Dossier Técnico

Capítulo 2 – Fachadas

2.2 – Fijación mecánica oculta

Cement-bonded particleboards

Panel de partículas aglomeradas con cemento

Oficina

Av. Infante Dom Henrique 337 3.º Piso

1800- 210 LISBOA (PORTUGAL)

Fábrica

VIROC Portugal S.A.

Estrada Nacional 10

Km 44.7, Vale da Rosa

2914-519 SETÚBAL (PORTUGAL)

In/ investwood

www.investwood.pt/es/

ÍNDICE

2. FACHADAS VENTILADAS 5

2.2 SISTEMA DE FIJACIÓN MECÁNICA OCULTA 5
2.2.01 Estructura de soporte de aluminio 6
2.2.02 Escuadras de soporte de aluminio 7
2.2.03 Corte térmico de las escuadras de soporte 9
2.2.04 Anclajes para la fijación de las escuadras 10
2.2.05 Tacos para la fijación del aislamiento térmico 11
2.2.06 Perfil de carril dispuesto horizontalmente para soportar las abrazaderas 11
2.2.07 Abrazaderas 11
2.2.08 Anclaje del sistema KARL 13
2.2.09 Espesores recomendados del panel Viroc en fachada y respectivas tolerancias 13
2.2.10 Peso de los paneles 13
2.2.11 Formato máximo de los paneles aplicados en fachadas 13
2.2.12 Formato mínimo de los paneles aplicados en fachadas 14
2.2.13 Operaciones de montaje de una fachada 14
2.2.14 Marcado e identificación de los elementos de fachada 14
2.2.15 Montaje de las escuadras de soporte 14
2.2.16 Fijación de las escuadras a la pared de soporte 14
2.2.17 Montaje del aislamiento térmico 14
2.2.18 Montaje de los perfiles de soporte 14
2.2.19 Fijación de los perfiles a las escuadras de soporte 15
2.2.20 Fijación de los perfiles de carril en el plano horizontal 15
2.2.21 Corte de los paneles Viroc 16
2.2.22 Perforación de los paneles Viroc 16
2.2.23 Preparación de la superficie de los paneles Viroc 16
2.2.24 Barnizado o pintura de los paneles Viroc 17
2.2.25 Fijación de las abrazaderas a los paneles Viroc 17
2.2.26 Instalación de los paneles 17
2.2.27 Uniones entre paneles 19
2.2.28 Ventilación de la lámina de aire 19
2.2.29 Perfiles de ángulos 19
2.2.30 Limpieza de los paneles tras la aplicación 20
2.2.31 Sustitución de un panel 20
2.2.32 Resistencia al impacto 20
2.2.33 Acción del viento 21
2.2.34 Ejemplo de comprobación de seguridad de un panel Viroc a las cargas de viento 21
2.2.35 Detalles 23

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 2.2.1 – Imagen 3D del sistema Hilti/EuroFox MLZ 6
Figura 2.2.2 – Estructura principal 6
Figura 2.2.3 – Escuadras de soporte de aluminio, con una longitud de entre 40 y 240 mm 8
Figura 2.2.4 – Fijación de los perfiles de aluminio a las escuadras de soporte 8
Figura 2.2.5 – Fijación de los perfiles de aluminio a las escuadras de soporte 9
Figura 2.2.6 – Dispositivo de corte térmico de las escuadras 10
Figura 2.2.7 – Anclaje plástico de Ø10 mm 10
Figura 2.2.8 – Taco de fijación del aislamiento térmico a la estructura de soporte 11
Figura 2.2.9 – Perfil de carril para el soporte de dos abrazaderas 11
Figura 2.2.10 – Tornillo de acero inoxidable de 5,5 x 25 mm, para la fijación del perfil de carril 11
Figura 2.2.11 – Abrazadera estándar 12

Figura 2.2.12 – Abrazadera fija 12
Figura 2.2.13 – Abrazadera ajustable, igual a la abrazadera fija con tornillo de rosca métrica para realizar el ajuste 12
Figura 2.2.14 – Anclaje KARL tipo AA 13
Figura 2.2.15 – Estructura principal fija con escuadras en el soporte 15
Figura 2.2.16 – Vista del perfil de carril dispuesto horizontalmente 15
Figura 2.2.17 – Sierra circular con disco de cortantes de tungsteno 16
Figura 2.2.18 – Broca con tope del sistema KARL 16
Figura 2.2.19 – Herramienta para fijar con clavos los anclajes en el panel Viroc 17
Figura 2.2.20 – Ubicación de las abrazaderas en el panel dispuestas horizontalmente 18
Figura 2.2.21 – Ubicación de las abrazaderas en el panel dispuestas verticalmente 18
Figura 2.2.22 – Perfil perforado antiroedores 19
Figura 2.2.23 – Perfiles de ángulos de esquina 20
Figura 2.2.24 – Perfiles de ángulos de esquina 20
Tabla 3 – Presión admisible, distancia de 500 mm entre las fijaciones en el plano horizontal 22
Figura 2.2.25 – Corte vertical 23
Figura 2.2.26 – Corte horizontal 24
Figura 2.2.27 – Detalle del remate de la parte superior 24
Figura 2.2.28 – Detalle del remate bajo balcón 25
Figura 2.2.29 – Detalle de la base 26
Figura 2.2.30 – Detalle de la junta de dilatación 26
Figura 2.2.31 – Detalle del remate lateral 27
Figura 2.2.32 – Detalle del ángulo de unión 28
Figura 2.2.33 – Detalle del ángulo de esquina 29
Figura 2.2.34 – Compartimentación horizontal de la lámina de aire 30
Figura 2.2.35 – Detalle de la luz de la ventana, corte vertical 31
Figura 2.2.36 – Detalle de la luz de la ventana, corte horizontal 32
Figura 2.2.37 – Fraccionamiento de la estructura 33
Figura 2.2.38 – Detalle de la unión fachada-techo 34
TABLAS 35
Tabla 1 – Presión admisible, distancia de 300 mm entre las fijaciones en el plano horizontal 35
Tabla 2 – Presión admisible, distancia de 400 mm entre las fijaciones en el plano horizontal 35
Tabla 3 – Presión admisible, distancia de 500 mm entre fijaciones en el plano horizontal 36
Tabla 4 – Presión admisible, distancia de 600 mm entre las fijaciones en el plano horizontal 36
Tabla 5 – Presión admisible, distancia de 700 mm entre las fijaciones en el plano horizontal 36

Créditos

Autor

José Pinheiro Soares,

suporte.tecnico@investwood.pt

Revisión

CS Traduções

Viroc Portugal S.A. se reserva el derecho de proceder a la modificación de este documento sin previo aviso.

Este dossier técnico anula todos los documentos técnicos anteriores.

Edición: 5 de Febrero de 2024

2. FACHADAS VENTILADAS

Los paneles Viroc pueden utilizarse para realizar el revestimiento de las fachadas de los edificios, creando una fachada ventilada por paneles.

Los paneles Viroc presentan un aspecto heterogéneo con diferencias de tonalidad en la misma cara, en las caras del mismo panel o en diferentes producciones.

En consecuencia, es posible que las superficies presenten algunas irregularidades e incrustaciones.

Con la exposición solar, el color de los paneles cambia ligeramente, volviéndose más claro. Esta variación de tonalidad varía en función de cada color.

Cuando se instalan en fachadas ventiladas, los paneles Viroc deben barnizarse o pintarse, salvo si se aplican en las condiciones descritas en el Capítulo 2.3.

Asimismo, cuando se colocan en el exterior, los paneles están sujetos a variaciones dimensionales de entre +1,0 y -3,0 mm por metro lineal cuando el panel está sellado en ambos lados y en la parte superior. El sistema de fijación de los paneles debe permitir esta variación dimensional.

Las fachadas ventiladas están compuestas de:

- Paneles Viroc.
- Estructura de soporte de los paneles y correspondientes elementos de fijación.
- Anclajes para la fijación de los paneles a la estructura de soporte.
- Aislamiento térmico.
- Capa de aire de ventilación.
- Perfiles complementarios para el tratamiento de los puntos individuales.

2.2 SISTEMA DE FIJACIÓN MECÁNICA OCULTA

En este sistema, los paneles Viroc que constituyen la fachada se fijan a una estructura compuesta de perfiles de aluminio en la parte posterior, que a su vez se fijan a una pared de soporte.

Entre los paneles de revestimiento y la pared de soporte se forma una cámara de aire ventilada que aportará comodidad térmica al edificio.

El sistema de fijación oculta está compuesto por los siguientes elementos:

a) Estructura de soporte de aluminio, compuesta por perfiles dispuestos en la vertical.
b) Escuadras de soporte y sus correspondientes elementos de fijación.
c) Aislamiento térmico.
d) Perfil de carril de aluminio, dispuesto horizontalmente, para soportar las abrazaderas.
e) Abrazaderas de soporte.
f) Anclajes KARL tipo AA.
g) Tornillos M6.
h) Paneles Viroc.

La figura 2.2.1 representa una imagen 3D del sistema.

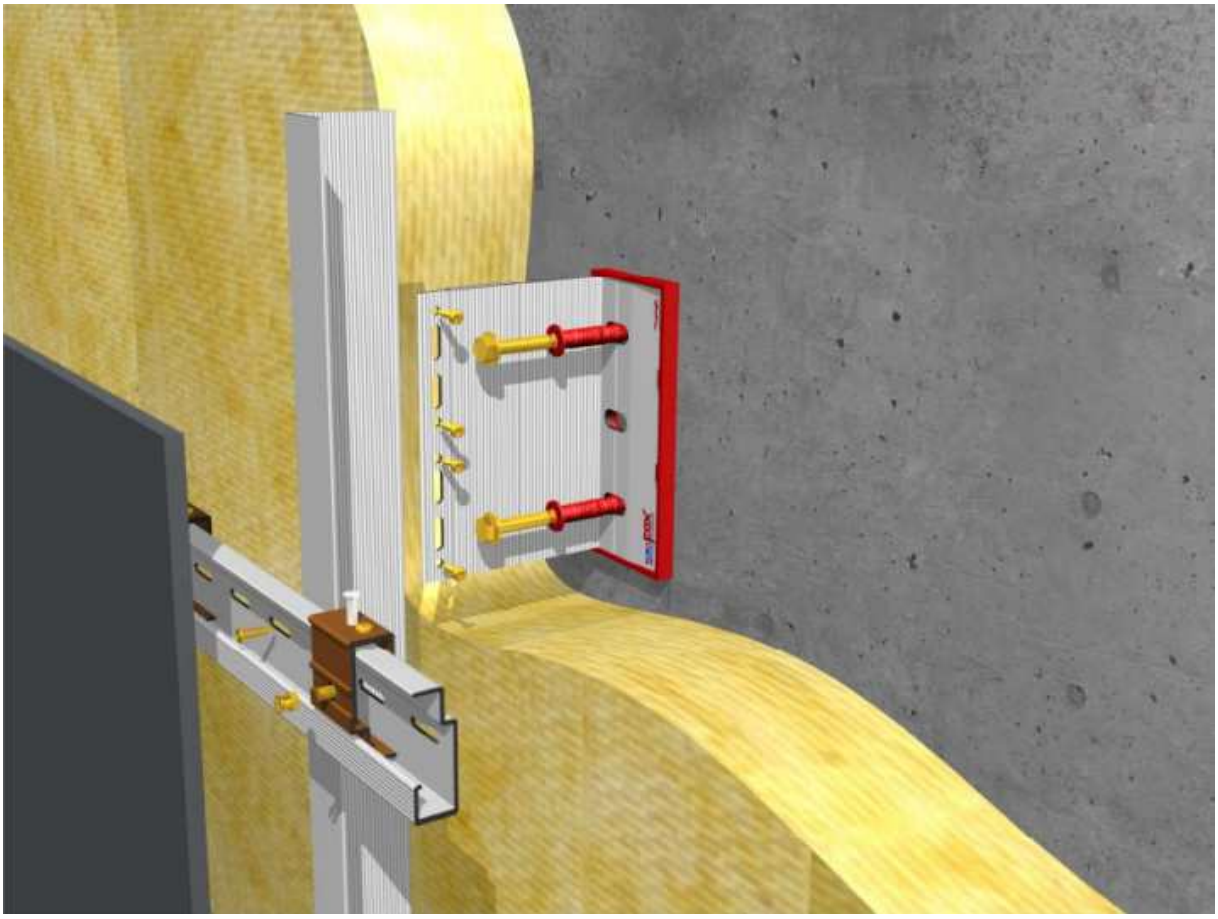


Figura 2.2.1 – Imagen 3D del sistema Hilti/EuroFox MLZ

2.2.01 Estructura de soporte de aluminio

La estructura principal podrá estar formada por perfiles de aluminio, al menos de aleación 6000 con un límite de elasticidad igual o superior a 180 MPa.

Por norma general, la sección de los perfiles tiene forma de T o L, con un mínimo de 2 mm de espesor, aunque se pueden utilizar otras formas de sección, siempre que tengan el mismo rendimiento y durabilidad (véase la figura 2.2.2).

Dado que el aluminio tiene un elevado coeficiente de dilatación, la concepción de la estructura debe permitir la dilatación de los perfiles. En ese sentido, los perfiles de aluminio no deben tener una longitud superior a 6 m y solo debe haber un punto de fijación para las escuadras con movimientos de dilatación limitados, situado cerca del extremo superior del perfil. Las demás fijaciones deberán permitir la dilatación de los perfiles.

