



DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA: N.º 586R/25

Área genérica / Uso previsto:	Sistema de revestimiento de fachada con placas cerámicas
Nombre comercial:	FAVEMANC XD
Beneficiario:	GRESMANC INTERNACIONAL S.L.
Sede social:	Ctra. Consuegra, km 1,200 45470 LOS YÉBENES (Toledo) Tlf. (+34) 925 322 522 http://www.gresmanc.com
Lugar de fabricación:	Ctra. Consuegra, km 1,200 45470 LOS YÉBENES (Toledo)
Validez. Desde:	20 de marzo de 2025
Hasta:	20 de marzo de 2030 (Condicionada a seguimiento anual)

Este Documento consta de 28 páginas



MIEMBRO DE:

UNIÓN EUROPEA PARA LA EVALUACIÓN DE LA IDONEIDAD TÉCNICA EN CONSTRUCCIÓN
UNION EUROPEENNE POUR L'AGREMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION
EUROPEAN UNION OF AGREEMENT FOR TECHNICAL APPROVAL IN COSTRUCTION
EUROPÄISCHE UNION FÜR DAS AGREEMENT IN BAUWESEN



MUY IMPORTANTE

El DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA constituye, por definición, una apreciación técnica favorable por parte del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, de la aptitud de empleo en construcción de materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales destinados a un uso determinado y específico. No tiene, por sí mismo, ningún efecto administrativo, ni representa autorización de uso, ni garantía. La responsabilidad del IETcc no alcanza a los aspectos relacionados con la Propiedad Intelectual o la Propiedad Industrial ni a los derechos de patente del producto, sistema o procedimientos de fabricación o instalación que aparecen en el DITplus.

Antes de utilizar el material, sistema o procedimiento al que se refiere, es preciso el conocimiento íntegro del Documento, por lo que este deberá ser suministrado, por el titular del mismo, en su totalidad.

La modificación de las características de los productos o el no respetar las condiciones de utilización, así como las observaciones de la Comisión de Expertos, invalida la presente evaluación técnica.

C.D.U.: 692.232.4
Fachadas ventiladas
Bardage
Cladding kit

DECISIÓN NÚM. 586R/25

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA,

- en virtud del Decreto n.º 3652/1963, de 26 de diciembre, de la Presidencia del Gobierno, por el que se faculta al Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (en adelante IETcc), para extender el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA de los materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales de construcción utilizados en la edificación y obras públicas, y de la Orden n.º 1265/1988, de 23 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, por la que se regula su concesión,
- considerando el artículo 5.2, apartado 5, del Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE) sobre conformidad con el CTE de los productos, equipos y sistemas innovadores, que establece que un sistema constructivo es conforme con el CTE si dispone de una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto,
- considerando las especificaciones establecidas en el Reglamento para el Seguimiento del DIT del 28 de octubre de 1998,
- en virtud de los vigentes Estatutos de l'Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc),
- considerando la solicitud formulada GRESMANC INTERNACIONAL S.L., para la renovación del DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA 586R/18 al **Sistema FAVEMANC XD de revestimiento de fachadas ventiladas con placas cerámicas**,
- teniendo en cuenta los informes de visitas a obras y fábricas realizadas por representantes del IETcc, los informes de los ensayos realizados en el IETcc o en otros laboratorios, así como las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos, establecida conforme al Reglamento del DIT.

DECIDE:

Conceder el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA n.º 586R/25, al **Sistema FAVEMANC XD de revestimiento de fachadas ventiladas con placas cerámicas** considerando que:

La evaluación técnica realizada permite concluir que el sistema es **CONFORME CON EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)** siempre que se respete el contenido completo del presente Documento y en particular las siguientes condiciones:



CONDICIONES GENERALES

El presente DIT evalúa exclusivamente el sistema constructivo propuesto por el beneficiario, debiendo para cada caso y de acuerdo con la Normativa vigente, acompañarse del preceptivo proyecto técnico y llevarse a término mediante la oportuna dirección de obra. Será el proyecto técnico el que contemple las acciones que el Sistema transmite a la estructura general del edificio, asegurando que estas son admisibles. GRESMANC INTERNACIONAL S.L., a la vista del proyecto de la fachada realizado por un técnico competente, proporcionará la asistencia técnica suficiente que permita el cálculo y definición del sistema para la ejecución de la obra incluyendo la información necesaria de cada uno de los componentes. El proyecto técnico de la fachada ventilada, deberá estar acompañado de una memoria de cálculo que justifique el adecuado comportamiento del sistema frente a las acciones previstas y tener en cuenta todas las prescripciones contenidas en la normativa vigente; en particular, como recordatorio se cita el CTE.

CONDICIONES DE CÁLCULO

De acuerdo con los criterios de cálculo indicados en el Informe Técnico de este DIT, en el proyecto técnico se comprobará la estabilidad, resistencia y deformaciones admisibles, justificando la adecuación del Sistema para soportar los esfuerzos mecánicos que deriven de las acciones correspondientes a los estados límite último y de servicio, en las condiciones establecidas por la Normativa vigente y para la situación geográfica concreta.

CONDICIONES DE FABRICACIÓN Y CONTROL

El fabricante debe mantener el autocontrol que en la actualidad realiza sobre las materias primas, el proceso de fabricación y producto acabado, conforme a las indicaciones del apartado 5 del presente Documento.

CONDICIONES DE UTILIZACIÓN Y DE PUESTA EN OBRA

El Sistema FAVEMANC XD de revestimiento de fachadas ventiladas con placas cerámicas evaluado en el presente documento no contribuye a la estabilidad de la edificación.

La puesta en obra del Sistema debe ser realizada por GRESMANC INTERNACIONAL S.L., o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por el beneficiario, bajo su asistencia técnica. Dichas empresas asegurarán que la puesta en obra del Sistema se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente Documento, respetando las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos. Durante el montaje, se adoptarán todas las disposiciones necesarias relativas a la estabilidad de las construcciones, a los riesgos de caída de cargas suspendidas, de protección de personas y, en general, se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en los reglamentos vigentes de Seguridad y Salud en el Trabajo.

VALIDEZ

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA n.º 586R/25 es válido durante un período de cinco años a condición de:

- que el fabricante no modifique ninguna de las características del sistema indicadas en el presente DIT,
- que el fabricante realice un autocontrol sistemático de la producción tal y como se indica en el Informe Técnico,
- que anualmente se realice un seguimiento, por parte del Instituto, que constate el cumplimiento de las condiciones anteriores, visitando, si lo considera oportuno, alguna de las realizaciones más recientes,

Con el resultado favorable del seguimiento, el IETcc emitirá anualmente un certificado que deberá acompañar al DIT, para darle validez.

Este Documento deberá, por tanto, renovarse antes del 20 de marzo de 2030.

Madrid, 20 de marzo de 2025.

Ángel Castillo Talavera

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA



INFORME TÉCNICO

1. OBJETO

Sistema de revestimiento de fachadas ventiladas FAVEMANC XD con placas cerámicas extruidas XD, XD 24 y XD 22 de GRESMANC INTERNACIONAL S.L.

La geometría de los cantos superiores, inferiores y del trasdós de las placas (denominados ranuras), diseñados para su fijación a grapas o perfiles horizontales, se obtienen durante el proceso de extrusionado.

Las placas XD y XD 24 se colocan sólo en modulación horizontal con fijaciones puntuales mientras que las placas XD 22 pueden colocarse en modulación horizontal con fijaciones lineales o puntuales y en modulación vertical con fijaciones puntuales. Todos los tipos de fijaciones son ocultas, metálicas y se anclan a una subestructura de aluminio.

No forman parte del Sistema, y por lo tanto no han sido evaluados, los anclajes de fijación de la subestructura al soporte ni el aislamiento térmico. En cualquier caso, los anclajes deben quedar definidos en el proyecto técnico de la fachada ventilada en función del elemento soporte y de las cargas a transmitir.

