



Panelco GRC, s.a.

Paneles Arquitectónicos y elementos Constructivos en GRC

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PANELES DE GRC



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PANELES DE GRC (MICROHORMIGÓN REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO).

1.- Definición.

Los paneles de GRC "Glass Reinforced Cement" que fabrica Panelco GRC s.a. (también denominado GFRC "Glass Fibre Reinforced Cement"), es decir, Micro-hormigón Armado con Fibra de Vidrio, son elementos prefabricados utilizados en el cerramiento de fachadas de edificios, revestimientos exteriores o elementos constructivos, sin que formen parte de la estructura resistente.

2.- Normativa técnica.

El GRC y sus elementos constitutivos cumplirán las prescripciones de las normativas vigentes como son el "Código Técnico de la edificación" (CTE) o la Norma Básica de la Edificación sobre Condiciones Acústicas en los Edificios" (NBE-CA-88), además de las especificaciones técnicas indicadas en el presente documento, los ensayos y controles de fabricación realizados por Panelco GRC s.a., que están basados en las Normas UNE 1169 y 1170, en la norma Inglesa BS 6432 y publicaciones técnicas de Organismos Internacionales tales como PCI, GRCA, CEM-FIL (Vetrotex), etc.

3.- Tipología de paneles.

Los paneles pueden ser, según tengan o no una capa de material aislante entre dos capas homogéneas de GRC, o su método de rigidización de los siguientes tipos:

- **Paneles Sándwich**, formados por 2 capas exteriores de GRC y una capa intermedia de poliestireno expandido. Paneles usuales con esta tipología se fabrican con dimensiones de 3.0-3.5x1.5-2.0 m aproximadamente, con un espesor total de 10 cm. El peso aproximado de este tipo de paneles es de 65 kg/m².
- **Paneles Stud-Frame**, consistentes en una lamina de GRC rigidizada mediante un bastidor metálico. normalmente se fabrican con una superficie superior a los 8 m² (realizando piezas más pequeñas en puntos singulares de la fachada o piezas de ajuste), siendo la dimensión máxima de uno de los lados 3,25 m. Paneles usuales son de 4.0-6.0x2.0-2.5 m, con un peso aprox. de 45 kg/m² y un espesor total de 12 cm.

4.- Materiales del panel.

4.1.- GRC

Es el producto base del Sistema y se obtiene mediante proyección con pistola (que corta la fibra de vidrio y la mezcla con el mortero), sobre un molde de las dimensiones del panel a fabricar. El diseño de la mezcla debe asegurar la consecución de los valores definidos en el apartado 5.1 para las propiedades mecánicas del GRC.

GRC	DOSIFICACION
Relación arena/cemento	0,8-1,0
Relación agua/cemento	0,3-0,4
Contenido de fibra de vidrio*	4-5%

* % del total del peso de la mezcla.

4.1.1.- Mortero

4.1.1.1.- Cemento

El cemento utilizado en la confección del mortero es del tipo BL II 42,5 R con una resistencia característica a compresión de 42,50 N/mm², cumpliendo con las especificaciones de la norma UNE-EN 197-1:2000, disponiendo de marca de calidad.

4.1.1.2.- Arena

Deberá cumplir con los requisitos exigidos en la normativa vigente para la construcción de hormigón en masa o armado “Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08”. Preferiblemente la arena estará seca en el momento de su utilización. La arena utilizada para la elaboración del mortero será de sílice con las siguientes propiedades:

- Contenido en cuarzo (SiO₂) superior al 96% del peso de la arena.
- Denominación: arena sílice
- Denominación mineralógica: cuarzo

Se recomienda como tamaños máximos, el paso por el tamiz de 1,6 mm del 100% de la muestra. (Según UNE 7050:1997).

4.1.1.3.- Agua

El agua de amasado deberá cumplir las especificaciones fijadas en la “Instrucción de Hormigón estructural EHE-08”

4.1.1.4.- Aditivos

El aditivo plastificante utilizado en la fabricación del mortero es un agente reductor de agua de amasado y su descripción química es: condensado de metanal melamina sulfonado.

4.1.2.- Fibra de vidrio

La fibra utilizada se denomina comercialmente ROVING 54/76 2450 y de manera técnica ARC 14 5304 2450. Es un compuesto de fibras de vidrio álcalis resistentes, en forma de filamentos, correspondiente a una mezcla de VIDRIO AR y de un ensimaje aplicado sobre los filamentos, con una proporción máxima del 3%.

- Contenido mínimo en ZrO₂ >15%.
- Pérdida a fuego = 2 %.
- Filamentos unidos formando hebras.
- Diámetro del filamento = 14 μ
- Nº de filamentos por hebra = 200
- Tex de la hebra (g/km) = 82
- Masa lineal (g/km) = 2.450 Tex.
- Densidad = 2,68 g/cm³
- Alargamiento a rotura de la hebra = 4,5 %.
- Módulo de Young (N/mm²) (MPa) = 72.000 Pa
- Resistencia a la tracción de la hebra (Nw/mm²) (MPa) > 1.700 MPa
- Resistencia a tracción del Filamento Virgen = 3.500 MPa

4.2.- Bastidor metálico

Los bastidores utilizados como soporte estructural de los paneles quedan garantizados por certificados de fabricante, cumpliendo las siguientes Normas:

- Certificado de Calidad = UNE EN 10305-5.