La deformación horizontal máxima de la estructura de soporte, cuando está sujeta a las acciones de las cargas de viento, no podrá ser superior a 3 mm.

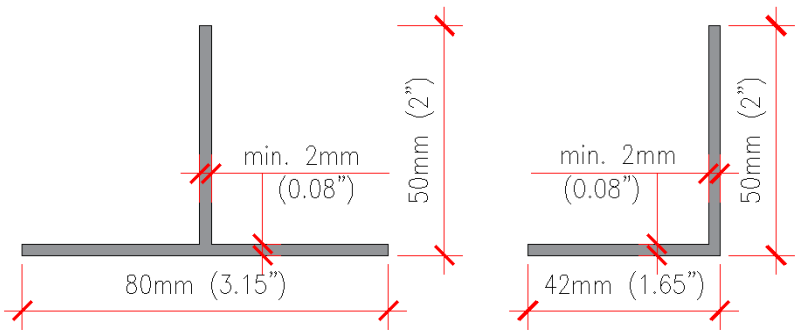


Figura 2.2.2 – Estructura principal

Aleación de aluminio de la serie 6000, con Rp0,2 ≥180 MPa

Los fabricantes descritos a continuación cuentan con estructuras de aluminio que pueden utilizarse:

ETANCO – Sistema FACALU C+.

https://www.etanco.fr/

HILTI/EUROFOX – Sistema Eurofox-MLZ/k-v-00.

https://www.hilti.ie/content/hilti/E1/IE/en/business/business/engineering/eurofox.html

https://youtu.be/029BOB609wo?si=9E4GdcI0LJBfQKX-

ALLFACE – Sistema F1.40.

https://www.allface.com/

https://www.allface.com/assets/downloads/systems/F1.40.pdf

ALIVA – Sistema Ali GLASS S/Ali Stone 3.

https://www.aliva.it/.

GIP – Sistema GIP-VECO-2000.

https://www.gip-fassade.com/de/

https://www.gip-fassade.com/en/systems/veco-2000

BWM - Sistema ATK 103.

https://www.bwm.de/

https://www.bwm.de/produkte/atk-103-ansicht/

NFT-SL - Sistema NFT-SL Rapid 850.

https://nft-sl.de/en/

https://nft-sl.de/en/back-fixing/850

U-KON – Sistema ATS/LT-228.

https://www.u-konsystems.ca/

https://www.u-konsystems.ca/228

PLASTERSTRIP

https://www.plastestrip.com/product-category/fastframe/helping-hand-systems/mechanical-secret-fix/

Podrán utilizarse otros perfiles de otros fabricantes, siempre que sean adecuados y tengan una calidad y resistencia similar.

2.2.02 Escuadras de soporte de aluminio

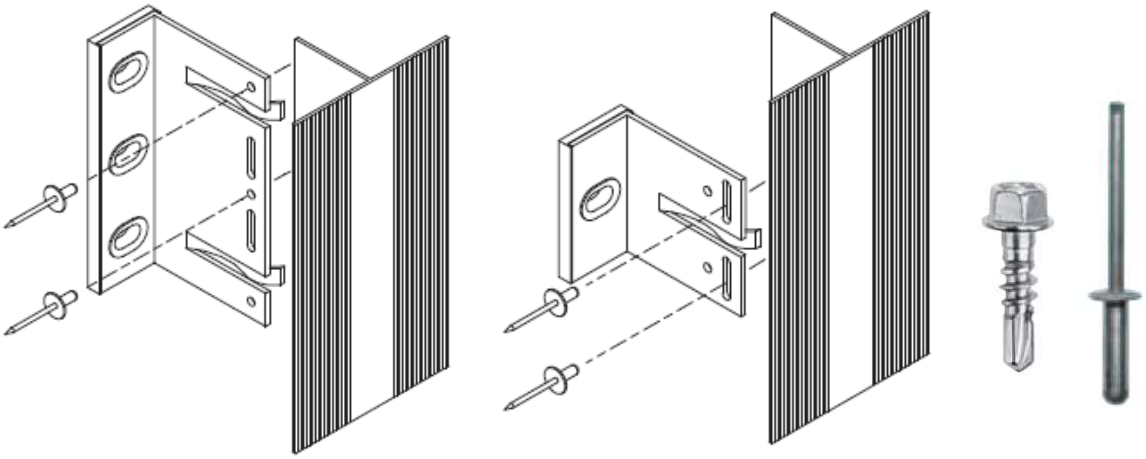
La ubicación de estos elementos determina la posición final de los perfiles de soporte, por lo que su colocación debe realizarse con precisión.

Las escuadras para fijar la estructura de aluminio deben estar compuestas por una aleación de aluminio igual o superior a 6060 T5. Las escuadras, en general, tienen forma de L y presentan diversas perforaciones, con un espesor mínimo de 3 mm (véase la figura 2.2.3).

El dimensionamiento de las escuadras se realiza teniendo en cuenta el propio peso de la fachada, partiendo como base de un coeficiente de seguridad parcial de 1,5. La deformación vertical de la escuadra no podrá ser superior a 3 mm para la carga máxima vertical.

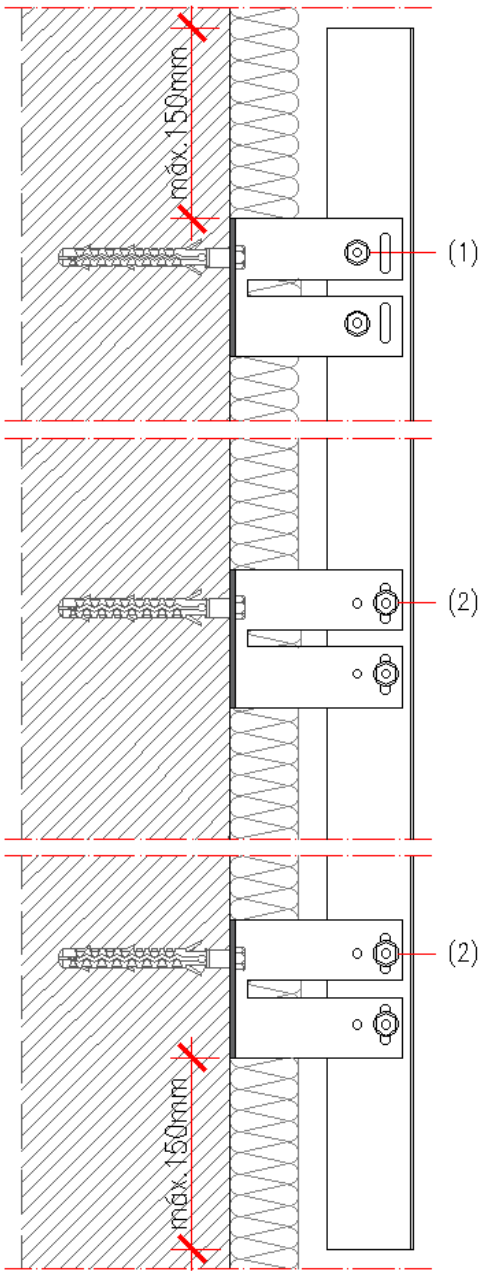
Dado que el aluminio tiene un elevado coeficiente de dilatación, la concepción de la estructura debe permitir la dilatación de los perfiles. En ese sentido, los perfiles de aluminio no deben tener una longitud superior a 6 m y solo debe haber un punto de fijación para las escuadras con movimientos de dilatación limitados, cerca del extremo superior del perfil. Las demás fijaciones deberán permitir la dilatación de los perfiles (véanse las figuras 2.2.4 y 2.2.5).

Figura 2.2.3 – Escuadras de soporte de aluminio, con una longitud de entre 40 y 240 mm
Aleación 6060 T5, esp. mínimo de 3 mm



Apoyo fijo Apoyo ampliable

Figura 2.2.4 – Fijación de los perfiles de aluminio a las escuadras de soporte



(1) Apoyo fijo;
(2) Apoyo ampliable.

Figura 2.2.5 – Fijación de los perfiles de aluminio a las escuadras de soporte

2.2.03 Corte térmico de las escuadras de soporte

Debido al elevado coeficiente de transmisión térmica, las escuadras podrán aislarse de la pared de soporte con bases para realizar el corte término (véase la figura 2.2.6).

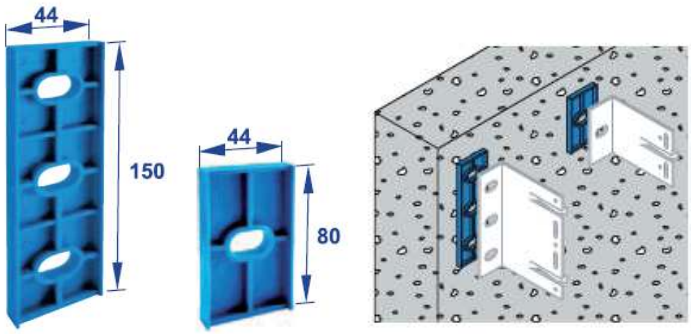


Figura 2.2.6 – Dispositivo de corte térmico de las escuadras

2.2.04 Anclajes para la fijación de las escuadras

Las escuadras de soporte se fijan a la pared de soporte mediante anclajes, que pueden ser tacos de plástico con 10 mm de diámetro y tornillo de acero inoxidable de 7 mm de diámetro (véase la figura 2.2.7).

En relación con la resistencia mecánica y la estabilidad de los anclajes, deberán diseñarse y construirse de manera que las cargas a las que estén sometidos, durante su vida útil, no impliquen ninguna de las siguientes consecuencias:

- Rotura total o parcial de la estructura.
- Deformaciones que alcancen proporciones inaceptables.
- Daños en otras partes de estructuras, equipos o instalaciones tras la deformación excesiva de la estructura de soporte.
- Daños de elevada proporcionalidad respecto a la causa que los originó.

Los anclajes deberán soportar las cargas de corte, tracción y la combinación de ambos esfuerzos durante la vida útil prevista de la estructura, garantizando:

- Una resistencia adecuada a la rotura (Estados Límites Últimos de Resistencia).
- Una resistencia adecuada al desplazamiento (Estados Límites de Servicio).

Asimismo, los anclajes deberán poseer una certificación ETA (European Technical Assessment) con marcado CE o, alternativamente, un DH (Documento de Homologación) que contenga los valores de resistencia característicos y los coeficientes de seguridad correspondientes.

En los anclajes que no cuenten con ningún tipo de certificación ETA o DH, los valores de resistencia deberán comprobarse mediante documentos técnicos o con la realización de ensayos de carga.

Los tacos metálicos normalmente son adecuados para soportes de hormigón. Los tacos de plástico con tornillo metálico son adecuados para soportes de hormigón y albañilería de elementos sólidos o huecos.

Figura 2.2.7 – Anclaje plástico de Ø10 mm

Tornillo de acero inoxidable de Ø7 mm, con una longitud mínima de 75 mm

Vídeo de montaje de una estructura Hilti

https://youtu.be/029BOB609wo?si=5XR2M8ObEveAyih0

2.2.05 Tacos para la fijación del aislamiento térmico

El aislamiento térmico se dimensionará de acuerdo con las normas de acondicionamiento térmico del Reglamento portugués de las Características del Comportamiento Térmico de los Edificios (RCCTE).

Su fijación al soporte se realizará mediante tacos de plástico o un material similar, normalmente, de cabeza ancha con la longitud adecuada al espesor del aislamiento (véase la figura 2.2.8).

Figura 2.2.8 – Taco de fijación del aislamiento térmico a la estructura de soporte

2.2.06 Perfil de carril dispuesto horizontalmente para soportar las abrazaderas

Los perfiles de carril se disponen horizontalmente y se fijan a la estructura principal mediante tornillos de acero inoxidable A2 autoperforantes de 5,5 mm de diámetro, a razón de dos tornillos por cada intersección. La aleación que constituye estos perfiles es de la clase 6060 T6 o superior de acuerdo con la norma EN 755-2 (véanse las figuras 2.2.9 y 2.2.10).

Figura 2.2.9 – Perfil de carril para el soporte de dos abrazaderas

Figura 2.2.10 – Tornillo de acero inoxidable de 5,5 x 25 mm, para la fijación del perfil de carril

2.2.07 Abrazaderas

Las abrazaderas son los elementos que se fijan en la parte trasera del panel que descansan sobre el perfil de carril en forma de C dispuesto horizontalmente. Existen tres tipos de abrazaderas: estándar, fijas y ajustables. Todos los paneles utilizan los tres tipos de abrazaderas.

Véanse las figuras 2.2.11, 2.2.12 y 2.2.13.