El sistema FAVEMANC XD se puede aplicar tanto en obra nueva como en rehabilitación.

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El Sistema FAVEMANC XD (Figura 1) se compone de:

- Revestimiento exterior de placas cerámicas extruidas XD, XD 24 y XD 22, fabricadas por GRESMANC INTERNACIONAL, S.L.
- Cámara de aire ventilada en la que se coloca habitualmente un aislamiento térmico no suministrado por el beneficiario.
- Fijaciones mecánicas ocultas de las placas a la subestructura, no fabricadas por GRESMANC INTERNACIONAL, S.L.
- Subestructura de aluminio no fabricada por GRESMANC INTERNACIONAL, S.L., formada por:
 - Perfiles verticales.
 - Ménsulas de sustentación y de retención para la transmisión de cargas de la subestructura al soporte mediante anclajes.
- Anclajes de las ménsulas al soporte.
- Diversos accesorios para el tratamiento de los puntos singulares.

Todos los componentes del sistema FAVEMANC XD, salvo los anclajes al soporte, son suministrados por GRESMANC INTERNACIONAL S.L.

3. MATERIALES Y COMPONENTES DEL SISTEMA

3.1 Placas cerámicas extruidas (Figura 2)

Según la norma UNE-EN 14411⁽¹⁾, las placas FAVEMANC XD, XD 24 y XD 22 se clasifican como baldosas extruidas del grupo AIIa, y disponen de declaración de prestación (Marcado CE) conforme al Anexo ZA de la misma norma:

DDP-FAVEMANC-231103

3.1.1 Características físicas y mecánicas

Las características físicas y mecánicas declaradas por el fabricante se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1 Características físicas y mecánicas de las placas

CARACTERÍSTICAS		REQUISITOS	
		XD, XD 24 y XD 22	Norma 14411
DIMENSIONES Y ASPECTO SUPERFICIAL			
Longitud y Anchura/ Altura	Tolerancia dimensional	± 2 mm	± 2 mm
	Desviación admisible de la medida media de cada baldosa respecto de dimensión de fabricación	± 0,3 %	± 1,25 %
	Desviación admisible de la medida media de cada baldosa respecto de la medida media de las 10 probetas	± 0,3 %	± 1,0 %
Espesor: Desviación admisible respecto del espesor medio de cada baldosa respecto a la dimensión de fabricación correspondiente		± 8 %	± 10 %
Rectitud de lados: Máx. desviación de rectitud con relación a la dimensión de fabricación correspondiente		± 0,3 %	± 0,5 %
Ortogonalidad : Máxima desviación de ortogonalidad con relación a la dimensión de fabricación correspondiente		± 0,5 %	± 1,0 %
Planitud de superficie: Máx. desviación adm.	Curvatura central	± 0,3 %	± 0,5 %
	Curvatura lateral		± 0,5 %
	Alabeo		± 0,8 %
Aspecto superficial (sin defectos)		100 %	≥ 95 %
PROPIEDADES FÍSICAS			
Absorción de agua		3 % ≤ E ≤ 6 %	
Densidad aparente		≈ 2,3 g/cm³	
Reacción al fuego ⁽²⁾		A1	
Resistencia flexión		≥ 12 MPa	
Coef. dilatación térm. lineal (K ⁻¹)		≤ 7 · 10 ⁻⁶	
Resistencia al choque térmico		Cumple	
Resistencia a la helada		Cumple	
PROPIEDADES QUÍMICAS			
Resistencia a las manchas	Esmaltada	≥ clase 3	≥ clase 3
	No esmaltada	--	--
Resistencia a p. químicos	Ácidos y bases b.c.	--	--
	Ácidos y bases a.c.	--	--
Emisión de sustancias peligrosas		--	--

(1)UNE-EN 14411 Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características, evaluación de la conformidad y marcado.

(2) Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de

los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.



3.1.2 Características dimensionales

Las dimensiones estándar de fabricación de las placas cerámicas están definidas en las Tablas 2, 3 y 4.

Tabla 2. Dimensiones habituales XD

FORMATO NOMINAL (mm)	LONGITUD (mm)	ALTURA (mm)	ESPESOR (mm)	PESO (kg/ m ²)
400 x 600-1500	600-1500	390	24	36,7
300 x 600-1500	600-1500	290		

Tabla 3. Dimensiones habituales XD 24

FORMATO NOMINAL (mm)	LONGITUD (mm)	ALTURA (mm)	ESPESOR (mm)	PESO (kg/ m ²)
400 x 600-1500	600-1500	390	24	36
300 x 600-1500	600-1500	290		
250 x 600-1500	600-1500	240		
200 x 600-1500	600-1500	190		

Tabla 4. Dimensiones habituales XD 22

FORMATO NOMINAL (mm)	LONGITUD (mm)	ALTURA (mm)	ESPESOR (mm)	PESO (kg/ m ²)
500 x 600-1500	600-1500	490	22	33
400 x 600-1500	600-1500	390		
300 x 600-1500	600-1500	290		
250 x 600-1500	600-1500	240		
200 x 600-1500	600-1500	190		

Para diseños específicos se pueden obtener mediante mecanizado otras dimensiones de placas inferiores a las descritas, con tolerancias equivalentes y con el mismo espesor, siempre y cuando los esfuerzos a los que vayan a estar sometidas sean inferiores a los definidos en este documento.

3.2 Fijaciones y subestructuras

3.2.1 Materiales

A continuación, se indican los materiales utilizados habitualmente en la fabricación de los componentes del sistema.

3.2.1.a Aluminio

Las ménsulas de sustentación y retención, los perfiles verticales, los travesaños y las fijaciones (grapas y perfil de cuelgue) son de aluminio extruido de aleación 6060 y 6063 con tratamiento T5 y T6. Sus características se detallan en la Tabla 5.

Tabla 5. Propiedades del aluminio

Designación y tratamiento				
Designación simbólica	EN AW-Al MgSi		EN AW-Al Mg0,7Si	
Designación numérica	AW 6060		AW 6063	
Tratamiento	T5	T6	T5	T6
Propiedades físicas				
Peso específico (g/cm³)	2,70			
Coefficiente de dilatación térmica lineal (K ⁻¹)	23,2·10 ⁻⁶ (20/100 °C)		23,5·10 ⁻⁶ (20/100 °C)	
Módulo elástico (MPa)	69000			
Coefficiente de Poisson	0,33			
Propiedades mecánicas				
Resistencia a tracción – R _m (N/mm²)	≥160	≥190	≥175	≥215
Límite elástico – R _{p0,2} (N/mm²)	≥120	≥150	≥130	≥170
Alargamiento – A (%)	≥ 8		≥ 8	
Según la UNE-EN 755-2 ⁽³⁾ y la UNE-EN 12020-1 ⁽⁴⁾				

3.2.2 Componentes

3.2.2.a Fijaciones

Las fijaciones mecánicas ocultas de las placas a la subestructura pueden ser:

- Grapas de aluminio que se fijan a los perfiles verticales (modulación horizontal – Figura 1.1) o a los travesaños (modulación vertical – Figura 1.2).
- Perfiles horizontales de aluminio que se fijan a los perfiles verticales (modulación horizontal – Figura 1.3).

Las características geométricas y dimensionales de las fijaciones quedan recogidas en las Figuras 3.1 (grapa con goma⁽⁵⁾ – mod. horiz. / vert.) y 3.2 (grapa con fleje – mod. horiz.) y 3.3 (perfil horizontal).

Las grapas utilizadas en la modulación horizontal tienen un ancho de 20 mm y en la modulación vertical un ancho de 15 mm para poder introducirse en los alveolos laterales de las placas.

Las características geométricas y mecánicas del perfil horizontal se detallan en la Tabla 6.