- Acero Base = S 235-JR
- Protección = Por galvanismo. Baño de Zinc de 8/12 micras.
- Producto = Tubos galvanizados y soldados.
- Formatos = Perimetral 80x40x2mm. Interiores 80x40x2mm.

4.3.- Poliestireno expandido

El poliestireno expandido utilizado en el alma del panel Sandwich es del Tipo II, debiendo estar en posesión de una Marca de Calidad, teniendo las siguientes características certificadas según UNE EN 13163:2002:

- Densidad nominal = 10-20 kg/m³
- Densidad mínima = 10 kg/m³
- Ancho 0.90 ó 1.00 m
- Largo 0.90 ó 1.00 m
- R. Térmica 1.70 m² K/W
- Conductividad térmica = 0,046 W/m·K
- Resistencia a flexión mínima = 75 KPa
- Resistencia al fuego = E.

4.4.- Elementos mecánicos y de anclaje

- Casquillos de manipulación en acero al carbono cincado M-12 utilizado para la manipulación del panel una vez desencofrado.
- Carriles metálicos tipo «halfen» o similar, se incorpora en los paneles Sandwich para poder anclarlos a la estructura de fachada o a la estructura auxiliar. Están fabricados en chapa de acero laminada en caliente, destinada a una conformación en frío por pliegado, según Norma UNE 36559:1992.
- Chapa de acero laminado S275JR según CTE DB-SE-A, con las siguientes características:
 - Limite elástico = 275 N/mm²
 - Resistencia a la tracción = 410 N/mm²

4.5.- Elementos de sellado de juntas

Los materiales empleados en las juntas pueden ser:

- Elastómeros monocomponentes a base de poliuretano.
- Siliconas.

Estarán en posesión de la Marca de Calidad AENOR y serán del tipo F-25. Para la correcta utilización del producto de sellado se coloca un fondo de junta de espuma de polietileno de célula cerrada no adherente a la masilla para limitar la profundidad de sellado.

5.- Características.

5.1. Características mecánicas

Las características mecánicas del G.R.C. deben estar comprendidas entre los siguientes valores (valores usuales de las propiedades principales del GRC a 28 Días de edad):

Propiedad	Unidades	Valores
Resistencia a la compresión	Mpa	50 - 80
Módulo de elasticidad	G.Pa	10 - 20
LOP	Mpa	7 - 11
MOR	Mpa	15 - 25

TRACCIÓN DIRECTA		
BOP	Mpa	5 - 7
UTS	Mpa	8 - 11
Deformación de rotura	%	0,6 - 1,2
RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE		
De plano	Mpa	8 - 11
Interlaminar	Mpa	3 - 5

5.2.- Características físicas. Aislamiento acústico y térmico. Cumplimiento del CTE.

Según el CTE, la transmitancia térmica máxima exigible a un cerramiento de fachada varía en función de la zona climática donde se ubica el edificio. Se indica a continuación los límites máximos exigidos:

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de *cerramientos y particiones interiores* de la envolvente térmica
U en W/m²K

<i>Cerramientos y particiones interiores</i>	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacto con espacios <i>no habitables</i> , primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno ⁽¹⁾ y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos ⁽²⁾	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas ⁽³⁾	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

Según las distintas tipos de capas de cerramiento habituales empleados con fachadas de GRC se obtienen los siguientes valores de aislamiento térmico, siendo todos inferiores a los máximos exigidos.

SOLUCIONES DE CERRAMIENTOS CON PANELES DE GRC TIPO SÁNDWICH	U=1/Rt (W/m ² K)
PANEL GRC SANDWICH 10 CM SIMPLE	0,520
PANEL GRC SANDWICH 10 CM+YESO	0,513
PANEL GRC SANDWICH 10 CM+CAMARA AIRE+PLACA YESO SIMPLE	0,412
PANEL GRC SANDWICH 10 CM+CAMARA AIRE+PLACA YESO DOBLE	0,404
PANEL GRC SANDWICH 10 CM+CAMARA AIRE+FABRICA LADRILLO+YESO	0,373

SOLUCIONES DE CERRAMIENTOS CON PANELES DE GRC TIPO STUD-FRAME	U=1/Rt (W/m ² K)
PANEL GRC STUD-FRAME+ 4CM PUR+CAMARA AIRE+FABRICA LADRILLO+YESO	0,462
PANEL GRC STUD-FRAME+ 6CM PUR+CAMARA AIRE+FABRICA LADRILLO+YESO	0,366
PANEL GRC STUD-FRAME+ 4CM PUR+CAMARA AIRE+PLACA YESO SIMPLE	0,524
PANEL GRC STUD-FRAME+ 4CM PUR+CAMARA AIRE+PLACA YESO DOBLE	0,511
PANEL GRC STUD-FRAME+ 6CM PUR+CAMARA AIRE+PLACA YESO SIMPLE	0,403
PANEL GRC STUD-FRAME+ 6CM PUR+CAMARA AIRE+PLACA YESO DOBLE	0,395
PANEL GRC STUD-FRAME+ CAMARA AIRE+4CM LANA DE ROCA+PLACA YESO SIMPLE	0,565
PANEL GRC STUD-FRAME+ CAMARA AIRE+4CM LANA DE ROCA+PLACA YESO DOBLE	0,550
PANEL GRC STUD-FRAME+ CAMARA AIRE+4CM LANA DE ROCA+FÁBRICA LADRILLO	0,500
PANEL GRC STUD-FRAME+ 4CM PUR+CAMARA AIRE+4CM LANA DE ROCA+PLACA YESO SIMPLE	0,331
PANEL GRC STUD-FRAME+ 4CM PUR+CAMARA AIRE+4CM LANA DE ROCA+PLACA YESO DOBLE	0,326
PANEL GRC STUD-FRAME+ CAMARA AIRE+FÁBRICA DE LADRILLO+6CM LANA DE ROCA+FAB. LADRILLO+ENLUCIDO YESO	0,360

