que no es del todo rígido y una fachada mucho más rígida que acaba entrando en carga y provocando tensiones no deseadas.

En nuestro país han aparecido productos que se perfilan como competidores de las fábricas de ladrillo vistas o enlucidas. De este modo, las placas de diversas medidas de terracota, las de *composites* de fibras y de cemento, las de gres o incluso los tableros de madera se utilizan cada vez más como materiales de acabado exterior de fachadas. Pero estos productos están pensados para formar parte



d'aquest tipus de façana, sobretot a l'estiu, així com de la seva adaptabilitat als possibles moviments de l'estructura de l'edifici.

Les façanes dels edificis d'habitatges de Can Roca a Terrassa, d'RGArquitectes, segueixen justament el model de façana ventilada. S'han construït amb grans plaques de material compòsit de ciment i fibres, concretament de l'empresa Euronit de Etex Group. Però van més enllà: substitueixen el mur interior de fàbrica de maó, usual en la major part de façanes ventilades, per un envà lleuger de cartró guix. Aquest tipus de façana ja s'havia experimentat en hotels i en edificis d'oficines, però la seva utilització no ha estat usual en edificis d'habitatges.

Les implicacions d'aquesta forma de construir la façana són varies i pertanyen a diferents àmbits:

Pel que fa al comportament de la façana, cal dir que aquest tipus és més flexible que les façanes de fàbrica i s'adapta millor, per tant, a les petites deformacions de l'estructura, ja que els junts entre les plaques exteriors resten oberts i per això aquestes mai no poden entrar en càrrega. També s'ha de dir que la seva lleugeresa, 100 kg/m², no és precisament un factor de seguretat afegit pel que fa a l'aïllament acústic, per la qual cosa s'han requerit un disseny i una construcció acurats per assolir l'aïllament exigent, més de 30dBa totals. El muntatge en sec propicia l'existència de junts entre els elements que constitueixen la façana i, per tant, la possible infiltració d'aire. En aquest cas, els segellats, així com la projecció continua de l'aïllament, a base de ciment i llana de roca fan de barrera a l'aire.

Pel que fa als procediments utilitzats, les tècniques de construcció es polaritzen; les de l'estructura de formigó, humides, amb toleràncies dimensionals amples, i les de la façana i la compartimentació interior, seques i amb toleràncies dimensionals petites, ambdues cerquen l'optimització productiva a partir d'estratègies diferents; conformació *versus* muntatge en obra. Es pot dir que en la construcció d'aquests habitatges el paleta clàssic pràcticament no hi ha intervingut.

Pel que fa a la participació dels arquitectes i aparelladors, la descripció de la façana en el projecte deixa de ser implícita, es converteix en un autèntic disseny industrial que combina materials i tècniques diverses que provenen de diferents empreses i els transforma en una façana, resolt punt singulars com ara l'encontre amb les fusteries, les cantonades o l'acroteri. És obvi que els arquitectes han hagut de fer un projecte específic de façana per assolir les prestacions exigides per les normatives, com també per planificar i controlar-ne la construcció.

Pel que fa a la sostenibilitat, la façana es desmaterialitza. Aquesta façana pesa 100 kg/m² enfront dels 300 kg/m² d'una façana convencional amb cambra d'aire i els 570 kg/m² d'una façana de 30 cm de maó massís. La reducció de matèria d'entrada afavoreix la sostenibilitat, ja que significa més eficiència en l'ús dels materials. Això no obstant, el concepte de sostenibilitat és holístic i requereix avaluar-lo tenint en compte altres factors com ara el ba-

this type of façade, particularly in summer, and its adaptability to possible movements in the building's structure.

The façade of the apartment buildings at Can Roca in Terrassa, the work of RGA Arquitectes, follows the ventilated façade model. It is built using large plaques of composite mineral fibre material, manufactured by Euronit from Etex Group. But it penetrates further, substituting the usual interior brick wall of most ventilated façades with a lightweight plasterboard partition. This type of façade has previously been used in hotels and office buildings but it has not yet become usual in apartment buildings.

There are various implications of this form of constructing façades, corresponding to different fields.