Tabla 6. Características del perfil horizontal de cuelgue

Designación	
Perfil horizontal de cuelgue	(E-14623) 61 x 24 e = 2 mm
Propiedades geométricas	
Sección (mm ²)	287,30
Perímetro (mm)	270,50
Peso (kg/m)	0,78
x _c (mm)	28,14
I _{xc} (cm ⁴)	1,64
y _c (mm)	7,55
I _{yc} (cm ⁴)	13,02

(3)UNE-EN 755-2 Aluminio y aleaciones de aluminio. Varillas, barras, tubos y perfiles extruidos. Parte 2: Características mecánicas.

(4)UNE-EN 12020-1 Aluminio y aleaciones de aluminio. Perfiles extruidos especiales en aleaciones EN AW-6060 y EN AW-6063. Parte 1: Condiciones técnicas de inspección y suministro.

(5) EPDM 75 ShA Negro.



3.2.2.b Travesaños (solo para modulación vertical)

Los travesaños, utilizados para la modulación vertical, son los elementos que juntos con los perfiles verticales garantizan la planicidad del revestimiento. Sus características geométricas y mecánicas se detallan en la Tabla 7 y las tolerancias se definen en la Norma UNE-EN 755-9⁽⁶⁾.

Tabla 7. Características del travesaño

Designación	
Travesaño (para modulación vertical)	(OMEGA 50 X 35) 18 x 50 x 18 e = 3 mm
Propiedades geométricas	
Sección (mm ²)	468
Perímetro (mm)	318
Peso (kg/m)	1,26
x _c (mm)	43
I _{xc} (cm ⁴)	9,88
y _c (mm)	16,76
I _{yc} (cm ⁴)	30,66

3.2.2.c Perfiles verticales

Los perfiles verticales, que son los elementos que garantizan la planicidad del revestimiento, pueden ser tubos huecos de sección cuadrada o perfiles C (Figura 5). Sus características geométricas y mecánicas se detallan en la Tabla 8 y las tolerancias se definen en la Norma UNE-EN 755-9.

Tabla 8. Características de los perfiles verticales

Designación		
Perfiles verticales	Tubo 40 x 40 x 2	C 70 x 40 x 2
Propiedades geométricas		
Sección (mm ²)	304	387
Perímetro (mm)	160	385
Peso (kg/m)	0,82	1,045
x _c (mm)	20	35,01
I _{xc} (cm ⁴)	7,34	10,18
y _c (mm)	20	18,03
I _{yc} (cm ⁴)	7,34	28,30

3.2.2.d Ménsulas

Se distinguen dos tipos de ménsulas:

- Ménsulas de sustentación, que soportan las cargas de viento y el peso propio del sistema.
- Ménsulas de retención, que soportan únicamente las cargas de viento.

Las ménsulas son los elementos de fijación de los perfiles verticales al soporte y están fabricadas con un espesor de 3 mm aproximadamente. Su

(6)UNE-EN 755-9 Aluminio y aleaciones de aluminio. Varillas, barras, tubos y perfiles extruidos. Parte 9: Perfiles, tolerancias dimensionales y de forma.

(7)UNE EN ISO 15480 Tornillos autotaladrantes con cabeza hexagonal de arandela, con rosca autorroscante.

geometría y dimensiones se recogen en la Figura 6 y sus características geométricas y mecánicas se detallan en la Tabla 9. Las tolerancias están definidas según la Norma UNE-EN 755-9.

Tabla 9. Características de ménsulas (e= 3 mm)

Designación					
Ménsula	50x60x 60/123	50x80x 60/123	50x100x 60/123	50x120x 60/123	50x150x 60/123
Propiedades geométricas					
Sección (mm ²)	321	381	441	501	591
x _c (mm)	37,5	39,2	40,5	41,5	42,5
I _{xc} (cm ⁴)	11,83	25,97	47,57	77,88	142,40
r _{xc} (mm)	19,2	26,1	32,8	39,4	49,10
y _c (mm)	17,48	25,8	34,5	43,5	57,5
I _{yc} (cm ⁴)	7,55	8,16	8,61	8,95	9,34
r _{yc} (mm)	15,33	14,6	13,9	13,4	12,6

3.2.2.e Tornillería

Para la unión de los travesaños a los perfiles verticales y de estos a las ménsulas se precisan tornillos autotaladrantes DIN 7504k de acero inoxidable A2 de cabeza hexagonal 5,5mm (L=22mm).

Para la unión de las grapas a los perfiles verticales o a los travesaños y de los perfiles horizontales de fijación a los perfiles verticales se utilizan tornillos autotaladrantes de acero inoxidable A2 DIN 7504P de cabeza plana 4,2 mm (L=14-16mm).

Las características de los tornillos están recogidas en las Tablas 10 y 11.

Tabla 10. Tornillos travesaño-perfil vertical y perfil vertical-ménsulas

Designación	
Tornillo autotaladrante de cabeza hexagonal	
Norma	DIN 7504K EN ISO 15480 ⁽⁷⁾
Propiedades físicas	
Diámetro	5,5 mm
Longitud	22 mm
Material	Acero inoxidable A2 (AISI 304)
Norma	EN ISO 3506-1 ⁽⁸⁾
Propiedades mecánicas	
Clase resistente	50 – 70 – 80
Resistencia a tracción (R _m)	500 – 700 – 800 MPa
Límite elástico (R _{p0,2})	210 – 450 – 600 MPa
Resistencia al arrancamiento	2 kN (espesor del perfil 2mm)

(8)UNE EN ISO 3506-1 Características mecánicas de los elementos de fijación de acero inoxidable resistente a la corrosión. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones.



Tabla 11. Tornillos grapas/perfil horizontal de fijación-perfil vertical y grapas-travesaños

Designación	
Tornillo autotaladrante de cabeza avellanada	
Norma	DIN 7504P EN ISO 15482 ⁽⁹⁾
Propiedades físicas	
Diámetro	4,2 mm
Longitud	14-16 mm
Material	Acero inoxidable A2 (AISI 304)
Norma	EN ISO 3506-1
Propiedades mecánicas	
Clase resistente	50
Resistencia a tracción (R_m)	500 MPa
Límite elástico ($R_{p0.2}$)	400 MPa
Resistencia al arrancamiento	1,44 kN (espesor del perfil 2 mm)

3.3 Masilla

Masilla sellante monocomponente de poliuretano de módulo medio, con fuerza de adhesión sobre aluminio ≥ 15 kp/cm² según EN 1465.

En zonas de alta humedad ambiental se recurrirá a masillas de módulo medio-alto.

El adhesivo solo se aplica para facilitar las operaciones de montaje y reparación.

3.4 Anclaje al soporte

Los anclajes de la subestructura al soporte no son objeto de esta evaluación. No obstante, en el proyecto técnico deben quedar definidos el tipo, posición y número de anclajes para la fijación de las ménsulas al soporte en función del material y estado del mismo y de los esfuerzos transmitidos, teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante de los anclajes.

Es responsabilidad de la empresa instaladora y de la Dirección facultativa, la comprobación de la adecuación del anclaje, definido en el proyecto técnico, con respecto al soporte ejecutado en obra.

GRESMANC INTERNACIONAL S.L. puede asesorar sobre el tipo de anclaje a utilizar, de forma orientativa citan las siguientes posibilidades:

- Anclaje para unión de las ménsulas de retención al cerramiento, cuando el material base sea ladrillo macizo, perforado, hueco u hormigón aligerado, por ejemplo, anclaje de plástico y tornillo de acero inoxidable con Declaración de Prestaciones (Marcado CE) según Evaluación Técnica Europea (ETE)⁽¹⁰⁾ basada en el Documento de Evaluación Europeo (DEE) 330284-00-0604⁽¹¹⁾.