Según el CTE, el aislamiento acústico mínimo en una fachada respecto al ruido aéreo exigido se indica a continuación (Cuando no se disponga de datos oficiales del valor del índice de ruido día, L_d, se aplicará el valor de 60 dBA):

Aislamiento acústico a ruido aéreo de fachada D _{2m,nT,Atr} (dBA)	L _d (dBA)*		L _d ≤ 60	60 < L _d ≤ 65	65 < L _d ≤ 70	70 < L _d ≤ 75	L _d > 75
	Uso del edificio	Residencial y sanitario	Dormitorios	≥30	≥32	≥37	≥42
Estancias			≥30	≥30	≥32	≥37	≥42
Cultural, docente, administrativo y religioso		Estancias	≥30	≥32	≥37	≥42	≥47
		Aulas	≥30	≥30	≥32	≥37	≥42

Según las distintas tipos de capas de cerramiento habituales empleados con fachadas de GRC se obtienen los siguientes valores de aislamiento acústico.

SOLUCIONES DE CERRAMIENTOS CON PANELES DE GRC	Aislam. Acústico D (dBA)
PANEL GRC SANDWICH 10 CM SIMPLE	53,50
PANEL GRC STUD-FRAME (SOLAMENTE LÁMINA 10 mm GRC)	33,20
PANEL GRC STUD-FRAME+ 4CM PUR+CAMARA AIRE+4CM LANA DE ROCA+PLACA YESO SIMPLE	36,50
PANEL GRC STUD-FRAME+ 4CM PUR+CAMARA AIRE+TABICÓN 8 cm	44,10
PANEL GRC STUD-FRAME+ 4CM PUR+CAMARA AIRE+FABRICA LADRILLO 12 cm	44,60
PANEL GRC STUD-FRAME+ CAMARA AIRE+FÁBRICA DE LADRILLO+6CM LANA DE ROCA+FAB. LADRILLO+ENLUCIDO YESO	70,90

5.3.- Características geométricas.

Las tolerancias admisibles respecto a la longitud y altura nominales serán las que figuran en el siguiente cuadro:

Altura o longitud (m.)	Tolerancia (mm.)
Hasta 2	+ 2, - 4
De 2 a 3	+ 2, - 7
De 3 a 4,5	+ 2, - 10
De 4,5 a 6	+ 2, - 13
> 6 m. Por cada m. adicional.	+ 2, - 7

Las tolerancias respecto del espesor nominal de las capas de GRC serán de cinco milímetros en más (+ 5 mm) y cero en menos (- 0 mm.)

La desviación de la planeidad deberá ajustarse a los siguientes valores:

Hasta 2 m	8 mm.
De 2 a 3 m	10 mm.
De 3 a 4,5 m	14 mm.
De 4,5 a 6 m	16 mm.

Las tolerancias en la escuadría, medida como la desviación respecto de la escuadra del lado menor que confluyen en la arista, se ajustarán a los valores siguientes:

Longitud del lado menor (m.)	Tolerancia escuadría (mm.)
Menor o igual que 1	5
Entre 1 y 2	7
Mayor que 2	8

Las tolerancias de alabeo, medido como la mayor distancia que puede separar una arista del plano definido por las otras tres, se ajustarán a los valores siguientes:

Longitud del lado menor (m.)	Tolerancia alabeo (mm.)
Menor o igual que 3	8
Entre 3 y 6	16
Mayor que 6	18

5.4.- Sistema de sujeción.

El sistema de sujeción de cada panel de GRC a la estructura portante deberá garantizar, una vez colocado éste, su estabilidad y su resistencia a las solicitaciones derivadas del viento y de las variaciones de temperatura (contracciones y dilataciones para un salto térmico de 50 °C o una humedad relativa diferencial del 65%)

Puesto que las deformaciones de la estructura portante debido a la puesta en carga, retracción, deformaciones térmicas o movimientos diferenciales pueden originar en los paneles de GRC estados tensionales importantes, no considerados en su dimensionamiento, si se encuentran rígidamente unidos a la estructura, los sistemas de sujeción permitirán un movimiento lateral y vertical relativo entre la estructura y el panel. si esto no fuere posible, en el dimensionamiento de los paneles se tendrán en cuenta estas posibles estados tensionales.

El sistema de sujeción de los paneles de GRC a la estructura portante deberá tener en cuenta las tolerancias admisibles en la ejecución de la estructura, además de las propias del panel.

No se admitirán sistemas de sujeción que fijen el panel de GRC a la estructura portante en tres o más niveles.

El sistema de sujeción deberá tener en cuenta la compatibilidad entre los distintos elementos metálicos con respecto al ataque electroquímico causado por el contacto entre metales diferentes. Todos los elementos metálicos deberán estar protegidos contra la corrosión.