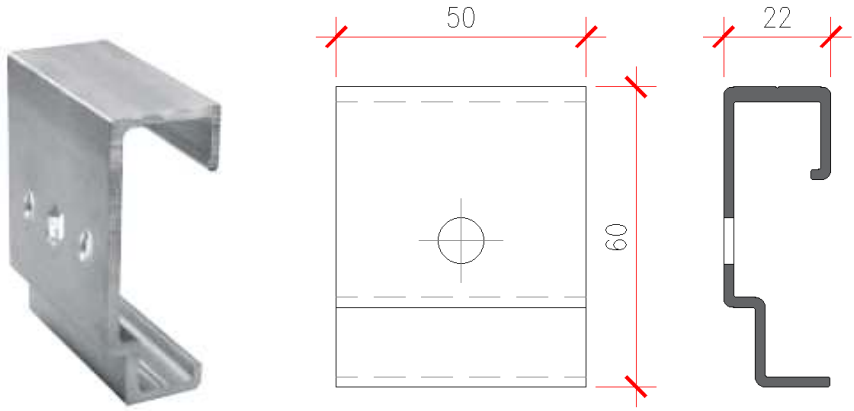


Figura 2.2.11 – Abrazadera estándar

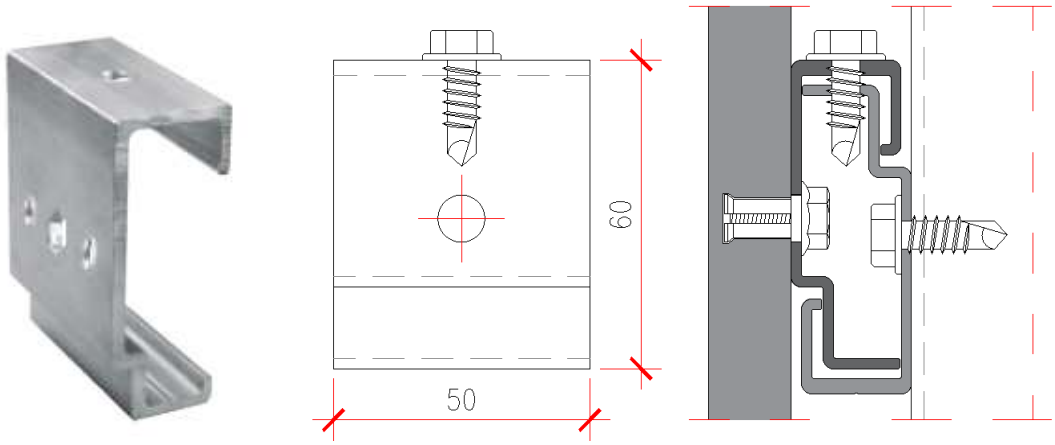


Figura 2.2.12 – Abrazadera fija
Para bloquear los movimientos, se puede utilizar el tornillo indicado en la figura 2.2.10.

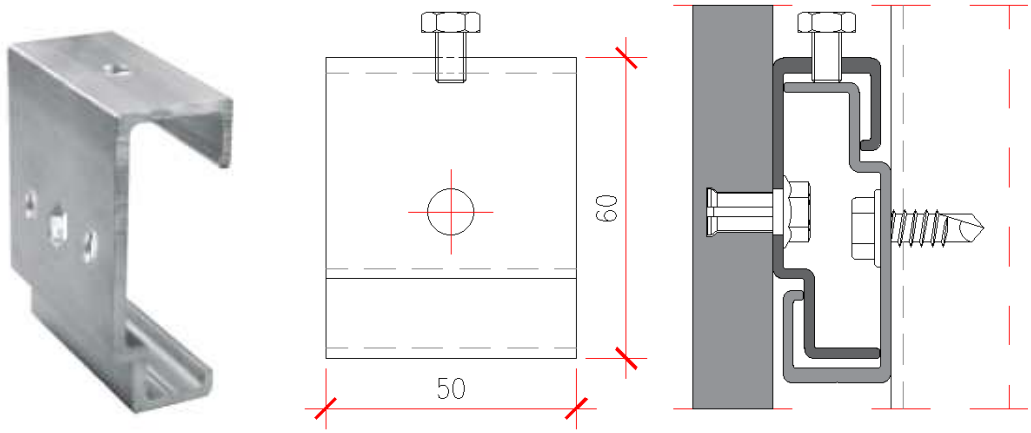


Figura 2.2.13 – Abrazadera ajustable, igual a la abrazadera fija con tornillo de rosca métrica para realizar el ajuste

2.2.08 Anclaje del sistema KARL

El anclaje KARL® Undercut Anchor KH AA está fabricado por KEIL y es adecuado para los paneles Viroc.

La fijación de las abrazaderas en la parte posterior de los paneles se realiza mediante estos anclajes (véase la figura 2.2.14).

Espesor del panel Viroc	Anclaje	Tornillo
12 mm	KARL tipo AA hs = 8,5	M6 x 11,5 Ds = 14
16 mm	KARL tipo AA hs = 10	M6 x 13 Ds = 14

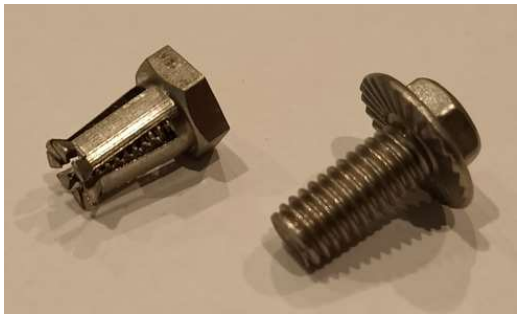


Figura 2.2.14 – Anclaje KARL tipo AA

El valor de la resistencia característica a la extracción (Pk) de los anclajes KARL es:

Espesor del panel Viroc	Anclaje	Valor característico Pk
12 mm	KARL hs = 8,5	1170 N
16 mm	KARL hs = 10	1370 N

2.2.09 Espesores recomendados del panel Viroc en fachada y respectivas tolerancias

Espesor: 12 mm ±1,0 mm; 16 mm ±1,2 mm

Consulte la ficha técnica del panel Viroc para conocer los espesores y colores disponibles.

Nota: en el espesor de 16 mm, no todos los colores están disponibles en la opción estándar.

2.2.10 Peso de los paneles

12 mm: 16,2 ±1,2 kg/m^2.

16 mm: 21,6 ±1,6 kg/m^2.

2.2.11 Formato máximo de los paneles aplicados en fachadas

La medida máxima recomendada es de 1500 x 1250 mm.

Aunque es posible utilizar medidas superiores, debe tenerse en cuenta que la aplicación de paneles de mayor medida, tiene una mayor dificultad de instalación.

Asimismo, se puede utilizar cualquier medida intermedia que se obtenga mediante el corte de los paneles.

Tolerancias: de corte

Longitud y ancho: ±3 mm

Cuadratura: ≤2 mm/m

Linealidad de las aristas: ≤1,5 mm/m

2.2.12 Formato mínimo de los paneles aplicados en fachadas

La medida mínima del panel que puede aplicarse en una fachada ventilada es de 300 mm.

Viroc Portugal no recomienda que la relación entre la longitud y el ancho del panel sea superior a 3 (L/B≤3),

ya que un panel muy largo y estrecho tiene tendencia a romperse con facilidad.

2.2.13 Operaciones de montaje de una fachada

La instalación de una fachada se realiza de la siguiente forma:

a. Marcado e identificación de los elementos de fachada.
b. Montaje de las escuadras de soporte.
c. Montaje del aislamiento térmico.
d. Montaje de los perfiles y montantes de soporte dispuestos verticalmente.
e. Montaje del perfil de carril dispuesto horizontalmente.
f. Barnizado de los paneles Viroc a ambos lados y partes superiores.
g. Fijación con clavos de los anclajes del sistema KARL.
h. Fijación de las abrazaderas en la parte posterior del panel.
i. Fijación de los paneles mediante encaje sobre los perfiles de carril.
j. Tratamiento de los puntos individuales.

2.2.14 Marcado e identificación de los elementos de fachada

No existe una orientación preferente en el montaje. El sistema permite el montaje de todos los tamaños y formatos de medidas intermedias. Los paneles Viroc pueden colocarse en posición horizontal o vertical.

El objetivo es seguir la estereotomía definida por el proyecto de arquitectura.

2.2.15 Montaje de las escuadras de soporte

La ubicación de estos elementos determina la posición final de los perfiles de soporte, por lo que su colocación debe realizarse con precisión.

2.2.16 Fijación de las escuadras a la pared de soporte

Las escuadras de soporte se fijan a la pared de soporte mediante anclajes compuestos por tacos de plástico de 10 mm de diámetro con tornillo metálico de 7 mm de diámetro.

2.2.17 Montaje del aislamiento térmico

El aislamiento térmico se dimensionará de acuerdo con las normas de acondicionamiento térmico del Reglamento portugués de las Características del Comportamiento Térmico de los Edificios (RCCTE).

Su fijación al soporte se realizará mediante tacos de plástico o un material similar, normalmente, de cabeza ancha con la longitud adecuada al espesor del aislamiento.

2.2.18 Montaje de los perfiles de soporte

Los perfiles de soporte se disponen en sentido vertical de acuerdo con las especificaciones y diseños técnicos presentados en este documento, debidamente adaptados a la estereotomía del proyecto de arquitectura.

La distancia máxima entre los perfiles y montajes es de 1,2 m, y la alineación de los montantes deberá verificarse entre los elementos adyacentes, sin que puedan presentar diferencias superiores a 2 mm.

2.2.19 Fijación de los perfiles a las escuadras de soporte

Debido al elevado coeficiente de dilatación de los perfiles de aluminio, la estructura tendrá que concebirse de manera que posibilite la dilatación de los perfiles montantes.

Las uniones fijas se realizan con dos tornillos/remaches colocados en los orificios circulares, bloqueando el movimiento, y situadas en la parte superior de los perfiles.

Las uniones dilatables se realizan mediante dos tornillos/remaches situados en los orificios ovalados verticalmente. La unión podrá realizarse con tornillos autoperforantes de Ø≥5,5 mm de acero inoxidable o remaches de Ø≥4,8 mm (véase la figura 2.2.15).

Figura 2.2.15 – Estructura principal fija con escuadras en el soporte

2.2.20 Fijación de los perfiles de carril en el plano horizontal

Los perfiles de carril tienen forma de C, se disponen horizontalmente y se fijan a los perfiles verticales mediante dos tornillos autoperforantes de 5,5 x 25 mm en cada intersección. Se disponen con una distancia máxima entre sí de 600 mm y de forma que las abrazaderas ancladas en la parte posterior de los paneles Viroc los apoyen correctamente. Su ubicación no puede tener un error superior a 2 mm (véase la figura 2.2.16).

Figura 2.2.16 – Vista del perfil de carril dispuesto horizontalmente

2.2.21 Corte de los paneles Viroc

Los cortes que deben realizarse en los paneles Viroc deben efectuarse con una sierra circular portátil con discos de corte adecuados. Los cortantes del disco deben ser de metal duro, normalmente pastillas de carburo de tungsteno (véase la figura 2.2.17).

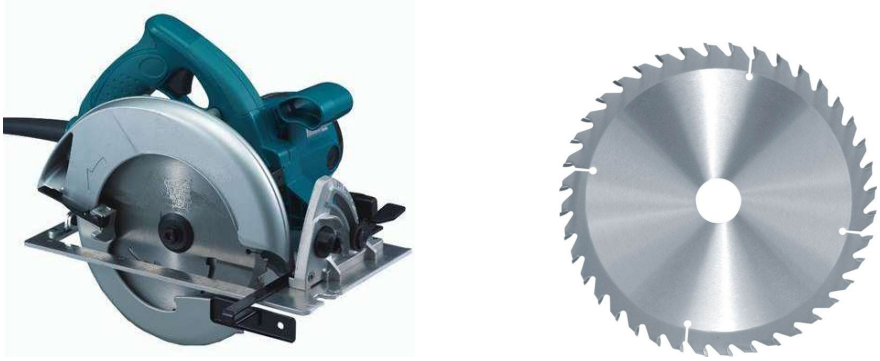


Figura 2.2.17 – Sierra circular con disco de cortantes de tungsteno

2.2.22 Perforación de los paneles Viroc

Para la fijación con clavos de los anclajes en la parte posterior del panel, el sistema KARL dispone de brocas con topes para perforar el panel a la profundidad correcta (véase la figura 2.2.18). La broca deberá estar en modo de perforación, sin impacto.

Figura 2.2.18 – Broca con tope del sistema KARL

2.2.23 Preparación de la superficie de los paneles Viroc

Los paneles Viroc se suministran en bruto, sin acabado. Las superficies presentan algunas irregularidades e imperfecciones, como pequeñas incrustaciones, manchas, fisuras, pequeñas astillas de madera y sales procedentes de las reacciones químicas.

Antes de aplicar un barniz de acabado, las superficies deberán estar completamente limpias y secas, sin grasa, polvo ni sales superficiales. La limpieza y pulido de las superficies que quedarán visibles debe realizarse con un disco de limpieza abrasivo o, como alternativa, puede lijarse la superficie con una lija fina de grano 120 o superior.

La limpieza y el pulido no alteran el aspecto natural del panel, y conservan las manchas y heterogeneidades que lo caracterizan, así como algunas sales e incrustaciones que estén adheridas en la superficie.

En el siguiente enlace se puede ver un vídeo que muestra cómo pulir los paneles Viroc.

https://www.youtube.com/watch?v=HeQZNVNOZYI

2.2.24 Barnizado o pintura de los paneles Viroc

Los paneles Viroc, cuando se utilizan en fachadas ventiladas, deben barnizarse. Excepcionalmente, se pueden aplicar sin barniz ni pintura si se instalan en las condiciones descritas en el Capítulo 2.3.

La aplicación de barniz sobre el panel Viroc tiene por objetivo protegerlo de las agresiones medioambientales donde esté instalado, así como de la exposición solar y la intemperie, aumentando su durabilidad, facilitando su limpieza y conservando su aspecto a lo largo del tiempo. La aplicación de un barniz altera la tonalidad del color natural del panel Viroc, confiriéndole un aspecto «mojado» con un ligero brillo. Una vez seco, este efecto se suaviza.