- Anclaje para la unión de las ménsulas de sustentación a los cantos de forjado de hormigón, por ejemplo, anclaje de expansión controlada fabricado en acero inoxidable con Declaración de Prestaciones (Marcado CE), según Evaluación Técnica Europea (ETE)⁽¹²⁾ basada en el Documento de Evaluación Europeo (DEE) 330232-00-0601⁽¹³⁾.

- Anclaje para la unión de las ménsulas de sustentación a muro soporte de ladrillo, por ejemplo, anclaje químico con Declaración de Prestaciones (Marcado CE) según Evaluación Técnica Europea (ETE) o bien DIT vigente que considere el soporte previsto.

4. FABRICACIÓN

4.1 Placas cerámicas

4.1.1 Lugar de fabricación

Las placas cerámicas de revestimiento exterior (aparado 3.1) son fabricadas por GRESMANC INTERNACIONAL S.L. en sus instalaciones situadas en Los Yébenes (Toledo).

4.1.2 Proceso de fabricación

El proceso de fabricación consta de las siguientes fases:

- Dosificación, mezcla y amasado vía húmeda de las materias primas que compondrán el soporte de la placa cerámica.
- Extrusión en plano para conformar la placa.
- Acabado (natural o esmaltado).
- Cocción a alta temperatura.
- Mecanizado (rectificado) y prueba de resistencia.
- Clasificación.
- Embalaje y almacenamiento previo a su expedición.

Existe un documento interno del fabricante que describe los procesos y condiciones de fabricación que ha sido facilitado al IETcc para su seguimiento en fábrica.

Es de suma importancia para la calidad de los cerramientos ejecutados con el Sistema FAVEMANC XD que el corte de las placas se ejecute de forma precisa, siguiendo exactamente las especificaciones del fabricante, preferiblemente en taller en condiciones controladas.

En el caso de pequeños remates para la solución de puntos singulares, puede utilizarse maquinaria portátil específica para realizar los cortes en obra.

(9) UNE EN ISO 15482 Tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada de hueco cruciforme, con rosca autorroscante.

(10) La ETE deberá incluir: resistencias mecánicas y a la corrosión; temperaturas de uso y de instalación; y ambientes de exposición.

(11) DEE 330284-00-0604 Anclajes de plástico para utilización en sistemas no estructurales de hormigón y mampostería.

(12) La ETE deberá incluir: resistencias mecánicas y a la corrosión; temperaturas de uso y de instalación; y ambientes de exposición.

(13) DEE 330232-00-0601 Fijaciones mecánicas para uso en hormigón.



4.2 Fijaciones y subestructura

La fabricación de las fijaciones y de los componentes de la subestructura se realiza en empresas especializadas, que deben asegurar la homogeneidad del producto fabricado y las especificaciones técnicas requeridas por GRESMANC INTERNACIONAL S.L. y recogidas en este documento.

5. CONTROL DE CALIDAD

5.1 Placas cerámicas

GRESMANC INTERNACIONAL S.L., en su fábrica de Los Yébenes, tiene implantado un sistema de Gestión de Calidad certificado basado en las directrices de la norma UNE-EN ISO 9001⁽¹⁴⁾.

El tipo de controles realizados sobre la materia prima, fabricación y producto acabado se resumen en los apartados 5.1.1, 5.1.2 y 5.1.3. Los métodos y la frecuencia de los mismos están establecidos en los procedimientos internos de la fábrica recogidos en el Plan de Control de Producción en Fábrica, concertado con el IETcc.

5.1.1 Materias primas

Los suministradores de cada materia prima aportan un certificado con las características mecánicas y químicas que definen su producto conforme a las especificaciones y la ficha técnica exigidas por el fabricante de las placas.

Complementariamente, el fabricante realiza los siguientes controles de recepción de materias primas:

Tabla 12. Control de materias primas

PROCESO	CONTROL
Determinación de las características	Humedad (%), análisis químico, contracción lineal, distribución granulométrica y rechazo, presencia de carbonatos, pérdida por calcinación y plasticidad.

5.1.2 Proceso de fabricación

Los controles que GRESMANC INTERNACIONAL S.L. realiza en el proceso de fabricación se detallan en la Tabla 13:

Tabla 13. Control del proceso de fabricación

PROCESO	CONTROL
Preparación de pastas	Humedad de las materias primas, granulometría de arcillas y chamota y presencia de carbonatos.
Extrusión	Presión de extrusión, temperatura de salida y entrada de las piezas al secadero post extrusión, control del vacío de la extrusora Peso de las piezas Desviación de la ortogonalidad Dimensiones
Esmaltado y decoración	Densidad y Viscosidad del engobe, esmalte y serigrafía Peso de la aplicación

(14) UNE-EN ISO 9001:2015. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.

(15) UNE-EN ISO 10545 Baldosas cerámicas.

Cocción	Temperatura y atmósfera de los gases en el interior de los hornos durante el ciclo de cocción Dimensiones Absorción de agua
Mecanizado	Dimensiones
Clasificación	Aspecto Desviaciones dimensionales en longitud y anchura Ortogonalidad Rectitud de lados Planicidad de superficie Alabeo

5.1.3 Producto acabado

GRESMANC INTERNACIONAL S.L., controla las características dimensionales y superficiales de las placas sobre el 100% de su producto acabado, mientras que para las propiedades físicas y químicas el control se realiza por muestreo.

Las propiedades físicas y químicas vigiladas se detallan en la Tabla 14.

Tabla 14. Control sobre producto acabado

CARACTERÍSTICA	CONTROL
Propiedades físicas	Absorción de agua (%)
	Resistencia a la flexión (N/mm ²)
	Resistencia a la abrasión superficial en esmaltados
	Resistencia al choque térmico
	Dilatación térmico-lineal
	Dilatación por humedad
Propiedades químicas	Resistencia a la helada
	Resistencia a las manchas para productos esmaltados
	Resistencia a los productos domésticos de limpieza y aditivos de piscina
	Resistencia a ácidos y álcalis

Todos los controles e inspecciones son periódicamente recogidos en registros de acuerdo con los procedimientos del sistema de gestión de calidad. Los ensayos de productos acabados se realizan según la UNE-EN ISO 10545⁽¹⁵⁾.

5.2 Fijaciones y subestructura

Las fijaciones y los componentes de la subestructura propios del sistema FAVEMANC XD son fabricados por empresas (proveedores de GRESMANC INTERNACIONAL S.L.), que tienen implantado un sistema de gestión de calidad certificado según UNE-EN ISO 9001.

Adicionalmente, en cada suministro:

- Se exige al proveedor un certificado relativo a las especificaciones técnicas recogida en este documento y al cumplimiento de la normativa correspondiente.
- Los instaladores reconocidos y formados por GRESMANC INTERNACIONAL S.L. realizan los controles detallados en la Tabla 15.



Tabla 15. Control sobre productos no fabricados por GRESMANIC INTERNACIONAL S.L.

PRODUCTO	CONTROL
Fijaciones y componentes de la subestructura	Certificado del de las especificaciones técnicas Aspecto general Dimensiones Otros controles según producto

5.3 Masilla

Se realiza un control de recepción de la masilla exigiendo a los proveedores un certificado por cada suministro con las especificaciones técnicas y cumplimiento de la normativa respectiva.

5.4 Anclajes al soporte

Estos elementos no son fabricados por GRESMANIC INTERNACIONAL S.L., por lo tanto, instaladores y dirección facultativa deben exigir a los proveedores en cada suministro:

- Un certificado de las especificaciones técnicas (material y valores de carga según manual o catálogo del suministrador).
- Las recomendaciones o instrucciones de instalación del mismo.

Cuando corresponda, el anclaje deberá disponer de Declaración de Prestaciones (Marcado CE).