6.- Fabricación.

A partir de la información recabada por el Departamento Técnico, se realizan planos de detalle de cada uno de los paneles a fabricar, reflejando todas las características de los mismos.

El proceso de fabricación de los paneles **Sándwich** se puede resumir en:

- Preparación del molde.
- Aplicación del desencofrante.
- Proyección primera capa.
- Colocación de anclajes.
- Compactación.
- Proyección segunda capa.
- Compactación.
- Colocación del poliestireno.
- Proyección de capa posterior y anclajes.
- Compactación.
- Curado.
- Desmoldeo e izado.

El proceso de fabricación de los paneles **Stud-Frame** consta de los siguientes pasos:

- Limpieza del molde
- Preparación del molde.
- Aplicación del desencofrante.
- Proyección primera capa.
- Compactación.
- Proyección segunda capa.
- Compactación.

- Colocación bastidor.
- Proyección de conectores.
- Curado.
- Desmoldeo e izado.

7.- Control de calidad.

7.1.- Controles de calidad en fábrica

Las frecuencias de los controles internos sobre la materia prima, procedimientos de fabricación y producto acabado, están establecidas en los procedimientos internos del autocontrol.

Materias primas

Existe un control de calidad en la recepción de los materiales que se suministran a la factoría controlándose en los distintos envíos la Certificación de Calidad de los distintos productos recepcionados aportados por los suministradores.

- Control de recepción del Cemento.
- Control de recepción de la Arena.
- Control de recepción de la Fibra de vidrio.
- Control de recepción de los Aditivos.
- Control de recepción de los Aceros.
- Control de recepción del Poliestireno Expandido.

Los suministradores materias primas contarán con certificado de Calidad de Empresa y/o Producto.

Fabricación del GRC

Para la fabricación del GRC se realizan los siguientes controles:

- Control de la cantidad de mortero proyectado
- Control de la cantidad de fibra proyectada
- Determinación del límite elástico (LOP) y de rotura (MOR) a flexotracción del GRC

Fabricación de paneles

- Control de nº de equipo y personal de fabricación.
- Comprobación visual de moldes y modelos antes de la fabricación.
- Comprobación de la superficie de los moldes y sus detalles particulares (goterón, costeros, vueltas, medidas, elementos elevación etc...)
- Control del espesor de GRC durante el proceso de fabricación de los paneles.
- Comprobación de la colocación de los bastidores o elementos de anclaje.
- Marcado de cada panel fabricado, trazabilidad.

Desmoldeo de paneles

- Comprobación visual del los paneles
- Repaso de los paneles en los casos en que sea preciso.

Los paneles son revisados visualmente y en el caso de detectar alguna anomalía en algún panel se procede a la apertura de una “No Conformidad” y se estudia el problema para corregirlo.

En el caso de que no se pueda corregir se marca el panel para no enviarlo a obra y se procede a su destrucción.

Carga de paneles

Los paneles son cargados en camiones tipo góndola o trailer dependiendo de la altura de los mismos. Estos camiones llevan unos caballetes de carga exclusivos para el transporte donde se apoyan los paneles. Durante este proceso se realiza una segunda comprobación visual de los paneles y se da el Visto Bueno al producto. Existe una “Hoja de Carga” la cual se rellena con cada camión cargado y con la que se realiza el albarán correspondiente.

7.2.- Montaje en obra.

Las conexiones finales al edificio o estructura portante son básicamente las mismas que se utilizan en elementos prefabricados de hormigón armado. El peso reducido de los elementos de GRC permite el empleo de equipos ligeros de izado, pero también impone la atención cuidadosa en las condiciones de viento.

El sistema de sujeción de cada panel de GRC a la estructura portante deberá garantizar, una vez colocado éste, su estabilidad y su resistencia a las sollicitaciones derivadas del viento y de las variaciones de temperatura (contracciones y dilataciones para un salto térmico de 50 °C o una humedad relativa diferencial del 65%)

Puesto que las deformaciones de la estructura portante debido a la puesta en carga, retracción, deformaciones térmicas o movimientos diferenciales pueden originar en los paneles de GRC estados tensionales importantes, no considerados en su dimensionamiento, si se encuentran rígidamente unidos a la estructura, los sistemas de sujeción permitirán un movimiento lateral y vertical relativo entre la estructura y el panel. si esto no fuere posible, en el dimensionamiento de los paneles se tendrán en cuenta estas posibles estados tensionales.

El sistema de sujeción de los paneles de GRC a la estructura portante deberá tener en cuenta las tolerancias admisibles en la ejecución de la estructura, además de las propias del panel. No se admitirán sistemas de sujeción que fijen el panel de GRC a la estructura portante en tres o más niveles.

El sistema de sujeción deberá tener en cuenta la compatibilidad entre los distintos elementos metálicos con respecto al ataque electroquímico causado por el contacto entre metales diferentes. Todos los elementos metálicos deberán estar protegidos contra la corrosión, utilizando normalmente elementos galvanizados.

Con anterioridad a la puesta en obra se comprobará las dimensiones de la estructura del edificio, repartiendo adecuadamente las juntas para poder absorber las diferencias de ejecución de la estructura ya ejecutada. El proceso de replanteo comienza situando en planta las juntas de los paneles, y una vez ubicadas poder comprobar que la situación de las placas de anclaje se sitúan según los planos de proyecto. Si se apreciase alguna deficiencia, ésta quedará reflejada como una “no conformidad”, en las hojas de autocontrol.