No existen pinturas ni barnices específicos aplicarse en los paneles Viroc. El panel tiene una alcalinidad (pH) superficial de 11 a 13, por lo que, normalmente, las pinturas y barnices adecuados para superficies de hormigón y madera a la vez son los que presentan un mejor comportamiento cuando se aplican sobre un panel Viroc. Las pinturas y barnices fabricados con resinas acrílicas o resinas de poliuretanos alifáticos son adecuados, puestos que no amarillean con la exposición a los rayos UV. Los barnices al disolvente son los que han demostrado ofrecer un mejor rendimiento, pero los barnices al agua son los que menos alteran el color original del panel.

En general, los barnices son fáciles de aplicar, pero es muy importante tener en cuenta que la aplicación debe ser continua y constante, para garantizar la homogeneidad del acabado sobre el panel y para que la superficie no se manche y quede con diferentes tonalidades. Los paneles siempre deben pintarse o barnizarse en ambos lados y en la parte superior, y deben respetarse siempre los procedimientos de aplicación indicados por los correspondientes fabricantes, así como las manos recomendadas.

La aplicación de pinturas y barnices, cuando se realiza en obra, deberá ser en un lugar seco, limpio y protegido del sol.

2.2.25 Fijación de las abrazaderas a los paneles Viroc

Las abrazaderas se fijas en la parte posterior del panel apretando los tornillos fijados a los anclajes KARL fabricados por la empresa KEIL, que se fijan con clavos en el panel.

El sistema KARL cuenta con herramientas adecuadas para fijar con clavos los anclajes (véase la figura 2.2.19).

Enlace para visualizar la fijación con clavos de los anclajes en el panel.

https://youtu.be/DSHI3ObnOfY

https://youtu.be/Znhp-D9RsZc

Figura 2.2.19 – Herramienta para fijar con clavos los anclajes en el panel Viroc

2.2.26 Instalación de los paneles

Después de que las abrazaderas estén fijadas en la parte posterior de los paneles, se encajan en el perfil de carril en forma de C.

El montaje se realiza en sentido ascendente, para poder tener acceso a las abrazaderas colocadas en la parte posterior de los paneles.

Dos de las abrazaderas de los extremos deben ser ajustables, para poder corregir la nivelación de la estructura. En una de las abrazaderas se colocará un tornillo autorroscante para bloquear el movimiento (abrazadera fija).

En las figuras 2.2.20 y 2.2.21 se representan la ubicación de las abrazaderas y su tipo.

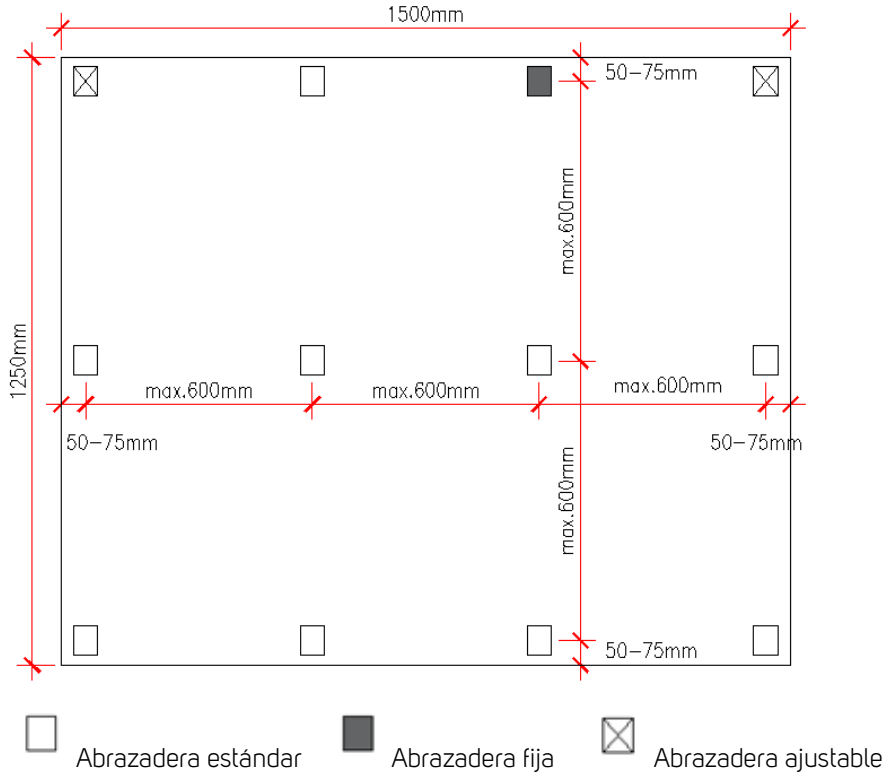


Figura 2.2.20 – Ubicación de las abrazaderas en el panel dispuestas horizontalmente

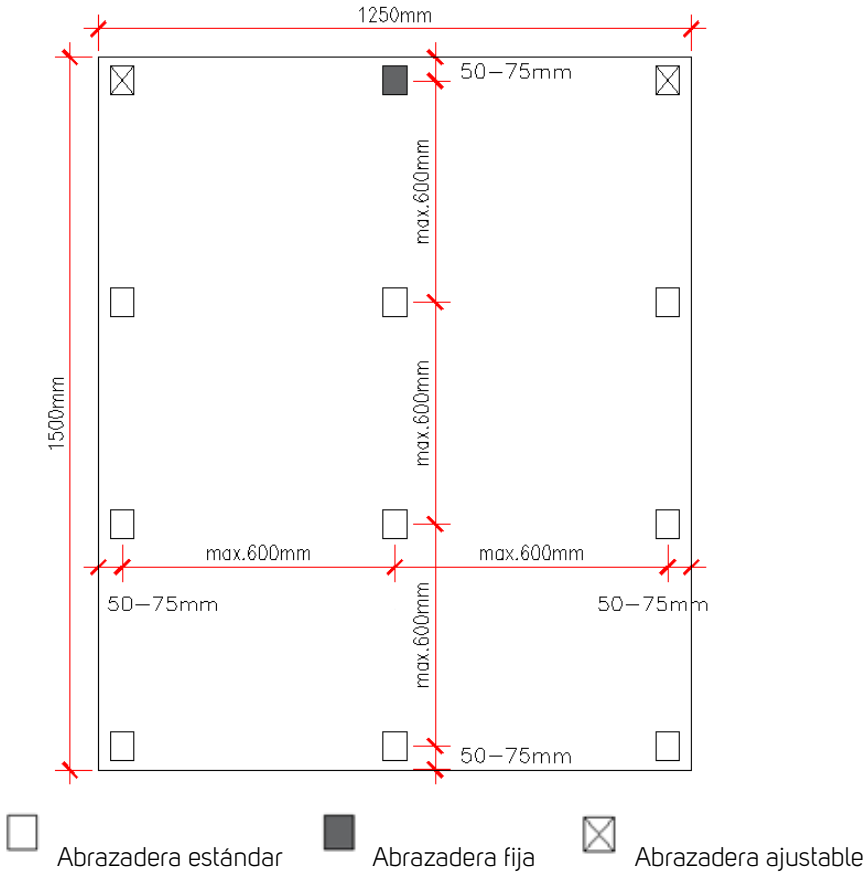


Figura 2.2.21 – Ubicación de las abrazaderas en el panel dispuestas verticalmente

2.2.27 Uniones entre paneles

Los paneles Viroc se instalan de manera que las uniones entre los paneles, tanto verticales como horizontales, tengan una abertura de entre 5 y 8 mm.

2.2.28 Ventilación de la lámina de aire

La fachada ventilada, conforme se indica en este dossier técnico, forma una lámina de aire continua entre la parte posterior del panel y el aislamiento térmico.

La abertura mínima para la ventilación de la lámina de aire es de 20 mm de espesor. Esta distancia debe respetarse incluso en las zonas donde podrían surgir obstrucciones.

En la base de la fachada, la abertura deberá estar protegida por una rejilla o una chapa perforada para evitar la entrada de aves o roedores (véase la figura 2.2.22).

Figura 2.2.22 – Perfil perforado antiroedores

En la parte superior de la fachada, la abertura está protegida por un volante que impide la entrada de agua directamente en la cámara de aire.

La cámara de aire debe estar compartimentada, tanto en sentido vertical como horizontal, sin que se impida la libre circulación de aire.

Esta compartimentación tiene como objetivo impedir que el fuego se propague entre varias plantas o elevaciones en caso de incendio.

La compartimentación de la cámara de aire podrá realizarse con una chapa de acero galvanizado o aluminio. Véanse los detalles generales.

En el capítulo 2.2.35, se presentan diseños detallados de estas zonas.

2.2.29 Perfiles de ángulos

Algunos fabricantes de elementos accesorios para fachadas cuentan con perfiles auxiliares para rematar las esquinas de la fachada. La utilización de estos perfiles es opcional (véanse las figuras 2.2.23 y 2.2.24).

Figura 2.2.23 – Perfiles de ángulos de esquina

Figura 2.2.24 – Perfiles de ángulos de esquina

2.2.30 Limpieza de los paneles tras la aplicación

La limpieza de los paneles podrá realizarse mediante chorro de agua con detergente neutro.

2.2.31 Sustitución de un panel

Para proceder a la sustitución de un panel de fachada, es necesario retirar antes el panel existente.

Dado que los paneles se fijan rígidamente en una de las abrazaderas colocadas en la parte superior de los paneles, es necesario acceder a la zona superior del panel que va a sustituirse, a fin de aflojar el tornillo que bloquea el panel.

2.2.32 Resistencia al impacto

Energía de impacto de cuerpo duro EN 1128

12 mm, E = 12,9 Julios, Energía de rotura

16 mm, E = 12.8 Julios, Energía de rotura

Ensayo de impacto de acuerdo con la ETAG 034

Panel de 12 mm de espesor

Tipo de impacto	Energía	Resultado
Cuerpo duro	1 J	Sin daño (Pass)
	3 J	Sin daño (Pass)
Cuerpo blando	20 J	Sin daño (Pass)
	60 J	Sin daño (Pass)
	100 J	Sin daño (Pass)
	130 J	Sin daño (Pass)
	300 J	Rotura (Fail)

2.2.33 Acción del viento

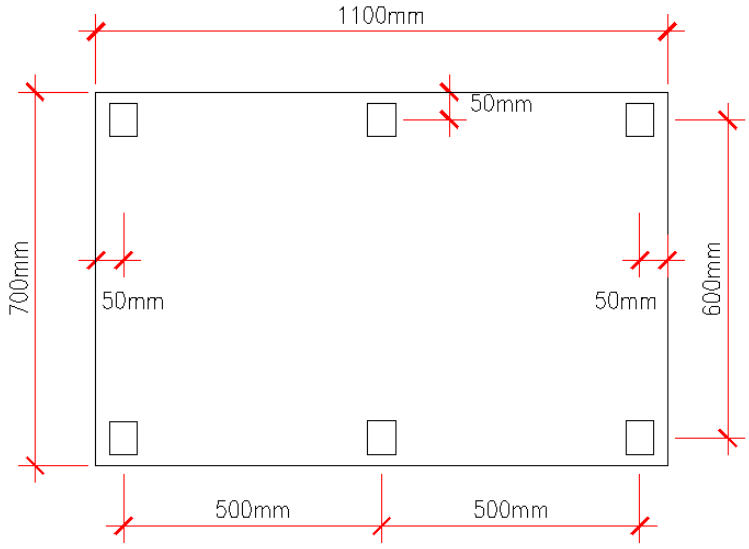
La exposición a la acción del viento perpendicular al plano del panel corresponde a una presión o depresión (en kN/m^2), cuyos valores de dimensionamiento de la resistencia se indican en las Tablas de 1 a 5.

Las tablas de cargas de resistencia al viento se realizaron con base en los ensayos de tracción (pull-out) de los anclajes KARL, resultantes de ensayos experimentales y obtenidos con un coeficiente de seguridad de 3,5.

La cuantificación de la acción del viento se realiza de acuerdo con el Anexo Nacional portugués del Eurocódigo 1 (RSA).

2.2.34 Ejemplo de comprobación de seguridad de un panel Viroc a las cargas de viento

Para un panel Viroc de 12 mm de espesor con la configuración representada a continuación, ¿cuál es la carga de viento máxima admisible?



Configuración: 3 x 2, distancia horizontal de 500 mm y distancia vertical de 600 mm.

Recorriendo a la Tabla 3

Distancia horizontal entre tornillos 500 mm (20")											
Espesor del panel	(H x V)	Distancia vertical entre tornillos									
		300 mm	12"	400 mm	16"	500 mm	20"	600 mm	24"	700 mm	28"
		kN/m²	psf	kN/m²	psf	kN/m²	psf	kN/m²	psf	kN/m²	psf
12 mm 1/2"	2 x 2	2,0	42	2,0	42	2,0	42	1,4	29	1,0	21
	2 x N	2,0	42	2,0	42	1,8	37	1,5	31	1,3	27
	N x 2	2,7	56	2,1	45	1,8	37	1,4	29	1,0	21
	N x N	1,4	30	1,1	22	0,9	18	0,7	15	0,6	13
16 mm 5/8"	2 x 2	3,2	66	3,2	66	3,2	66	2,2	46	1,6	34
	2 x N	3,2	66	2,6	55	2,1	44	1,7	36	1,5	31
	N x 2	3,1	65	2,5	52	2,1	44	1,8	37	1,6	33
	N x N	1,7	35	1,3	26	1,0	21	0,8	17	0,7	15

Tabla 3 – Presión admisible, distancia de 500 mm entre las fijaciones en el plano horizontal

El valor de dimensionamiento de la resistencia del panel Viroc a la presión del viento (w_{Rd}) es de 1,4 KN/m² (29 psf).