6. ETIQUETADO, EMBALAJE, TRANSPORTE, RECEPCIÓN EN OBRA, ACOPIO Y MANIPULACIÓN

Las placas cerámicas irán marcadas según lo establecido en la norma UNE-EN 14411, incluyendo:

- Marca comercial del fabricante y país de origen.
- Fecha de fabricación y número de control, que permita su trazabilidad.
- Color y textura.
- Dimensiones nominales.
- Número de placas.
- Logotipo y número de DIT.

Se suministrarán perfectamente identificadas en palés de madera, dispuestas con cuerda de nylon entre cada una de ellas para evitar el rozamiento. En el paletizado se formarán 3 columnas con separadores de cartón y por último los palés serán perfectamente asegurados con flejes y enfundados con plástico.

Las fijaciones y los componentes de la subestructura se suministran flejados o en cajas. Los embalajes llevan una etiqueta donde figuran, como mínimo, los siguientes datos:

- Marca comercial del fabricante.
- Codificación (Tipo de pieza).

(16) El proyecto técnico lo deberá realizar un técnico competente.

- Número de orden de producción que permita la trazabilidad de las piezas.
- Aleación y tratamiento.
- Dimensiones nominales.

Todos los componentes del Sistema (placas, fijaciones y subestructura) se tienen que disponer en el medio de transporte de forma que no sufran desplazamientos que puedan dañarlos durante el traslado.

La recepción de los mismos en obra la debe realizar el director de ejecución de obra conforme a la normativa en vigor, poniendo especial cuidado en todas las operaciones de manipulación y almacenamiento en obra de cada uno de los elementos y especialmente en los componentes de gran longitud, evitando cualquier tipo de incidencia que pueda provocar una deformación que inhabiliten su utilización, para ello se debe recurrir a equipos auxiliares como grúas de obra, transpaletas, etc.

Al recibir los componentes en la obra, se debe controlar, al menos mediante una inspección visual, el estado del material suministrado. Considerando que:

- Los productos recibidos no deben presentar deterioro del embalaje y deben estar debidamente precintados.
- No se deben admitir componentes que se encuentren fuera de las especificaciones indicadas en los distintos apartados de este documento.

Su descarga se debe hacer lo más cerca posible del lugar de empleo, para evitar acarreo innecesarios. En particular, para las placas se debe evitar deslizarlas una sobre otra, levantándolas una a una, para que no se deteriore la superficie por rozamiento con partículas punzantes; impedir que se golpeen o se caigan tanto durante la descarga como durante la manipulación; y usar guantes para su manipulación.

Durante la ejecución de los trabajos de montaje todos los elementos que componen el Sistema deben acopiarse de forma ordenada, evitando que se produzcan roturas y deformaciones en los mismos.

7. CRITERIOS DE DISEÑO Y PUESTA EN OBRA

7.1 Especificaciones generales

7.1.1 Definición del proyecto técnico

Previamente a la instalación del Sistema, para cada obra y a la vista del proyecto de edificación, debe realizarse un proyecto técnico⁽¹⁶⁾ del revestimiento de la fachada ventilada.

El proyecto técnico incluirá:



- Los planos necesarios para la correcta comprensión e instalación del Sistema por parte de los instaladores.
- El cálculo justificativo de la subestructura y del número y posición de los anclajes al soporte de acuerdo con:
 - Cargas de viento.
 - Estado del soporte y de los elementos estructurales.
 - Formato y dimensiones de las placas cerámicas y posición de sus fijaciones a los perfiles verticales.
 - Características de los perfiles verticales, ménsulas y de las fijaciones entre ellos.
 - Comprobación de posibles incompatibilidades por exposición ambiental entre los materiales del soporte y de los elementos del Sistema cuando estén en contacto directo.
 - Juntas de dilatación del edificio y de los componentes del Sistema, teniendo en cuenta las dilataciones por humedad, temperatura, etc. (ver apartado 7.2.6).

En el proyecto se debe también tener en cuenta:

- El desplome máximo admisible del soporte en relación con la regulación horizontal permitida por las ménsulas, para conseguir la necesaria planicidad del revestimiento.
- El espesor de la cámara de aire y del aislamiento térmico, si lo hubiera, ya que las ménsulas del Sistema sobresalen entre 60 y 150 mm desde la cara exterior del soporte vertical.
- Los puntos singulares: Esquinas, rincones, arranque, coronación de fachada y huecos.

GRESMANC INTERNACIONAL S.L. facilita todos los datos necesarios para realizar el proyecto y la puesta en obra del Sistema; proporcionando, si así se solicita, asistencia técnica durante estas fases, incluyendo la resolución de los puntos singulares.

7.1.2 Empresas instaladoras

El montaje del sistema FAVEMANC XD lo ha de realizar personal especializado y formado por GRES INTERNACIONAL, S.L., utilizando los componentes descritos en el apartado 3.

7.1.3 Preparación del soporte y anclajes

Para dar la conformidad a la instalación del Sistema, el instalador de la fachada y la Dirección Facultativa deben:

- Comprobar que el anclaje especificado en el proyecto sea el adecuado para el tipo y estado del soporte y para resistir las tensiones transmitidas por el Sistema.
- Verificar las características del soporte para la fijación del Sistema en cuanto a resistencia, desplome y planicidad. Dichas características

deberán cumplir con las condiciones fijadas en el CTE DB-SE, y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes.

Para esto se realizan, según plan de control de obra, pruebas de arrancamiento⁽¹⁷⁾ supervisadas por la Dirección Facultativa.

En caso de que el anclaje previsto no sea adecuado al soporte, deberá modificarse el proyecto técnico, bajo la aprobación de la Dirección Facultativa.

7.1.4 Cámara de aire ventilada

Conforme al CTE, debe tenerse en cuenta la existencia de una cámara continua de aire, de entre 3 y 10 cm de espesor, ventilada por convección natural ascendente detrás del revestimiento.

El área efectiva total de las aberturas de ventilación será, como mínimo, de 120 cm² por cada 10 m² de paño de fachada entre forjados, repartidas al 50 % entre la parte superior y la inferior. A estos efectos podrán contabilizarse las juntas entre placas.

Independientemente de la posición de la fachada y tipo de juntas, la ventilación de la fachada debe estar asegurada por las aberturas de entrada de aire en el arranque inferior del revestimiento, dinteles y la salida en alféizares de ventanas y remates al nivel de la cubierta.

7.2 Montaje

La secuencia de las operaciones de puesta en obra debe ser la siguiente:

- Replanteo.
- Colocación de ménsulas sobre el soporte.
- Colocación de perfiles verticales.
- Colocación del aislante si procede.
- En la modulación horizontal, colocación sucesiva de las fijaciones (grapas o perfiles horizontales) y de las placas de abajo hacia arriba con establecimientos de las juntas.
- En la modulación vertical, colocación de los travesaños y a continuación, colocación sucesiva de las grapas y de las placas por hileras horizontales de abajo hacia arriba con establecimiento de las juntas.

7.2.1 Replanteo

El sistema FAVEMANC XD se replantea:

- Evaluando el estado del soporte en cuanto a desplome y grado de planicidad, conforme a las condiciones establecidas en el CTE, y verificando la correcta elección de los anclajes.
- Disponiendo los ejes de los perfiles verticales en función de las dimensiones de las placas de revestimiento, conforme a lo definido en el proyecto y justificado por cálculo.

(17) Por ejemplo 15 pruebas de arrancamiento situada en la diagonal a 45°, separadas entre sí 35 cm (de acuerdo con el Cahier 1661_V2 - Février 2011 Détermination sur chantier de la

résistance à l'état limite ultime d'une fixation mécanique sur supports de bardage rapporté).



7.2.2 Colocación de ménsulas

En primer lugar, se fijan a la estructura portante del edificio (por ejemplo, muro portante, vigas y/o cantos del forjado) las ménsulas de sustentación, que soportan las cargas de viento y el peso propio del sistema, mediante anclajes adecuados, según se describe en el punto 3.4, a una distancia máxima de 3500 mm, dependiendo de la distancia entre forjados.