Será necesario disponer de ciertas tolerancias en el montaje de los paneles, para que los mismos se puedan adaptar a la estructura ejecutada “in situ”. Los límites de las tolerancias admitidas se indican a continuación:

Tolerancias:

- Diferencia de cotas entre paneles contiguos: 6 mm
- Diferencia de cota de eje de replanteo respecto a los determinados en proyecto: 9 mm
- Máximo desplome entre plantas: 6 mm
- Máxima desviación entre del eje de junta cada 3 m: 6 mm
- Máximo desplazamiento lateral entre paneles contiguos: 6 mm
- Ancho de junta: 5-25 mm

Plan de autocontrol durante el montaje en obra

Panelco GRC realizará durante el montaje un autocontrol del mismo. A continuación se adjunta un listado de los puntos de control y las personas responsables de efectuarlo:

TIPO	CONTROL	PERIODO	REPOSABLE
Comprobación plano de montaje	Puntual/inicial	en el replanteo inicial	Jefe de Montaje/ Dep. técnico
Replanteo ejes de junta	Puntual/inicial	en el replanteo inicial	Jefe de Montaje
Replanteo de placas de anclaje	Puntual/inicial	en el replanteo inicial	Jefe de Montaje
Alineación nivelación y aplomado	Continuo	durante el montaje	Jefe de Montaje
Sujeción provisional del panel	Continuo	durante el montaje	Jefe de Montaje
Comprobación de ancho de juntas	Por paño de fachada	durante el montaje y por fachada completada	Jefe de Montaje/ Dep. técnico
Sujeción definitiva de los paneles	Por paño de fachada	durante el montaje y por fachada completada	Jefe de Montaje/ Dep. técnico
Superficie acabada	Por paño de fachada	durante el montaje y por fachada completada	Jefe de Montaje/ Dep. técnico

Si se apreciase alguna deficiencia en el sistema de montaje de acuerdo a los puntos inspeccionados, ésta quedará reflejada como una “no conformidad”, en las hojas de autocontrol.

8.- Tratamiento de juntas entre paneles.

En la elección del tipo de junta se tendrá en cuenta las solicitaciones a que ha de estar sometida y la estanquidad requerida a la misma; la sencillez de la junta ya que, de lo contrario, impone tolerancias difíciles de conseguir en la fabricación y ejecución; los movimientos de la estructura portante y cambios dimensionales en las juntas entre paneles.

Los cantos del panel de GRC presentarán la forma adecuada para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y de estos con elementos de la fachada, una vez selladas y acabadas, sean estancas al aire y al agua y no darán lugar a puentes térmicos.

Los tipos de junta usuales en los paneles de GRC son:

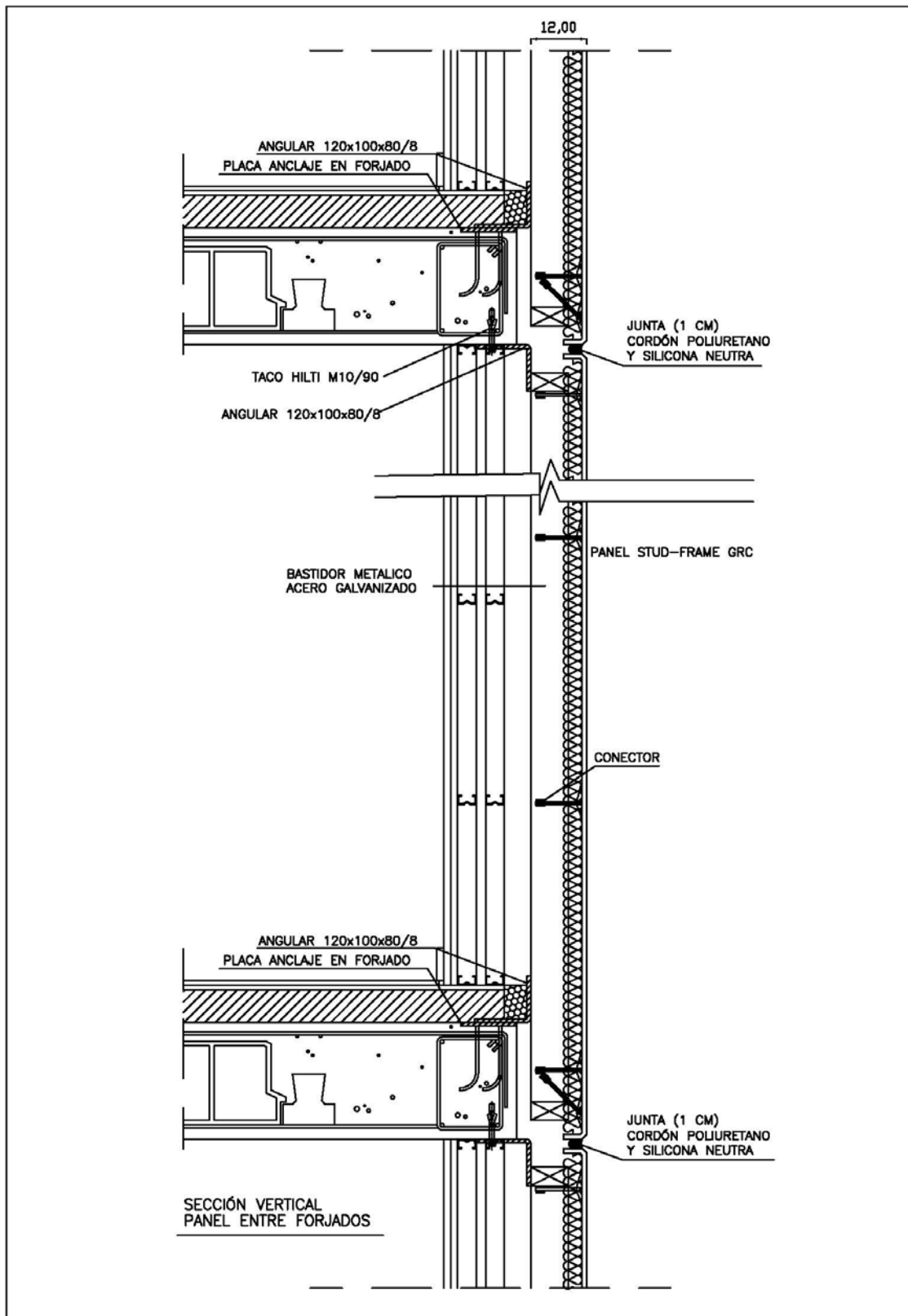
- a) Juntas secas (a tope)
- b) Juntas rellenas con material sellante