Nota: la acción del viento ejerce una presión o depresión sobre el panel. Es condicionante cuando actúa como depresión, ya que el panel queda fijado únicamente por el anclaje y la rotura se produce por el corte o la punción del panel en estas zonas.

2.2.35 Detalles

Las figuras de 2.2.25 a 2.2.38 muestran ejemplos de diversos detalles y zonas individuales de la fachada.

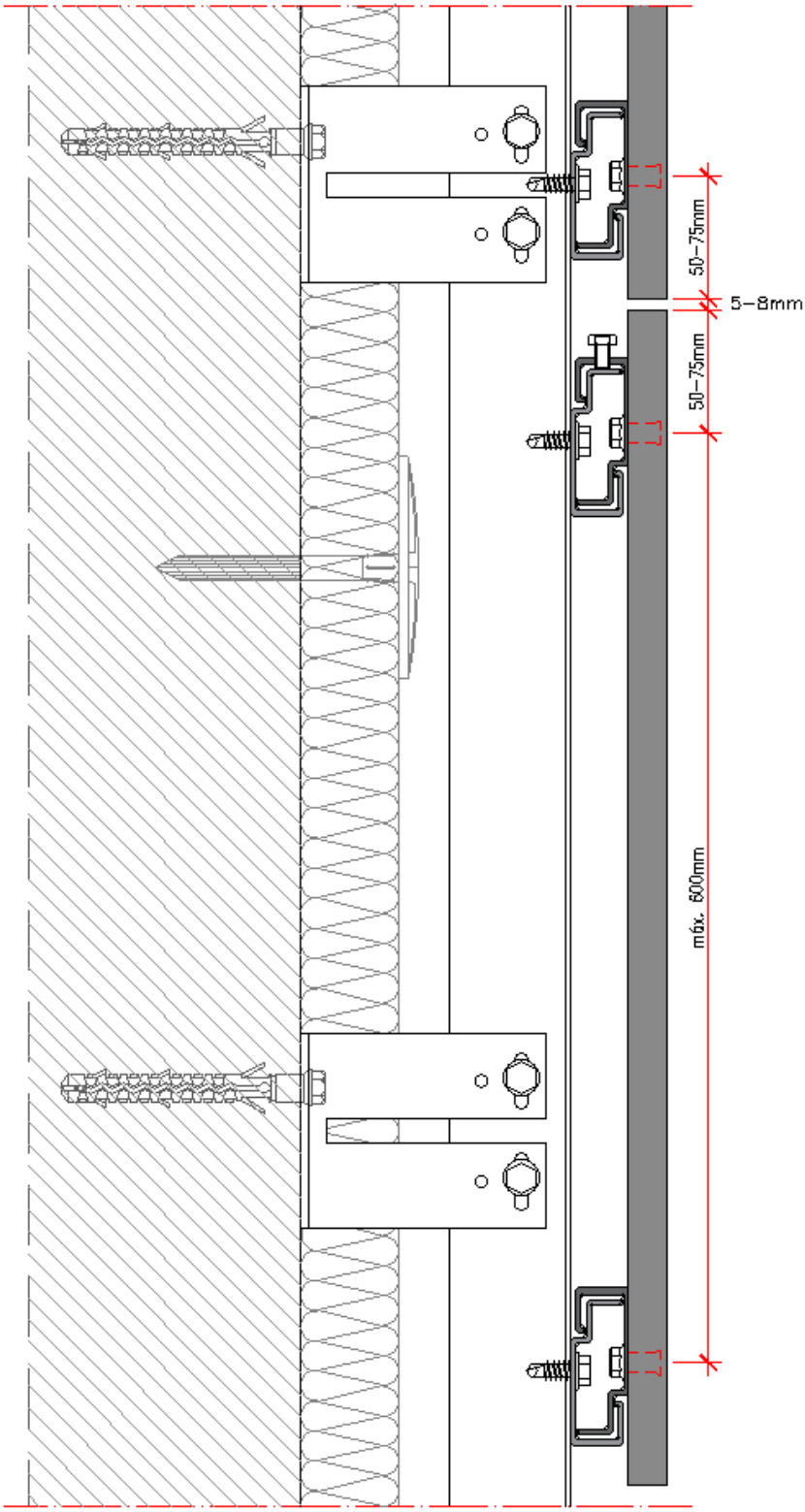


Figura 2.2.25 – Corte vertical

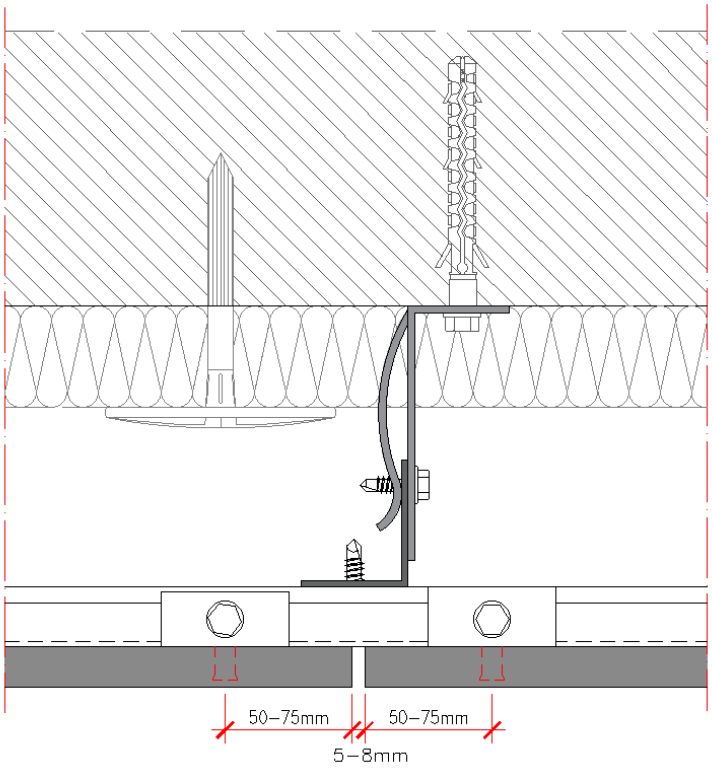


Figura 2.2.26 – Corte horizontal

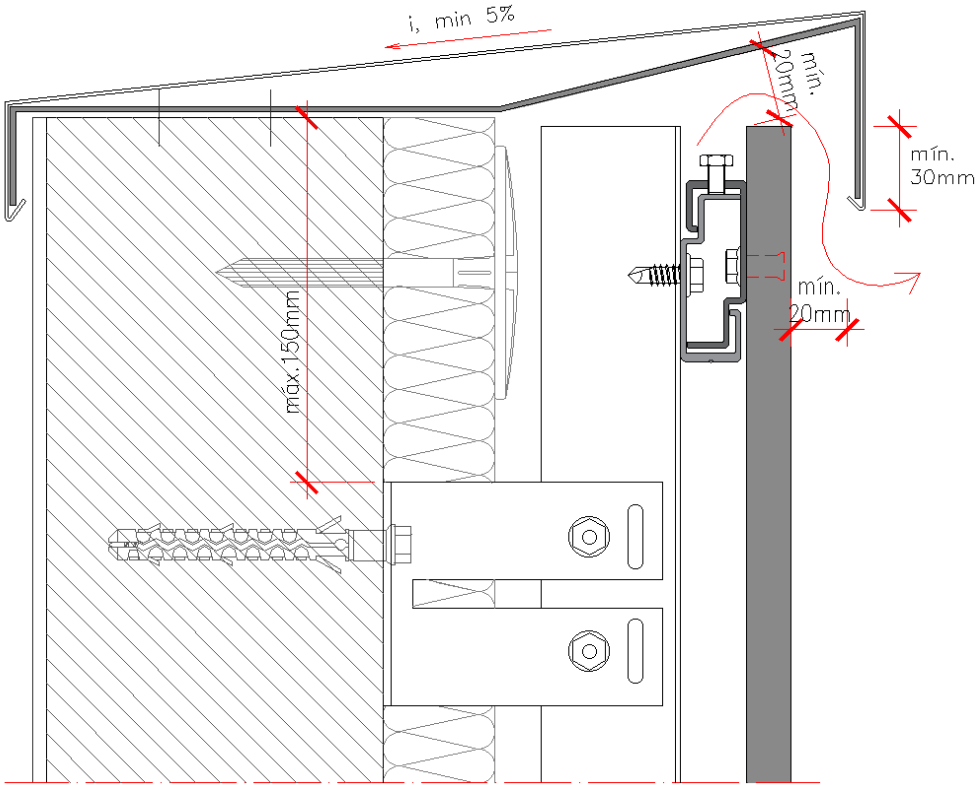


Figura 2.2.27 – Detalle del remate de la parte superior

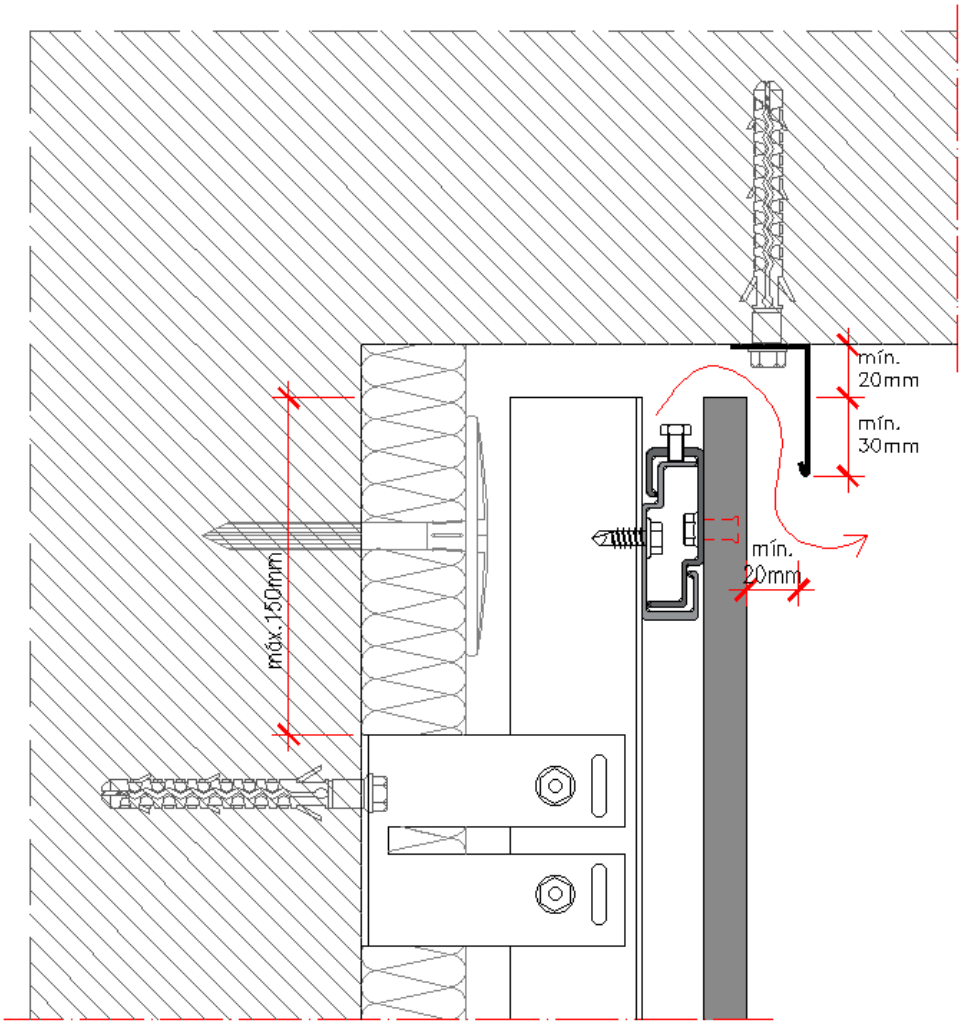
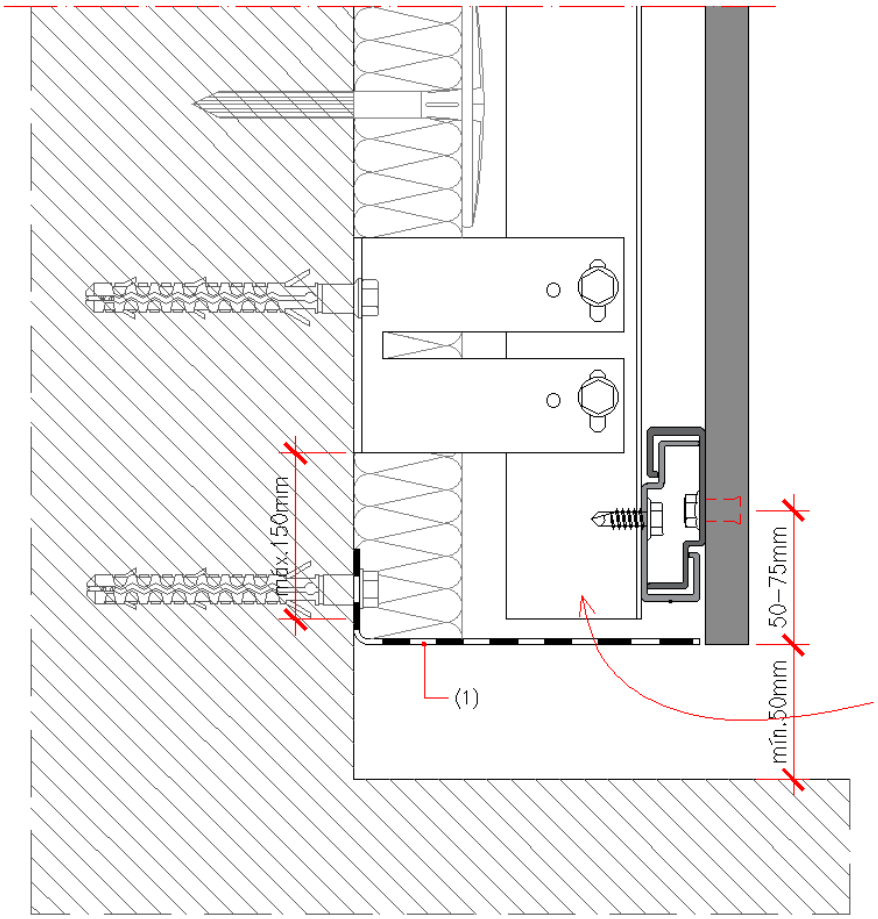
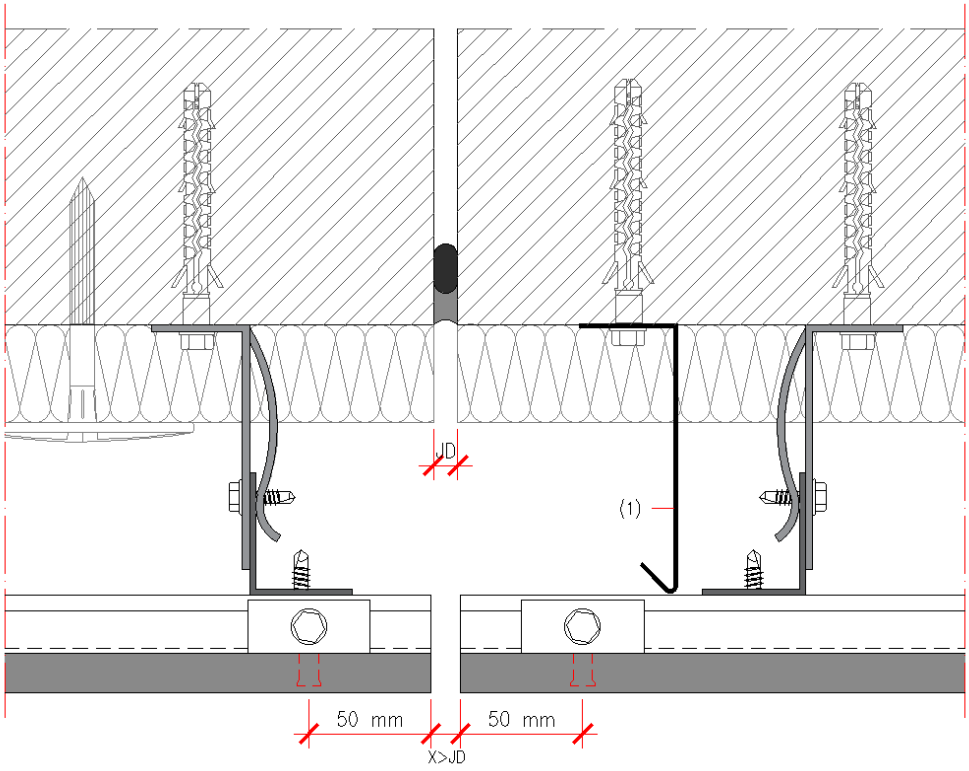