Behaviour of the façade. This type is more flexible than masonry façades, adapting better to small distortions in structure, since the joints between the outer plaques are left open and can never bear weight. It must be said that its lightness, 100 kg/m², is hardly an added value in terms of soundproofing, requiring careful design and construction to achieve the requisite level, més de 30dBa totals. Dry assembly leads to the existence of joints between the elements in the façade and, therefore, the possible infiltration of air. In this case, seals and continuous insulation cover, in the form of cement and rock wool, act as a barrier.

Different construction techniques are used. The concrete structures, wet with broad dimensional tolerances, and those in the façade and inner partitioning, dry with small dimensional tolerances, employ different strategies to seek productive optimization; conformation versus on-site assembly. The classic builder played practically no part in the construction of these dwellings.

The participation of architects and building technicians. The project description of the façade is no longer implicit, it is becoming an absolutely industrial design that combines various materials and techniques supplied by different companies and transforms them into a façade, resolving specific points such as the engagement with joinery, corners and fascia. It is evident that the architects had to produce a specific façade project to satisfy regulatory applications and to plan and control construction.

Sustainability. The façade is dematerialized; this façade weighs 100 kg/m² as opposed to the 300 kg/m² of a conventional façade with an air cavity and the 570 kg/m² of a 30-cm façade of solid brick. The reduction in the amount of materials is favourable to sustainability, as it represents increased efficiency in the use of materials. Nonetheless, the concept of sustainability is holistic and has to be evaluated in relation to other factors, such as the energy balance during functioning, the waste products generated by the materials in the course of their life

de otro modelo constructivo: la fachada ventilada. No hace falta recordar el porqué del buen comportamiento térmico de este tipo de fachada, sobre todo en verano, así como de su adaptabilidad a los posibles movimientos de la estructura del edificio.

Las fachadas de los edificios de viviendas de Can Roca, en Terrassa, de RGA Arquitectes, siguen justamente el modelo de fachada ventilada. Se ha construido con grandes placas de material *composite* de cemento y fibras, concretamente de la empresa Euronit de Etex Group. Pero va más allá: sustituye el muro interior de fábrica de ladrillo, usual en la mayor parte de fachadas ventiladas, por un tabique ligero de cartón-yeso. Este tipo de fachada ya se había experimentado en hoteles y en edificios de oficinas, pero su utilización no ha sido usual en edificios de viviendas.

Las implicaciones de esta forma de construir la fachada son varias y pertenecen a diferentes ámbitos.

Por lo que respecta al comportamiento de la fachada hay que decir que este tipo es más flexible que las fachadas de fábrica y que por tanto se adapta mejor a las pequeñas deformaciones de la estructura, las juntas entre las placas exteriores quedan abiertas, por lo cual éstas nunca pueden entrar en carga. También hay que decir que su ligereza, 100 kg/m², no es precisamente un factor de seguridad añadido por lo que respecta al aislamiento acústico, razón por la que ha requerido un diseño y una construcción cuidadosos para conseguir el aislamiento requerido, más de 30dBa totales. El montaje en seco favorece la existencia de juntas entre los elementos que constituyen la fachada y por tanto la posible infiltración de aire. En este caso los sellados, así como la proyección continua del aislamiento, a base de cemento y lana de roca, hace de barrera al aire.

Por lo que respecta a las técnicas utilizadas, las técnicas de construcción se polarizan: las de estructura de hormigón, húmedas, con tolerancias dimensionales anchas, y las de fachada y la compartimentación interior, secas y con tolerancias dimensionales pequeñas. Ambas persiguen la optimización productiva a partir de estrategias diferentes: conformación *versus* montaje en obra. Se puede decir que en la construcción de estas viviendas el albañil clásico prácticamente no ha intervenido.

En cuanto a la participación de los arquitectos y aparelladores, la descripción de la fachada en el proyecto deja de ser implícita, se convierte en un auténtico diseño industrial que combina materiales y técnicas diversas que provienen de diferentes empresas y los transforma en una fachada, resolviendo puntos singulares como por ejemplo en encuentro con las carpinterías, las esquinas o la acrotera. Es obvio que los arquitectos han tenido que hacer un proyecto específico de fachada para conseguir las prestaciones exigidas por las normativas, así como planificar y controlar su construcción.