Los materiales empleados para el relleno de juntas podrán ser de dos tipos:

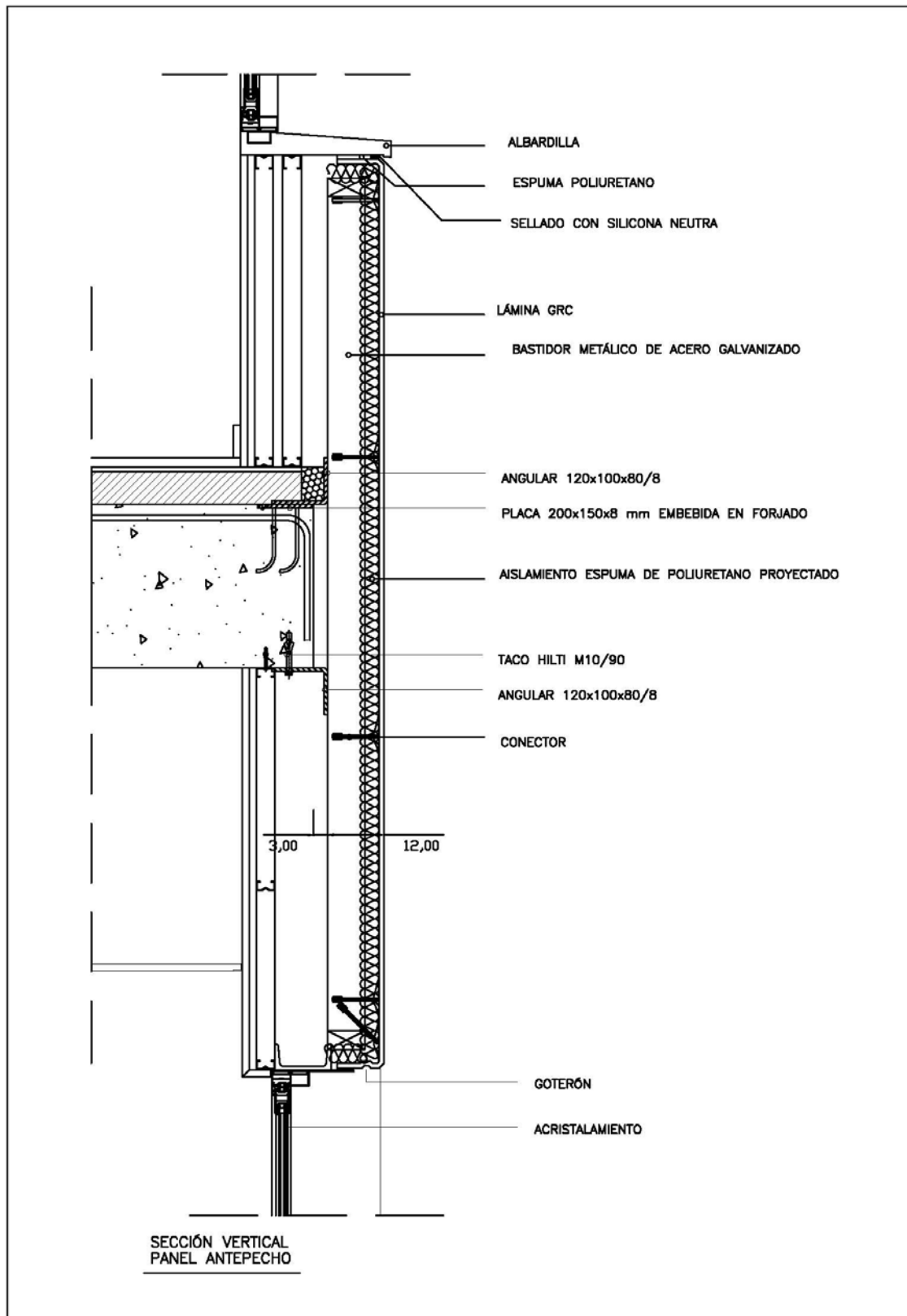
- a) Elastómeros monocomponentes con base de poliuretano.
- b) Siliconas.