Figura 2.2.28 – Detalle del remate bajo balcón



(1) Rejilla antiroedores

Figura 2.2.29 – Detalle de la base



(1) Compartimentación de la lámina de aire

Figura 2.2.30 – Detalle de la junta de dilatación

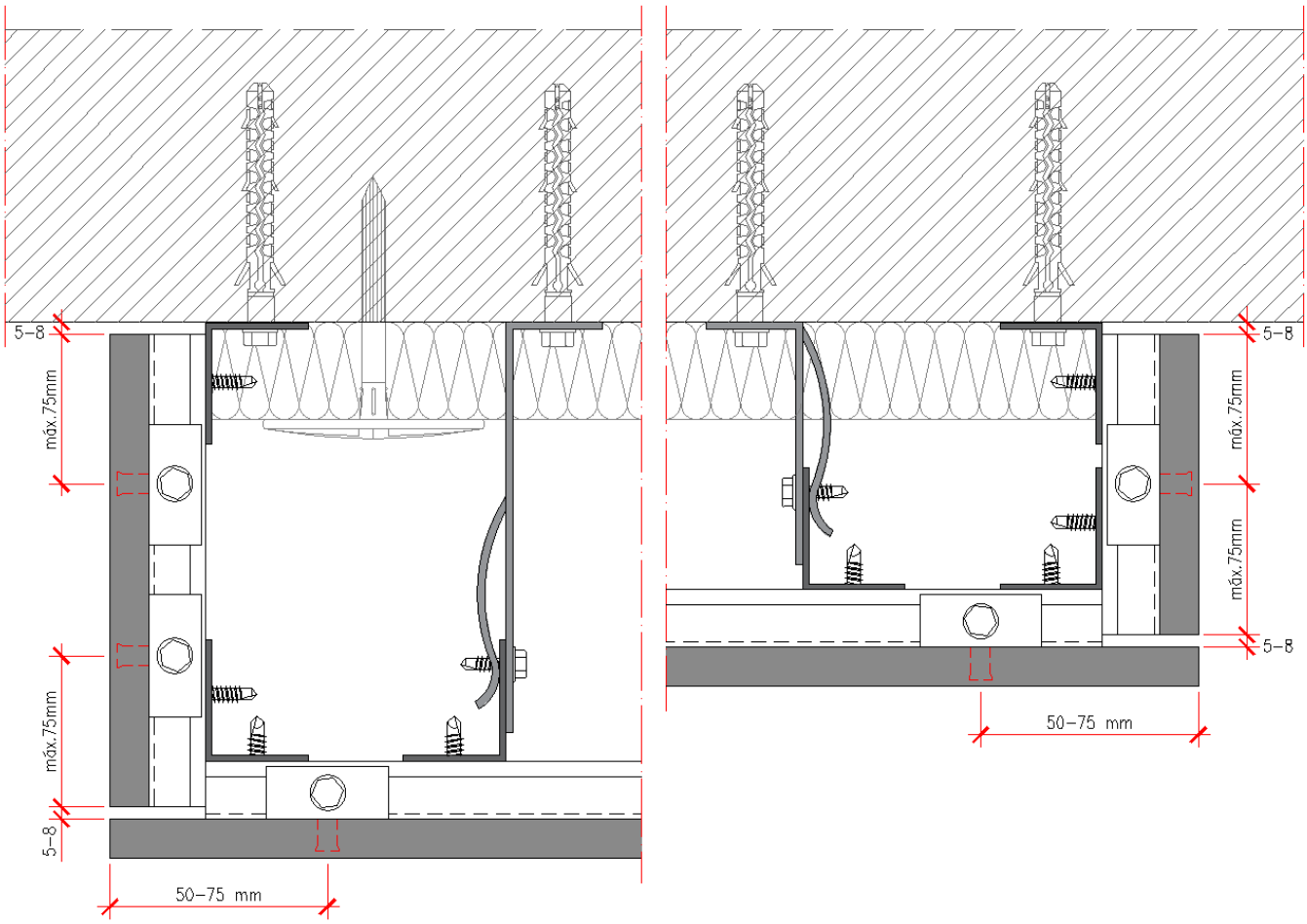
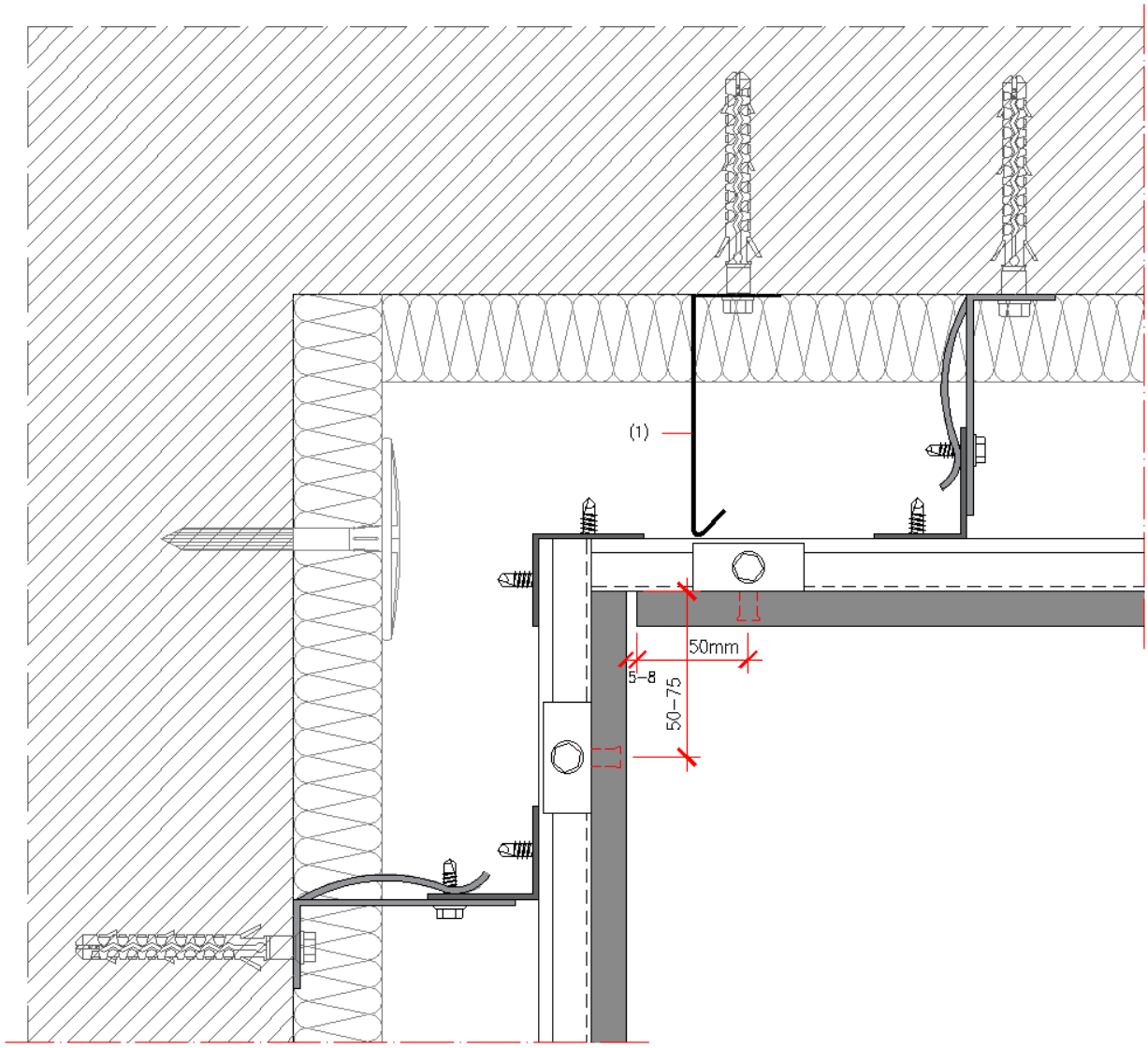
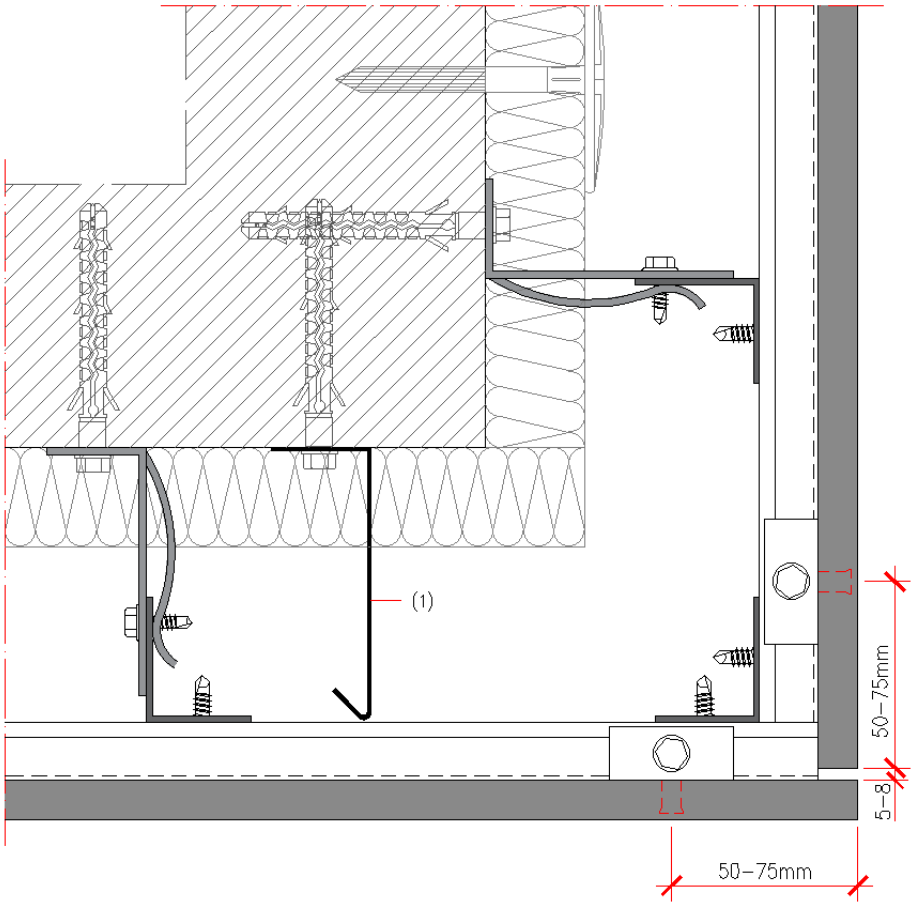