Fitxa tècnica

denominació

Habitatges de protecció oficial sector Can Roca II, Terrassa

Autors

RGA arquitectes: Pere Riera, J.Ma. Gutiérrez, Josep Sotorres, Montserrat Batlle, Barto Busom

client

SOMUHATESA, Ajuntament de Terrassa

empresa constructora

Dragados

superfície construïda

11,340 m²

lanç energètic del funcionament, els residus generats pels materials al llarg del seu cicle de vida o l'energia utilitzada per fabricar-los.

Quines accions poden propiciar el desenvolupament d'aquest tipus de façana?

a) Millorar la productivitat; construir en sec l'habitatge, fins i tot la façana, en una estructura més o menys convencional prèviament construïda.

b) Buscar models constructius més fiables tècnicament que els actuals per a edificis d'alçada mitjana i gran.

c) Fer una construcció més sostenible; més fàcil de desmuntar, amb menys matèria i residus, però amb més intel·ligència.

Jaume Avellaneda

Estratègia constructiva de l'envoltant:

Habitatges a Can Roca II, Terrassa. RGA arquitectes

Aquest projecte és el resultat d'un concurs guanyat per RGA arquitectes el 2003 per construir tres edificis d'habitatges de protecció oficial, locals comercials i aparcaments a Terrassa.

En totes les fases del projecte hi ha una voluntat de desenvolupament d'una arquitectura sistemàtica que planteja una construcció amb materials i tecnologies coneguts però lluny de les solucions convencionals d'aquests tipus d'edificis.

La proposta constructiva planteja una construcció seca i amb materials sostenibles que accelera els treballs de posada en obra i de pas d'instal·lacions. També afavoreix una deconstrucció selectiva i un reciclatge eficient de l'edifici.

L'envoltant és una façana lleugera multifulla i ventilada, estudiada perquè es constitueixi seqüencialment, incorporant les fusteries i tots els requisits d'aïllaments tèrmics, acústics i impermeabilitzants. El cost del metre quadrat (129,32€/m²) és superior al d'una solució de façana convencional; no obstant això, s'ha de considerar el grau de racionalitat constructiva i la reducció dels terminis d'execució. També cal considerar l'optimització que s'aconsegueix en la relació entre la superfície construïda i la superfície útil quan es redueix el gruix d'una façana convencional de 30 cm a 21 cm de la solució final.

La posada en obra del sistema requereix d'una important organització i un control estricte de les feines executades. El procés de muntatge és descrit en les següents imatges. ♦

Claudi Aguiló

cycle and the energy required to manufacture them.

What actions could promote this type of façade?

a) Improved productivity; dry assembly of dwellings, even the façade, according to a more or less conventional, previously constructed structure.

b) The establishing of construction models that are technically more reliable than existing ones for intermediate and tall buildings.

c) More sustainable constructions: easier to dismount, involving less material and waste, but more intelligently designed.

Jaume Avellaneda

The strategy used to construct the envelope:

Can Roca II housing, Terrassa. RGA architects

This project won a competition organized in 2003 to construct three blocks of social dwellings, shops and parking spaces in Terrassa.

All the project phases are marked by the development of a systematic architecture that approaches construction using materials and technologies that are known but very different to the conventional solutions employed in this kind of buildings.

This approach involves dry construction using sustainable materials that speed up the construction and installations processes. It also promotes selective deconstruction and the efficient recycling of the building.

The envelope is a lightweight multilayer ventilated façade, designed to be put together in sequence, incorporating the joinery and meeting all the requisite insulation and sound- and waterproofing. The cost per square metre (129,32€/m²) is higher than that of a conventional façade, though other factors to be taken into account are the level of constructive rationality and the reduction of deadlines. Another issue is the optimization achieved in the relation between built surface and useful floor area when the thickness of a conventional façade is reduced from 30 cm to 21 cm in the final solution.