Estos materiales estarán en posesión de Marca de Calidad. Para limitar la profundidad del sellado, de acuerdo a las especificaciones de los fabricantes de materiales de material sellante, se colocará un fondo de junta de espuma de polietileno de célula cerrada no adherente a la masilla.

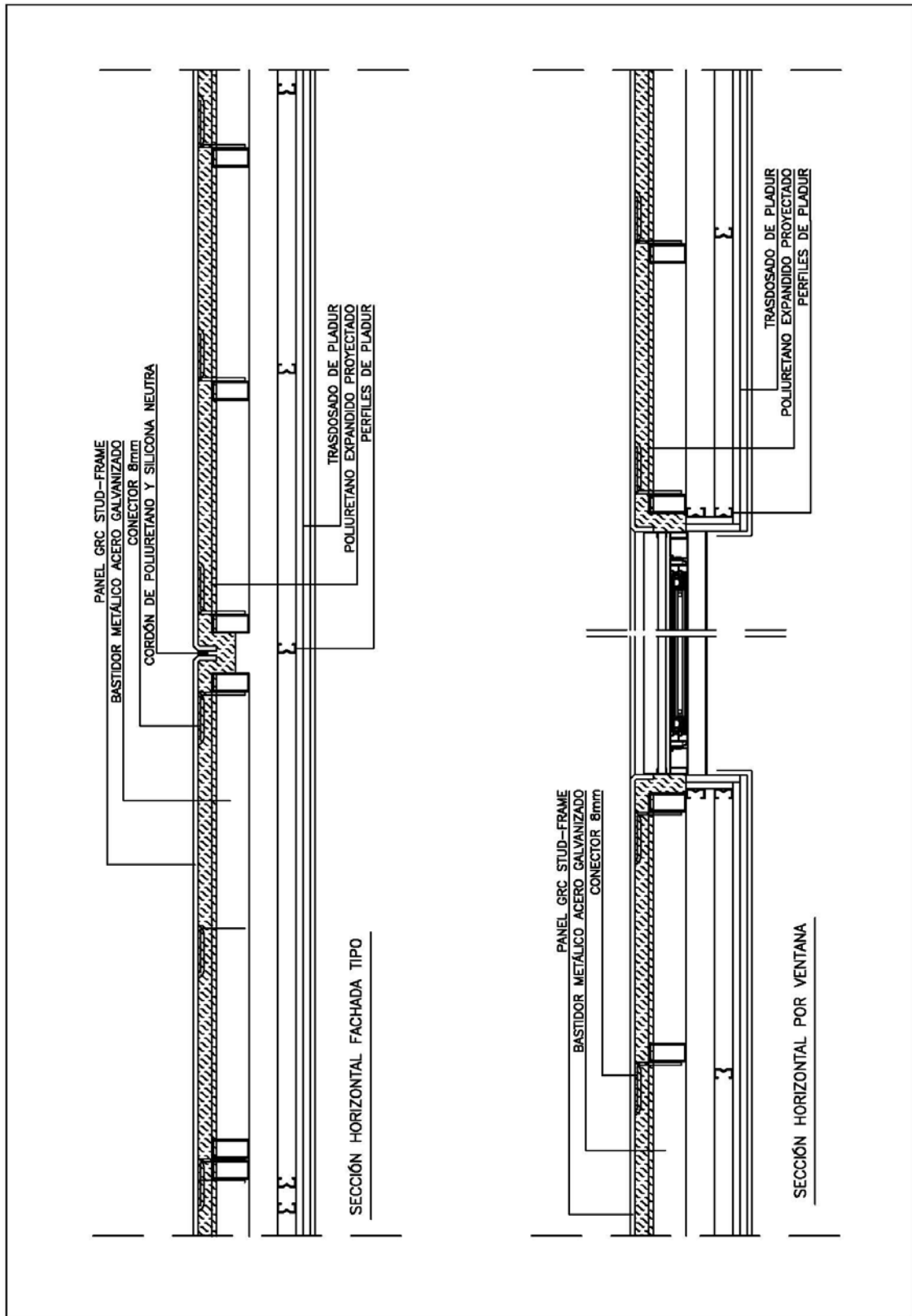