Figura 2.2.31 – Detalle del remate lateral



(1) Compartimentación de la lámina de aire

Figura 2.2.32 – Detalle del ángulo de unión



(1) Compartimentación de la lámina de aire

Figura 2.2.33 – Detalle del ángulo de esquina

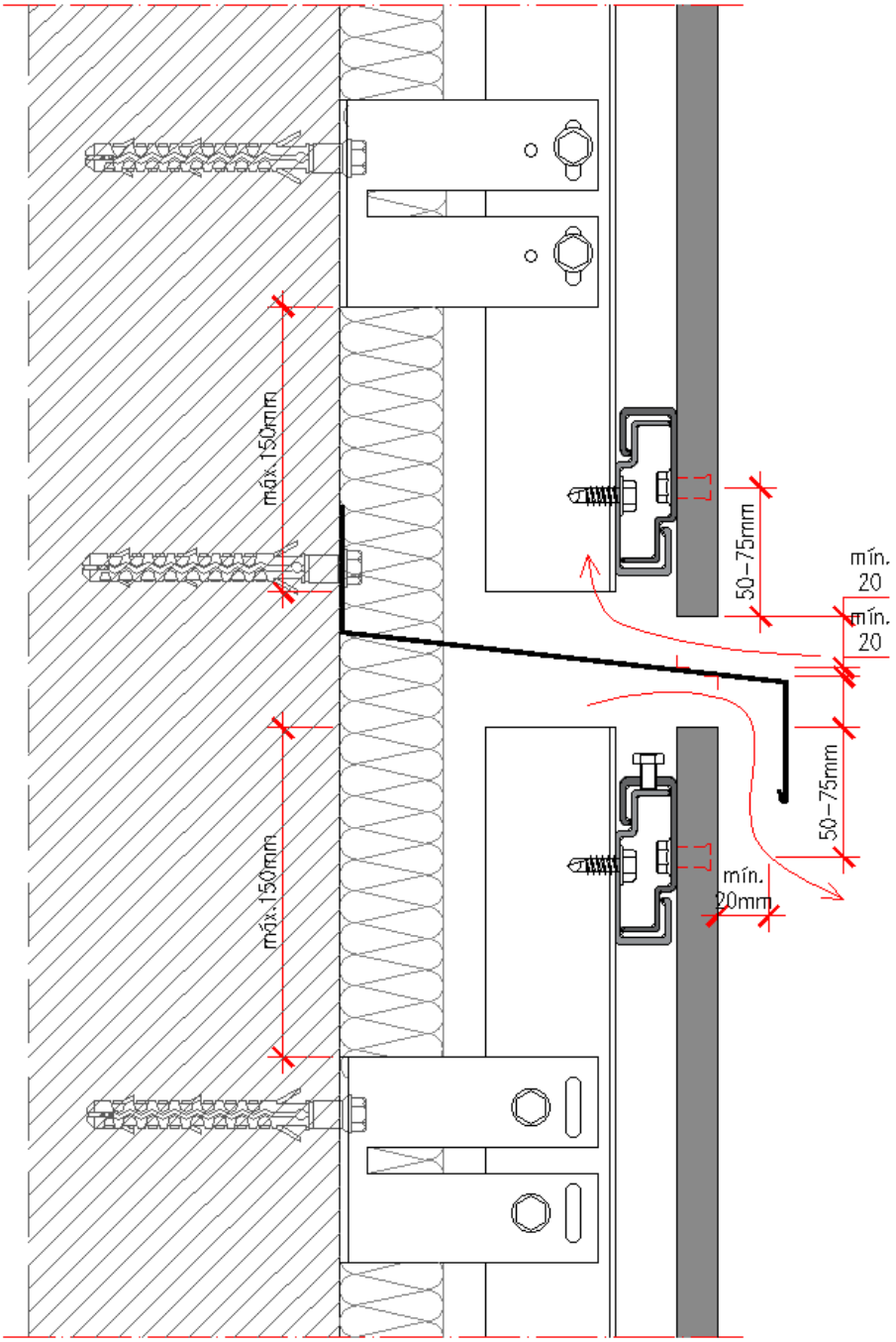


Figura 2.2.34 – Compartimentación horizontal de la lámina de aire

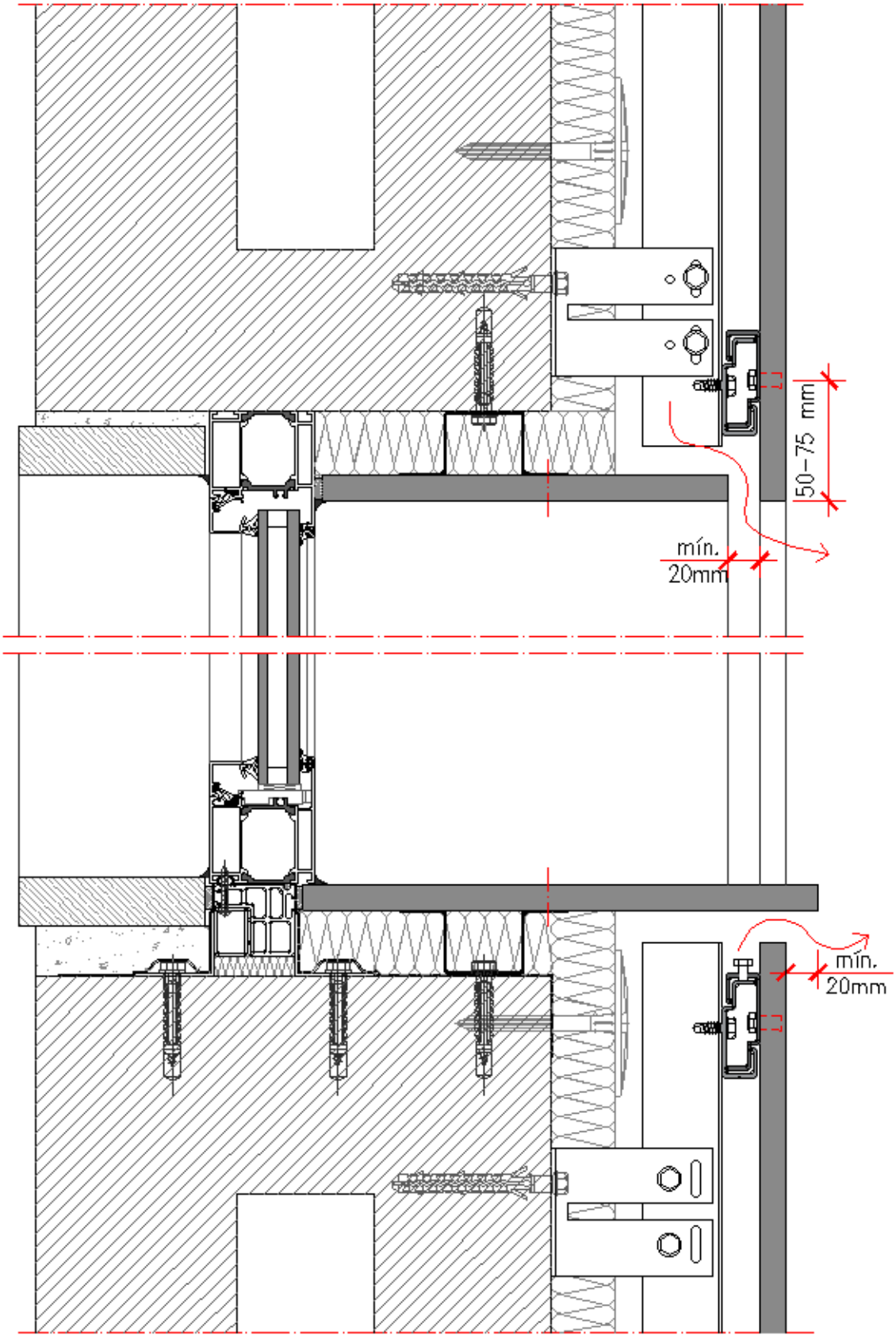


Figura 2.2.35 – Detalle de la luz de la ventana, corte vertical

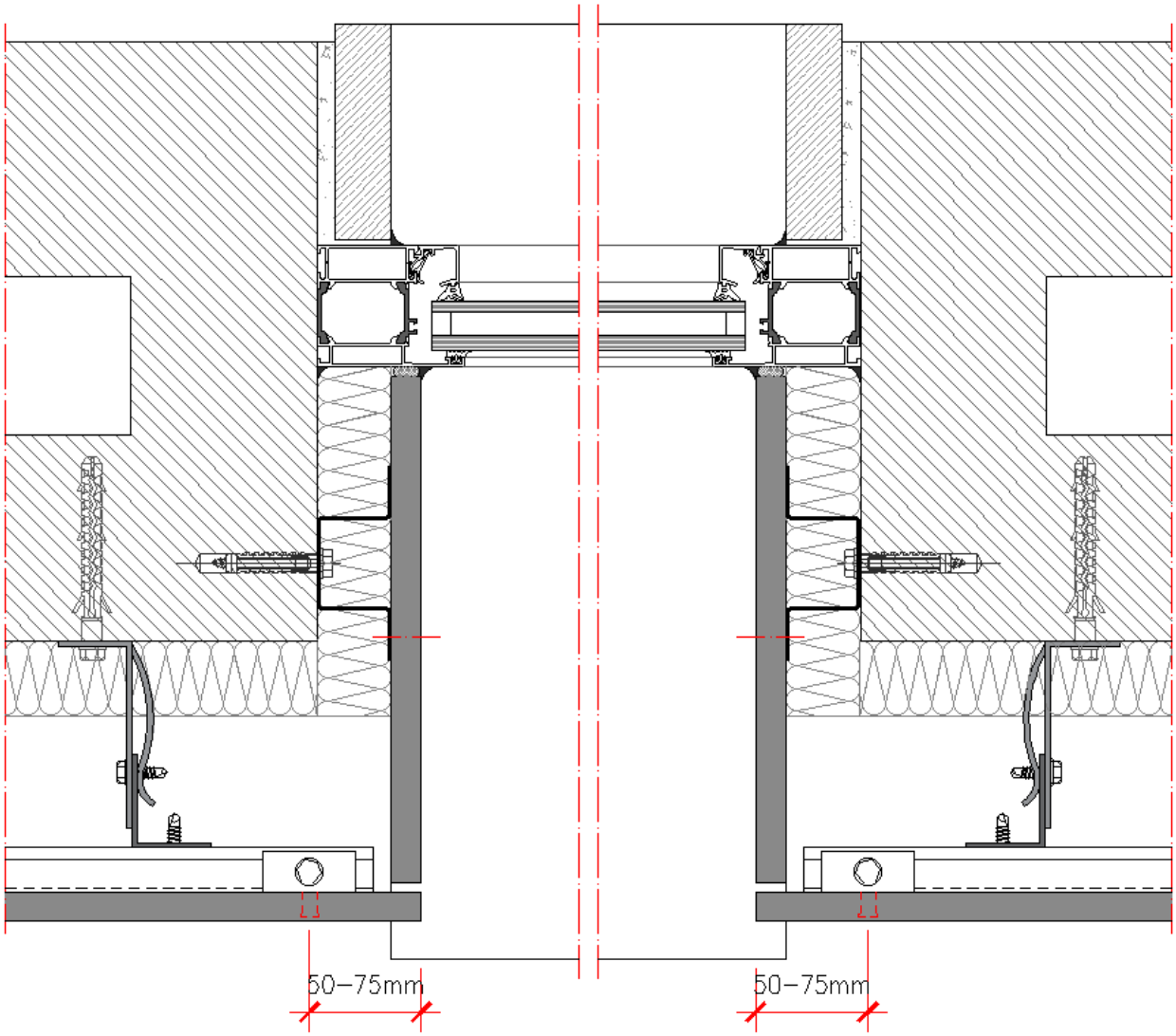


Figura 2.2.36 – Detalle de la luz de la ventana, corte horizontal

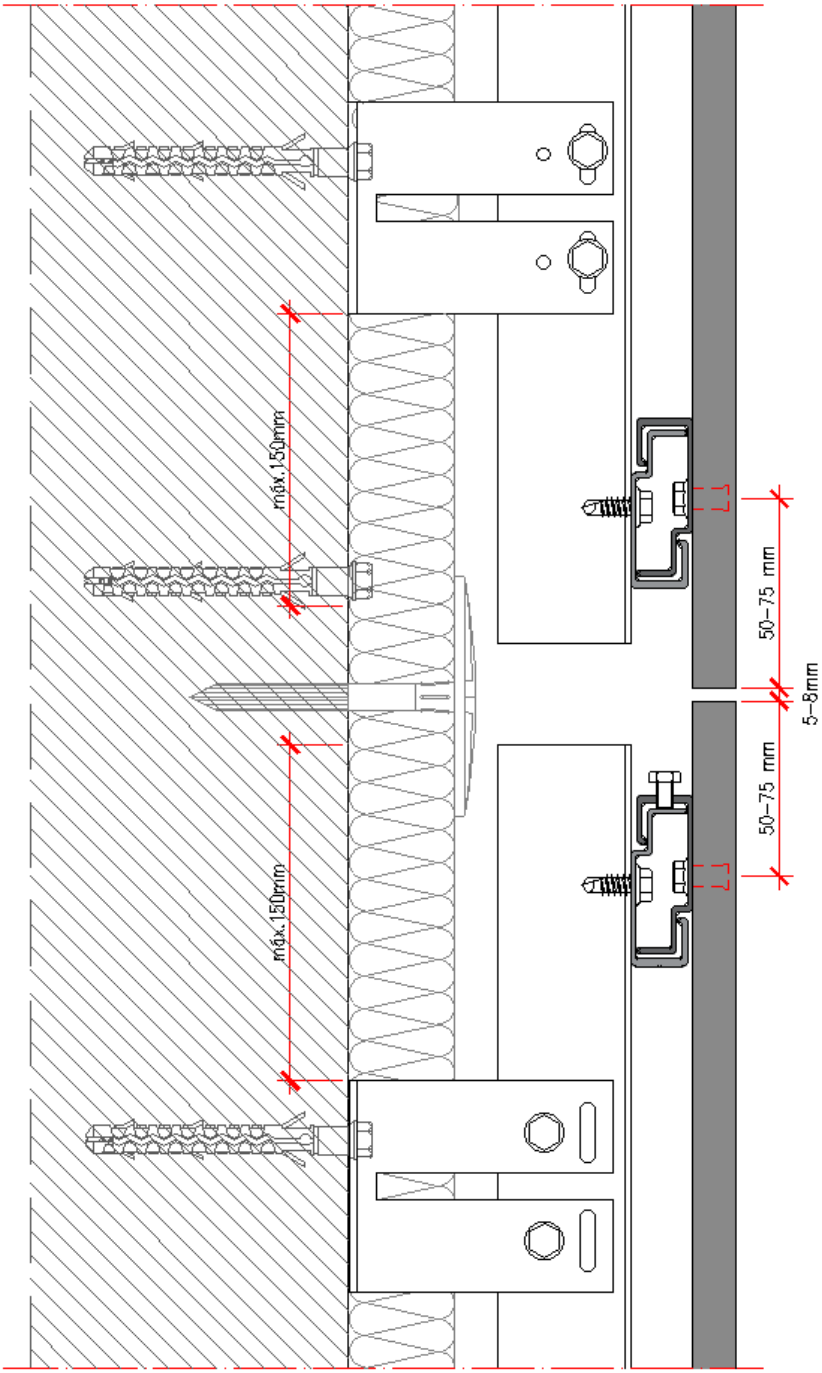
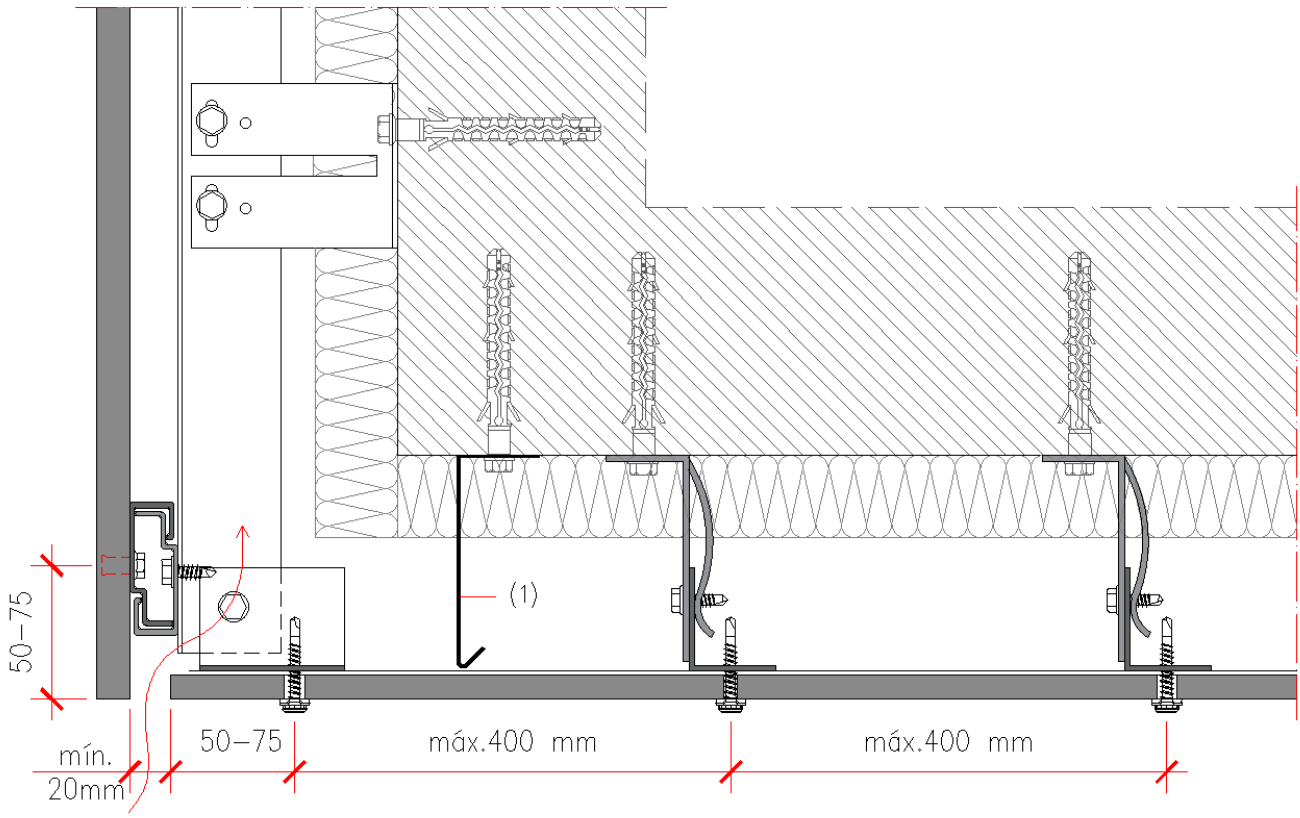


Figura 2.2.37 – Fraccionamiento de la estructura



(1) Compartimentación de la lámina de aire

Figura 2.2.38 – Detalle de la unión fachada-techo

TABLAS

Tabla de cargas de viento

Sistema de fachadas con fijación mecánica oculta

Presión máxima admisible sobre los paneles cuando están sometidos a la acción del viento (succión)

H número de tornillos dispuestos horizontalmente
V Número de tornillos dispuestos verticalmente

N ≥ 3

Distancia horizontal entre tornillos 300 mm (12″)											
Espesor del panel	(H x V)	Distancia vertical entre tornillos									
		300 mm	12"	400 mm	16"	500 mm	20"	600 mm	24"	700 mm	28"
		kN/m²	psf	kN/m²	psf	kN/m²	psf	kN/m²	psf	kN/m²	psf
12 mm 1/2"	2 x 2	5,5	116	3,1	65	2,0	42	1,4	29	1,0	21
	2 x N	4,5	93	3,3	70	2,7	56	2,2	47	1,9	40
	N x 2	4,5	93	3,1	65	2,0	42	1,4	29	1,0	21
	N x N	2,4	50	1,8	37	1,4	30	1,2	25	1,0	21
16 mm 5/8"	2 x 2	9,8	204	7,4	154	4,7	99	3,3	69	2,4	50
	2 x N	5,2	109	3,9	82	3,1	65	2,6	55	2,2	47
	N x 2	5,2	109	4,2	87	3,5	73	3,0	62	2,4	50
	N x N	2,8	58	2,1	44	1,7	35	1,4	29	1,2	25

Tabla 1 – Presión admisible, distancia de 300 mm entre las fijaciones en el plano horizontal

Distancia horizontal entre tornillos 400 mm (16″)											
Espesor del panel	(H x V)	Distancia vertical entre tornillos									
		300 mm	12"	400 mm	16"	500 mm	20"	600 mm	24"	700 mm	28"
		kN/m²	psf	kN/m²	psf	kN/m²	psf	kN/m²	psf	kN/m²	psf
12 mm 1/2"	2 x 2	3,1	65	3,1	65	2,0	42	1,4	29	1,0	21
	2 x N	3,1	65	2,7	56	2,1	45	1,8	37	1,5	32
	N x 2	3,3	70	2,7	56	2,0	42	1,4	29	1,0	21
	N x N	1,8	37	1,3	28	1,1	22	0,9	19	0,8	16
16 mm 5/8"	2 x 2	4,9	103	4,9	103	3,2	66	2,2	46	1,6	34
	2 x N	4,2	87	3,1	65	2,5	52	2,1	44	1,8	37