The implementation of the system calls for a great deal of organization and a strict control of the work carried out. The assembly process is described in the next images. ♦

Claudi Aguiló

Translated by Elaine Fradley

Por lo que respecta a la sostenibilidad, la fachada se desmaterializa: ésta pesa 100 kg/m² frente a los 300 kg/m² de una fachada convencional con cámara de aire y los 570 kg/m² de una fachada de 30 cm de ladrillo macizo. La reducción de materia de entrada favorece la sostenibilidad, ya que significa más eficiencia en el uso de los materiales, pero no obstante el concepto de sostenibilidad es holístico y requiere una evaluación que tenga en cuenta otros factores como el equilibrio energético de funcionamiento, los residuos generados por los materiales a lo largo de su ciclo de vida o la energía utilizada para fabricarlos.

¿Qué razones pueden propiciar el desarrollo de este tipo de fachada?

a) La mejora de la productividad; construir en seco la vivienda, incluso la fachada, en una estructura más o menos convencional previamente construida.

b) Buscar modelos constructivos más fiables técnicamente que los actuales para edificios de mediana y gran altura.

c) Hacer una construcción más sostenible, más fácil de desmontar, con menos materia y residuos pero con más inteligencia.

Jaume Avellaneda

Estrategia constructiva del envoltante:

Habitajes en Can Roca II, Terrassa. RGA arquitectos

Este proyecto es el resultado de un concurso ganado en 2003 para realizar tres edificios de viviendas de protección oficial, locales comerciales y aparcamientos en Terrassa.

En todas las fases del proyecto se da una voluntad de desarrollo de una arquitectura sistemática que plantea una construcción con materiales y tecnologías conocidos pero lejos de las soluciones convencionales de este tipo de edificios.

La propuesta constructiva plantea una construcción seca y materiales sostenibles que acelera los trabajos de puesta en obra y paso de instalaciones. También favorecería una deconstrucción selectiva y un reciclaje eficiente del edificio.

El envoltante es una fachada ligera multihoja y ventilada, estudiada para su construcción secuencial, incorporando las carpinterías y todos los requisitos de aislantes térmicos, acústicos e impermeabilizantes. El coste por metro cuadrado (129,32€/m²) es superior a una solución de fachada convencional, pero no obstante hay que considerar el grado de racionalidad constructiva y la reducción de los términos de ejecución. También hay que considerar la optimización que se consigue en la relación entre la superficie construida y la superficie útil al reducir el grosor de una fachada convencional de 30 cm a los 21 cm de la solución final.

La puesta en obra del sistema requiere una importante organización y un control estricto de los trabajos ejecutados. El proceso de montaje se describe en las siguientes imágenes. ♦

Claudi Aguiló

Traducido por Kico Reyes



REGAARQUITECTES

01. Regularització del cantell del sostre per a la col·locació de guies horitzontals i muntants de l'estructura de suport de la capa intermèdia i de l'envà interior cada 40 cm, amb banda acústica perimetral per assegurar-ne l'estanquitat.
Regularization of the thickness of the ceiling to house horizontal guides and structure to support the intermediate layer and the inner panel every 40 cm, with an acoustic strip around the edge to ensure airtightness.
Regularización del canto del tejado mediante la colocación de guías horizontales y montantes de la estructura de soporte de la capa intermedia y del tabique interior cada 40 cm, con banda acústica perimetral para asegurar la estanquidad.



02. Fixació mecànica de la placa intermèdia de tipus mineral col·locada a plom de l'estructura portant de formigó.
Mechanical fixing of the intermediate mineral panel positioned in line with the concrete bearing structure.
Fijación mecánica de la placa intermedia de tipo mineral colocada a plomo de la estructura portante de hormigón.



03. Fixació d'un bastiment de suport de la fusteria per configurar la llinda, el brancal i el trencaigües de l'obertura previ a la col·locació de la fusteria. Segellament d'impermeabilització dels junts entre plaques, i entre plaques i obra, amb emprimació per millorar-ne l'adherència.
Fixing of a frame to support the joinery and form the lintel, uprights and sill of the opening prior to fitting the windows. Waterproof sealing of the joints between the plaques, and between the plaques and the masonry, using primer to improve adherence.
Fijación armazón de soporte de la carpintería que configura el dintel, la jamba y el vierteaguas de la abertura previa a la colocación de la carpintería. Sellado de impermeabilización de las juntas entre placas, y entre placas y obra con imprimación para mejorar la adherencia.