PANEL STUD-FRAME GRC ENTRE FORJADOS



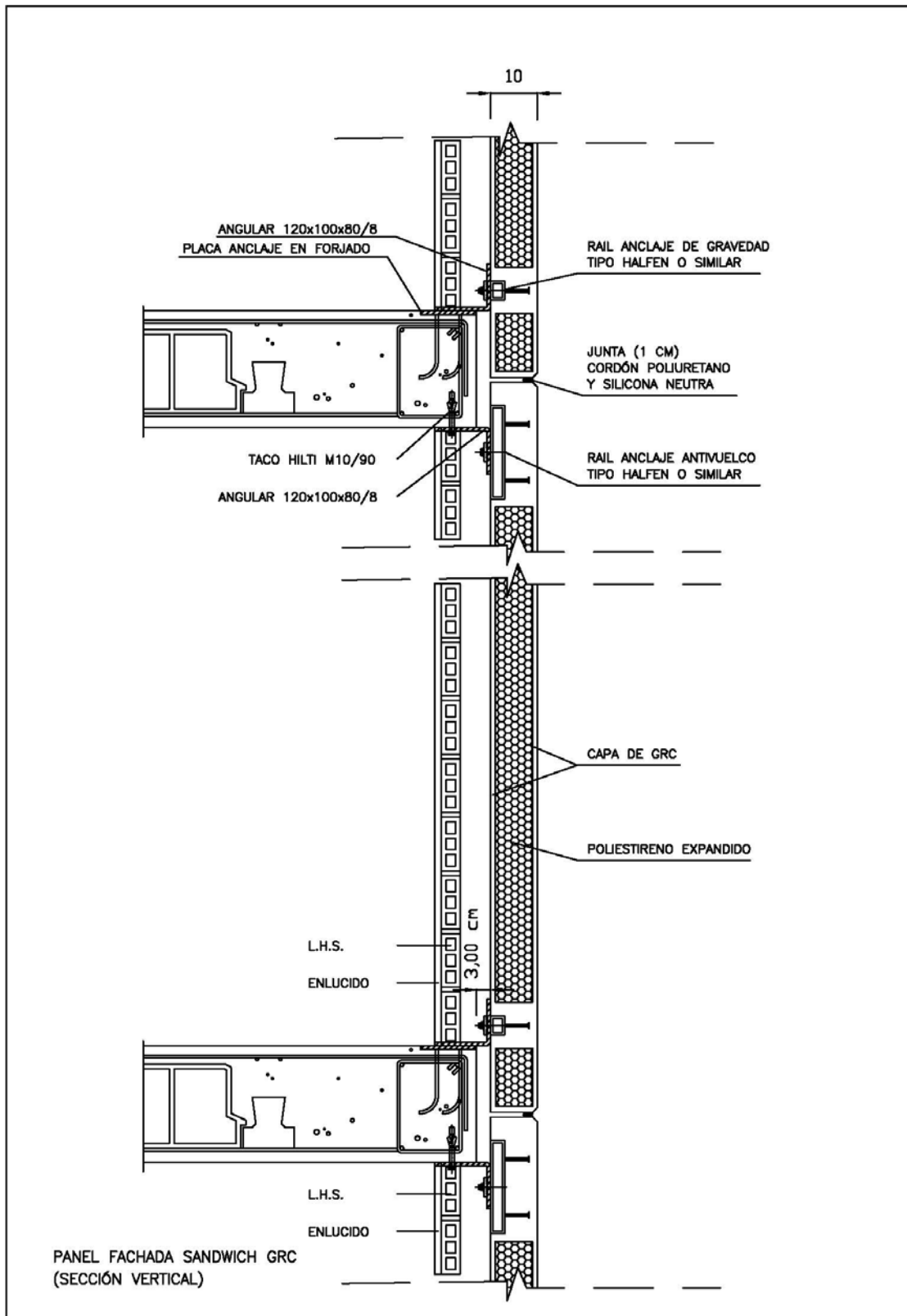
PANEL STUD-FRAME GRC ANTEPECHO



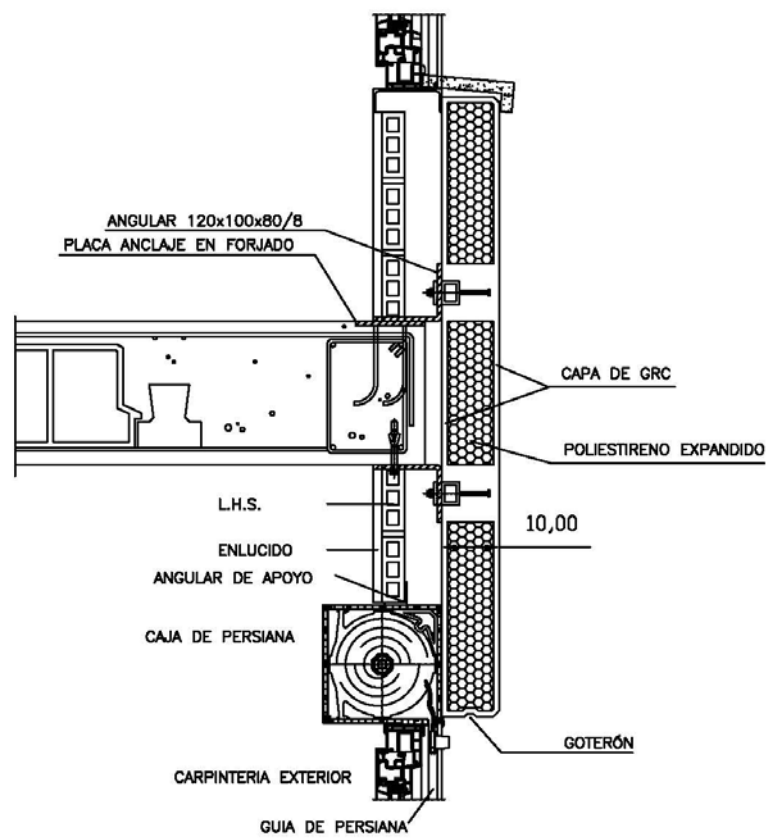
PANEL STUD-FRAME GRC SECCIONES HORIZONTALES



PANEL SÁNDWICH GRC ENTRE FORJADOS



PANEL SÁNDWICH GRC ANTEPECHO



PANEL ANTEPECHO SANDWICH GRC
(SECCIÓN VERTICAL)