Entre las ménsulas de sustentación se disponen las ménsulas de retención, que soportan únicamente las cargas de viento y se fijan al cerramiento.

La distancia entre ménsulas debe ser determinada por cálculo, en función de:

- Las acciones a transmitir.
- Las características de los perfiles verticales y, en particular, su deformabilidad.
- La capacidad resistente del soporte.

En cualquier caso, la separación máxima entre ménsulas es de 1100 mm, quedando garantizada la libre dilatación de los perfiles frente a las acciones térmicas.

7.2.3 Colocación de los perfiles verticales

Los perfiles verticales se fijan, en primer lugar, a las ménsulas de sustentación con dos tornillos ⁽¹⁸⁾, posicionados uno en agujero fijo y otro en coliso; y, sucesivamente, a las ménsulas de retención con tornillos posicionados en los agujeros colisos.

De esta forma se garantiza el adecuado movimiento de la subestructura y la planicidad del revestimiento.

La distancia mínima de los tornillos al borde del perfil es de 11 mm.

Las características de los tornillos se recogen en la Tabla 10 del punto 3.2.2.e de este documento.

La distancia entre perfiles verticales depende de las dimensiones de las placas en la modulación horizontal con grapas y según prescrito por cálculo hasta un máximo de 1000 mm en la modulación vertical y horizontal con perfiles horizontales.

La junta horizontal mínima entre perfiles verticales es de 2 mm por cada metro lineal de perfil.

7.2.4 Colocación de aislante

Siempre que se aplique, el aislamiento tiene que cubrir toda la cara exterior del soporte y la estructura resistente del edificio según las especificaciones del proyecto.

7.2.5 Colocación de fijaciones y placas

La colocación de las fijaciones (grapasp o perfiles horizontales) y de las placas se efectúa de abajo a arriba.

Las placas cerámicas una vez colocadas no deben encontrarse bajo tensión y deben tener suficiente

libertad de movimientos. A estos efectos hay que prever margen suficiente al efectuar las uniones, posibilitando, por ejemplo, las dilataciones por humedad, temperatura, etc. (ver apartado 7.2.6).

Asimismo, no se debe fijar una misma placa a dos perfiles verticales distintos según la dirección vertical.

7.2.5.1 Modulación horizontal

En el caso de fijaciones puntuales – grapas (para XD, XD 24 y XD 22):

- Se atornillan a los perfiles verticales las fijaciones, comenzando por las inferiores, a una distancia entre ellas determinada por el formato de las placas utilizadas.
- Se encajan las placas sobre las fijaciones inferiores y se aseguran mediante las fijaciones superiores. El mismo procedimiento se emplea en los niveles superiores.
- Si fuera necesario por cálculo, las placas pueden fijarse en sus cuatro esquinas y adicionalmente en otros puntos de su dimensión horizontal mediante grapas intermedias a perfiles verticales.
- Para placas colocadas en esquina, la distancia máxima de las grapas al borde de placa será de 150 mm.

En el caso de fijaciones lineales – perfiles horizontales (sólo para XD 22):

- Se atornillan los perfiles horizontales de cuelgue a los perfiles verticales.
- Se aplica, opcionalmente, adhesivo (un cordón de 5 -10 cm) en la ranura inferior de la placa XD 22, a continuación, se cuelga la placa por esta ranura superior situada en el trasdós de la placa en el perfil horizontal superior y se encaja su ranura inferior en el perfil horizontal inferior. La pieza queda así estabilizada. El mismo procedimiento se emplea en los niveles superiores.

7.2.5.2 Modulación vertical (sólo para XD 22)

En la modulación vertical, los travesaños (perfiles omega) se fijan a los montantes con los tornillos descritos en en la Tabla 10 del punto 3.2.2.e, manteniendo una distancia entre ellos en función de las dimensiones de las placas.

Posicionados los travesaños:

- Se fijan las grapas inferiores sobre ellos, con los tornillos descritos en la Tabla 11 del punto 3.2.2.e.
- Sobre las grapas inferiores se encaja la placa XD 22, por los alveolos, y se asegura mediante las grapas superiores, introducida siempre en los alveolos.
- Las grapas se colocan coincidiendo con los alveolos. Para placas de altura de 490 y 390 son necesarios 6 puntos de fijación, para placas

(18) Dos o más tornillos según especificación del proyecto técnico de la fachada ventilada.



entre 190 y 290 son necesarios 4 puntos de fijación (ver Figura 1.2.a).

El mismo procedimiento se realiza por hileras horizontales.

7.2.6 Juntas

Las juntas entre placas deben ser siempre abiertas.

La junta vertical ha de ser entre 3 y 6 mm; la junta horizontal entre 8 y 11 mm.

Las juntas de dilatación del edificio siempre deben coincidir con una junta vertical del sistema de revestimiento que se realiza doblando el perfil vertical. En este caso, la junta vertical entre placas cerámicas no debe ser inferior a la anchura prevista para la junta de dilatación.

7.2.7 Puntos singulares

Se adjuntan en la información gráfica ejemplos de detalles de coronación, arranque etc., aunque el Proyecto Técnico debe recoger expresamente las soluciones de diseño y ejecución de estos puntos.

En particular, se considera:

- Imprescindible garantizar en la ejecución de puntos singulares, como antepechos, dinteles, jambas, petos, etc., la estanquidad de los mismos, su impermeabilización previa si fuese necesario, así como la correcta evacuación de aguas, evitando su acumulación.
- Recomendable colocar, en el arranque de fachada, una chapa perforada o rejilla para evitar el acceso de insectos o animales.

Este documento no evalúa soluciones específicas de puntos singulares.

7.3 Mantenimiento y reparación

Para la limpieza de las placas se seguirán las recomendaciones del fabricante de las mismas, siendo su limpieza similar a la de las placas cerámicas habituales.

En el caso de modulación horizontal, la sustitución de las placas, por rotura o por cualquier otra causa, no afecta al conjunto de la fachada.

La propia sección de la placa y la holgura adecuada del montaje permiten una inmediata reposición de las piezas dañadas, que se efectúa encajando, primero, la ranura superior de la nueva placa en los perfiles/grapas superiores y luego la ranura inferior en los perfiles/grapas inferiores.

En el caso de modulación vertical, para la sustitución de una pieza hay que desmontar todas las placas situadas arriba o abajo de la pieza a sustituir. Para ello, es conveniente:

1. Contactar con el departamento técnico de GRESMANC INTERNACIONAL, S.L. para informar de la incidencia, facilitando: localización de la fachada; modelo y formato de la placa; imágenes de la pieza rota; toda la documentación disponible sobre el proyecto.

2. Que GRESMANC INTERNACIONAL, S.L. valore la incidencia y haga una propuesta de reparación.
3. Que se definan entre las partes interesadas las condiciones sobre la solución de la incidencia.

La placa, finalmente, se sustituirá según el procedimiento establecido por GRESMANC INTERNACIONAL, S.L. que permite la sustitución de las placas sin afectar el conjunto de la fachada.

Cuando se sustituya una placa habrá que tener en cuenta la diferencia de tonalidad respecto a las placas colocadas anteriormente.

8. CRITERIOS DE CALCULO

El proyecto técnico de la fachada ventilada debe justificar, incluyendo una memoria de cálculo, su adecuado diseño y comportamiento frente a:

- las acciones previstas, comprobándose la estabilidad, resistencia, deformaciones admisibles.
- los esfuerzos mecánicos que puedan derivarse de las acciones correspondientes a los estados límite últimos y de servicio.

Para el cálculo se debe verificar que los valores de resistencia del sistema son suficientes frente a las acciones previstas tanto en ELS y ELU, recogidas en la normativa de obligado cumplimiento.