04. Col·locació de fusteries exteriors monobloc amb caixa de persiana.
Positioning of exterior monobloc joinery with blind casing.
Colocación de carpinterías exteriores monobloque con caja de persiana



Planta tipus

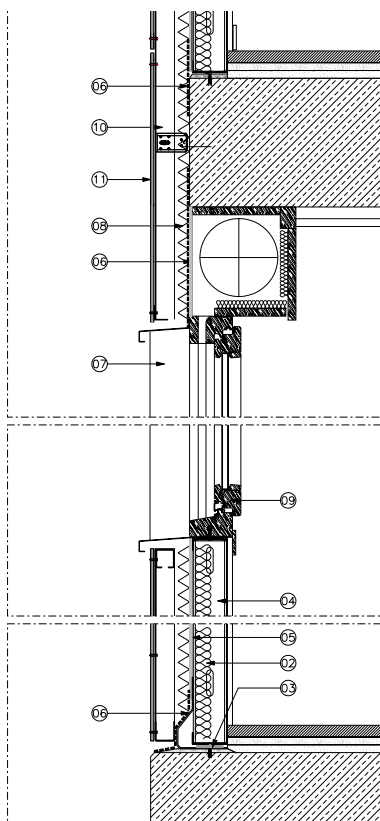


06. Col·locació de la placa exterior de la façana.
Positioning of the exterior panels of the façade.
Colocación de placa exterior de la fachada.



07. Acabat interior amb col·locació de l'aïllament, el pas d'instal·lacions i la fixació de les plaques de guix laminat.
Finish of the interior, involving the application of insulation, installation trays and fixing laminated plaster panels.
Acabado interior con colocación del aislamiento, paso de instalaciones y fijación de las placas de yeso laminado.

Detall de la façana amb obertura



05. Col·locació de l'estructura de suport de la pell exterior seguint els processos usuals de mur cortina. Projectió des de l'exterior d'aïllant tèrmic i acústic classificat com a component exempt de substàncies amb riscos per a la salut i resistent al foc.
Positioning of the structure to support the outer skin, following the usual curtain wall processes. Projection from the outside of thermal insulation and soundproofing, classified as a fire-resistant component free of substances that represent a health risk.
Colocación de la estructura de soporte de la piel exterior siguiendo procesos usuales de muro cortina. Proyección desde el exterior de aislante térmico y acústico clasificado como componente exento de sustancias con riesgos para la salud y resistente al fuego.

Llegenda constructiva

1. Aplacat vertical amb placa de guix laminat de 15 mm de guix.
2. Aïllament tèrmic interior de plaques semi-rígenes de llana de roca de 40 mm de guix.
3. Banda perimetral acústica de neoprè, elàstica i estanca de 50 mm d'amplada sobre mostra d'anivellament amb morter.
04. Perfilera de planxa d'acer galvanitzada amb perfils de 90 mm d'amplada, col·locats cada 40 cm.
05. Aplacat vertical amb placa de fibres minerals de 6 mm de guix (Multiboard), segellat de junts entre plaques.
6. Banda impermeable autoadhesiva de tipus bituminosa i protegida.
7. Bastiment de suport de fusteria de xapa plegada d'acer galvanitzat d'1 mm de guix.
8. Projectat d'aïllament tèrmic i acústic de 40 mm de guix de morter de baixa densitat amb llana de roca i ciment blanc.
9. Fusteria de pi amb finestra monobloc, d'una fulla, amb doble galze, juntura d'estanquitat de neoprè i vernís pigmentat.
10. Estructura de suport dels plafons de façana a base de perfils tipus Omega d'acer galvanitzat col·locats cada 1 m, tot galvanitzat.
11. Aplacat vertical amb placa de fibres minerals acolorida de 8 mm de guix (Isocolor Structura).