	N x 2	3,9	82	3,1	65	2,6	55	2,2	46	1,6	34
	N x N	2,1	44	1,6	33	1,3	26	1,0	22	0,9	19

Tabla 2 – Presión admisible, distancia de 400 mm entre las fijaciones en el plano horizontal

Distancia horizontal entre tornillos 500 mm (20")											
Espesor del panel	(H x V)	Distancia vertical entre tornillos									
		300 mm	12"	400 mm	16"	500 mm	20"	600 mm	24"	700 mm	28"
		kN/m²	psf	kN/m²	psf	kN/m²	psf	kN/m²	psf	kN/m²	psf
12 mm 1/2"	2 x 2	2,0	42	2,0	42	2,0	42	1,4	29	1,0	21
	2 x N	2,0	42	2,0	42	1,8	37	1,5	31	1,3	27
	N x 2	2,7	56	2,1	45	1,8	37	1,4	29	1,0	21
	N x N	1,4	30	1,1	22	0,9	18	0,7	15	0,6	13
16 mm 5/8"	2 x 2	3,2	66	3,2	66	3,2	66	2,2	46	1,6	34
	2 x N	3,2	66	2,6	55	2,1	44	1,7	36	1,5	31
	N x 2	3,1	65	2,5	52	2,1	44	1,8	37	1,6	33
	N x N	1,7	35	1,3	26	1,0	21	0,8	17	0,7	15

Tabla 3 – Presión admisible, distancia de 500 mm entre fijaciones en el plano horizontal

Distancia horizontal entre tornillos 600 mm (24")											
Espesor del panel	(H x V)	Distancia vertical entre tornillos									
		300 mm	12"	400 mm	16"	500 mm	20"	600 mm	24"	700 mm	28"
		kN/m²	psf	kN/m²	psf	kN/m²	psf	kN/m²	psf	kN/m²	psf
12 mm 1/2"	2 x 2	1,4	29	1,4	29	1,4	29	1,4	29	1,0	21
	2 x N	1,4	29	1,4	29	1,4	29	1,3	27	1,1	23
	N x 2	2,2	47	1,8	37	1,5	31	1,3	27	1,0	21
	N x N	1,2	25	0,9	19	0,7	15	0,6	12	0,5	11
16 mm 5/8"	2 x 2	2,2	46	2,2	46	2,2	46	2,2	46	1,6	34
	2 x N	2,2	46	2,2	46	1,8	37	1,5	31	1,3	27
	N x 2	2,6	55	2,1	44	1,7	36	1,5	31	1,3	27
	N x N	1,4	29	1,0	22	0,8	17	0,7	15	0,6	12

Tabla 4 – Presión admisible, distancia de 600 mm entre las fijaciones en el plano horizontal

Distancia horizontal entre tornillos 700 mm (28")											
Espesor del panel	(H x V)	Distancia vertical entre tornillos									
		300 mm	12"	400 mm	16"	500 mm	20"	600 mm	24"	700 mm	28"
		kN/m²	psf	kN/m²	psf	kN/m²	psf	kN/m²	psf	kN/m²	psf
12 mm 1/2"	2 x 2	1,0	21	1,0	21	1,0	21	1,0	21	1,0	21
	2 x N	1,0	21	1,0	21	1,0	21	1,0	21	1,0	20
	N x 2	1,9	40	1,5	32	1,3	27	1,1	23	1,0	20
	N x N	1,0	21	0,8	16	0,6	13	0,5	11	0,4	9
16 mm 5/8"	2 x 2	1,6	34	1,6	34	1,6	34	1,6	34	1,6	34
	2 x N	1,6	34	1,6	34	1,6	33	1,3	27	1,1	23
	N x 2	2,2	47	1,8	37	1,5	31	1,3	27	1,1	23
	N x N	1,2	25	0,9	19	0,7	15	0,6	12	0,5	11

Tabla 5 – Presión admisible, distancia de 700 mm entre las fijaciones en el plano horizontal