8.1 Determinación de acciones

Las acciones sobre el Sistema revestimiento de fachada se deben calcular según lo establecido en el CTE DB-SE-AE relativo a Acciones en la edificación, con los coeficientes de mayoración de acciones recogidos en el CTE DB-SE relativo a Seguridad Estructural.

Considerando las limitaciones definidas en el CTE DB-SE-AE relativas a la acción del viento, para edificios de hasta 30 m de altura, las acciones se determinarán según lo establecido en el citado Documento Básico, debiendo emplearse los coeficientes eólicos de presión/succión recogidos en el Anejo D de dicho Documento Básico.

Para alturas mayores o para aquellos casos que se salgan del campo de aplicación de dicho Documento Básico, o cuando se prevean acciones de viento superiores a las consideradas en el CTE DB-SE-AE, será preciso realizar un estudio específico para determinar las acciones de viento, así como los coeficientes eólicos de presión/succión.

8.2 Parámetros de cálculo

Las propiedades mecánicas de las placas están descritas en el punto 3.1 del presente documento y las propiedades mecánicas de la subestructura de aluminio están descritas en el punto 3.2.

Los valores de resistencia a la presión/succión de viento del sistema se podrán tomar de los resultados de los ensayos recogidos en el punto 10 a los que se aplicarán los correspondientes coeficientes parciales de seguridad. Estos valores



deben compararse con la carga de viento obtenida para la configuración de fachada prevista.

Los coeficientes parciales de seguridad empleados para los valores de resistencias de los diferentes componentes del sistema deben quedar definidos en el proyecto técnico de la fachada ventilada, de acuerdo con la normativa de obligado cumplimiento, concretamente, para los valores de resistencia mecánica del ranurado/alveolos de las placas se recomienda un coeficiente de 2,5.

8.3 Hipótesis de cálculo

Se consideran las siguientes hipótesis de cálculo que deben ser verificadas por el autor del proyecto técnico del Sistema de revestimiento de fachada ventilada:

- Las placas deben soportar la carga del viento (presión/succión) y transmitirla, junto con su peso propio, a través de la subestructura y los anclajes al soporte.
- Frente a la acción de viento, las placas cerámicas se considerarán apoyadas como mínimo en cuatro puntos de fijación sobre los perfiles verticales, debiendo comprobarse su resistencia a flexión.
- La flecha de las placas cerámicas debe ser igual o menor que $1/150$ de la distancia entre puntos de fijación.
- Frente al peso propio, la placa se comporta como una viga de gran canto.
- El peso propio de las placas cerámicas se reparte entre el número de fijaciones que deben resistir y transmitir las solicitaciones previstas.
- Los puntos de fijación entre la placa y la subestructura deben ser capaces de transmitir el esfuerzo cortante previsto en función del área tributaria que le corresponde a dicho punto de fijación.
- El cálculo de la subestructura debe realizarse conforme a lo recogido en la normativa de obligado cumplimiento considerando que la flecha máxima de los perfiles verticales se tiene que limitar a $L/150$ de la distancia entre ménsulas.
- Debe comprobarse que la resistencia al arrancamiento y a cortante de las fijaciones (tornillería), para el espesor de perfiles considerado, es suficiente para garantizar la transmisión de las cargas de cálculo.
- Deben tenerse en cuenta los coeficientes de mayoración de acciones y de minoración de resistencias según la normativa de referencia.
- El sistema FAVEMANC XD no es un sistema estructural, por tanto, en el diseño sísmico se considera como elemento que no soporta cargas y para su cálculo se recomienda referirse al apartado 4.3.5 de la norma UNE-EN 1998-1.

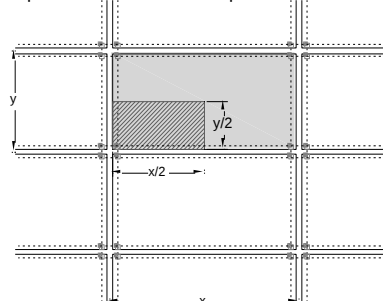
Adicionalmente, en la modulación horizontal con fijación lineal, hay que tener en cuenta que:

- los perfiles horizontales de cuelgue, por su menor rigidez respecto a la de las placas, actúan

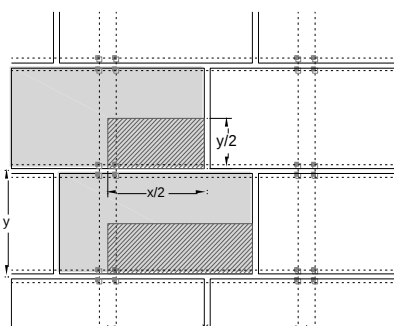
únicamente como elementos de sustentación y retención en los puntos de fijación.

- Los puntos de fijación entre la placa y la subestructura deben ser capaces de transmitir el esfuerzo cortante previsto en función del área tributaria que le corresponde a dicho punto de fijación. El área tributaria correspondiente según el tipo de configuración se indica en el Esquema 1a, 1b y 1c.
- En el caso de configuración tipo C, los perfiles horizontales deben soportar el peso propio de las placas centrales y transmitirlo a los perfiles verticales. Además, deben ser capaces de transmitir el cortante debido a la acción de viento sobre la placa central a las placas adyacentes. Los perfiles horizontales, trabajando en régimen elástico, se calculan para que, frente a la acción de peso propio de la placa central, tengan una flecha igual o inferior a la junta horizontal entre placas y no superior a $L / 200$ de la distancia entre apoyos.

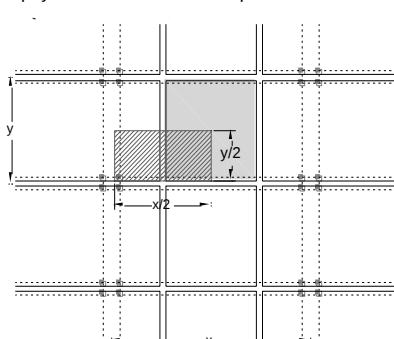
Esquema 1a. Configuración A - los cantos verticales de las placas coinciden con los perfiles verticales



Esquema 1b. Configuración B - los cantos verticales de la placa no coinciden con el perfil vertical, aunque las placas siempre apoyan directamente sobre el perfil vertical.



Esquema 1c. Configuración C - existen placas que no apoyan directamente en los perfiles verticales.



9 REFERENCIAS DE UTILIZACIÓN

Según indica la empresa, GRESMANC INTERNACIONAL, S.L.:

- desde 2015, fabrica las placas cerámica XD y XD 22.
- desde 2017 instala fachadas ventiladas con dichas placas.

El beneficiario del DIT ha suministrado al IETcc varias referencias de utilización de obras nueva y rehabilitación. El IETcc ha visitado algunas de las obras, pudiendo concluirse que GRESMANC INTERNACIONAL S.L., como consecuencia de la experiencia y siguiendo el principio de mejora continua, ha ido optimizando los procesos tanto de fabricación como de puesta en obra.

Las visitas cursadas por el IETcc no tienen por objeto comprobar la superficie real de revestimiento de fachada ejecutado con el sistema objeto de este DIT ni las características del mismo, sino constatar visualmente que se cumplen las condiciones de puesta en obra del sistema, es decir tanto su correcta viabilidad constructiva como posibles incidencias en su ejecución de distintos aplicadores, ambientes y soportes.

10 ENSAYOS

Los ensayos, detallados a continuación, se han realizados en el IETcc, Informe nº.19.810-1 (659/12) del 10 de febrero de 2012 y 21.520-1 (892/18) del 13 de julio 2018.

10.1 Ensayos de identificación

10.1.1 Resistencia a flexión de las placas

Ensayos realizados conforme a las especificaciones establecidas en la norma UNE-EN ISO 10545-4:2019.

Los valores obtenidos son superiores al exigido por la norma de producto y declarados por el fabricante.

Tabla 16. Valor medio de la resistencia a flexión de las placas de revestimiento

DIMENSIONES DE LAS PLACAS ENSAYADAS (mm)	CARGA DE ROTURA (N)	MOR (MPa)
	Valor medio	Valor medio
XD 1500x400x24	2019,37	20,83
XD 22 1500x500x22	2069,27	20,96

10.2 Ensayos de aptitud de empleo del Sistema

Los ensayos se realizaron sobre montajes constituidos por los componentes propios del sistema, según las especificaciones del fabricante y según se describe en el Informe Técnico. En los montajes ensayados no se utilizó la masilla definida en el punto 3.3.

(19) Grapas con goma ancho 20 mm (ver figura 3.1 y apdo. 3.2.2.a).

10.2.1 Resistencia a succión a viento

La resistencia a la carga del viento ha sido evaluada ensayando las configuraciones mecánicamente más desfavorables considerando los valores de resistencia de los principales componentes y uniones (dados en los apartados 10.1.1, 10.2.3, 10.2.5 y 10.2.6), utilizando el formato de placa más grande y la máxima distancia posible entre fijaciones y elementos de la subestructura.

Además, teniendo en cuenta que el comportamiento de estos sistemas frente a la presión del viento es más favorable que cuando los mismos se exponen a succión, solo se ha realizado ensayo de resistencia a la succión del viento y se ha considerado que los resultados obtenidos en este ensayo cubren también el comportamiento de los sistemas frente a la presión del viento.

Fijación puntual – Modulación horizontal

Se ha realizado el ensayo sobre una maqueta constituida por:

- Subestructura de perfiles verticales en “C” instalados a una distancia de 1500 mm y fijados a ménsulas alineadas y alternadas a ambos lados del perfil a una distancia de 1100 mm.
- Un revestimiento de placas XD 22 1500x500x22mm fijadas en sus cuatro esquinas a los perfiles verticales mediante grapas⁽¹⁹⁾.

El sistema llegó a:

- 1,4 kPa: deformación remanente del conjunto del orden de 1 mm.
- 2,0 kPa: deformación remanente del conjunto del orden de 3 mm.

El sistema falló a 3,8 kPa por rotura del aplacado.

Fijación puntual – Modulación vertical

Se ha realizado el ensayo sobre una maqueta constituida por:

- Subestructura de travesaños (perfil Ω) dispuestos a una distancia de 1500 mm y fijados a los perfiles verticales (tubo hueco) instalados a una distancia de 1000 mm a su vez fijados a ménsulas alineadas y alternadas a ambos lados del montante a una distancia de 1100 mm.
- Un revestimiento de placas XD 22 de 1500 x 500 x 22 mm fijadas a los travesaños mediante tres grapas⁽²⁰⁾ por cada lado, introducidas en los alveolos de extrusión de las placas a una distancia de 175-155 mm en la dirección trasversal (ver figura 1.2.a).

El sistema llegó a:

- 1,6 kPa: deformación remanente del conjunto del orden de 1 mm.

El sistema falló a 3,2 kPa por rotura del aplacado con una deformación máxima remanente de 2,5mm.

(20) Grapas con goma ancho 15 mm (ver figura 3.1 y apdo. 3.2.2.a).



Fijación lineal – Modulación horizontal

Se ha realizado el ensayo sobre una maqueta constituida por:

- Subestructura de perfiles verticales (tubo hueco) instalados a una distancia de 1000 mm y fijados a ménsulas alineadas y alternadas a ambos lados del montante a una distancia de 1100 mm.
- Un revestimiento de placas XD 22 de 1500 x 500 x 22 mm fijadas a los perfiles verticales mediante perfiles horizontales de cuelgue⁽²¹⁾.

El sistema llegó a:

- 1,6 kPa: deformación remanente del conjunto del orden de 1 mm.
- 2,6 kPa: deformación remanente del conjunto del orden de 3 mm.
- 4 kPa: sin que se produjera rotura⁽²²⁾.

10.2.2 Resistencia a impacto

En la Tabla 17, se recogen los resultados obtenidos.

Tabla 17. Resistencia a impacto

Impacto	XD	
	1500x300x24mm	1500x500x22mm
Cuerpo duro	1J	Sin daño
	3J	Fisura ⁽²³⁾
	10J	Rotura
Cuerpo blando	10J	Sin daño
	60J	Rotura ⁽²⁴⁾
	300J	Rotura
	400J	--

10.2.3 Resistencia mecánica del ranurado de las placas

En el ensayo se ha dispuesto una placa XD de 1500x400x24mm anclada mediante fijaciones puntuales (grapas con goma de ancho 20 mm). a la subestructura propia del sistema.

En la Tabla 18, se recogen los resultados obtenidos.

Tabla 18. Resistencia del ranurado de las placas XD

CARGA DE ROTURA (N)			MODO DE FALLO
MAQUETA DE ENSAYO	Val. medio	Val. característico	
	F _m	F _{u,5}	
FAVEMANC XD Mod. horizontal con Placas XD 1500x400x24mm	324	295	Rotura del ranurado

10.2.4 Resistencia a carga vertical

La resistencia a la carga vertical ha sido evaluada ensayando una placa XD de 1200x400x24mm anclada mediante fijaciones puntuales (grapas con

goma de ancho 20 mm). a la subestructura propia del sistema.

Transcurridas 24 horas no se observan deformaciones ni daños aparentes ni en la placa ni en los anclajes.

10.2.5 Resistencia mecánica de los perfiles verticales

Sobre el perfil vertical de aluminio de sección en "C", biapoyado con una separación entre apoyos de 1,5m se aplicó una carga en su sección central actuando según:

- el empuje del viento y se verificó que el perfil, trabajando elásticamente, soporta una carga de 2,90 kN.
- la succión del viento y se verificó que el perfil, trabajando elásticamente, soporta una carga de 3,30 kN.

10.2.6 Resistencia mecánica de las ménsulas (carga horizontal y vertical)

El valor medio y el valor característico de la resistencia a carga horizontal y vertical de las ménsulas se indica en las Tablas 19 y 20, estos valores corresponden a la resistencia a carga horizontal y vertical de 1 ménsula.

Tabla 19. Resistencia a carga horizontal de las ménsulas

DIMENSIONES MÉNSULA (e=3mm)	F _e (N) ΔL=1mm	F _u (N) fallo
50 x 60 x 60	1700	Irrelevante
50 x 80 x 60	1600	Irrelevante
50 x 120 x 60	1490	Irrelevante
50 x 150 x 60	1400	Irrelevante
50 x 60 x 123	3100	Irrelevante
50 x 80 x 123	2950	Irrelevante
50 x 120 x 123	2700	Irrelevante
50 x 150 x 123	2600	Irrelevante

Tabla 20. Resistencia a carga vertical de las ménsulas

DIMENS. MÉNSULA (e=3mm)	F _r (N) ΔL=0.2% de L	F _{1d} (N) ΔL=1mm	F _{3d} (N) ΔL=3mm	F _u (N) fallo
50x60x123	2600	2700	4200	Irrelevante
50x80x123	1750	1550	2700	Irrelevante
50x120x123	1050	700	1450	Irrelevante
50x150x123	750	450	1000	Irrelevante

10.3 Ensayos de durabilidad del Sistema

10.3.1 Durabilidad del color de las placas

Ensayos realizados conforme a la UNE-EN ISO 4892-3⁽²⁵⁾.

⁽²¹⁾ Perfil horizontal (ver figura 3.3 y apdo. 3.2.2.a).

⁽²²⁾ Se llegó a la presión máxima admitida por el equipo de ensayo.

⁽²³⁾ La fisura atraviesa el espesor de la placa pero la placa no se desprende.

⁽²⁴⁾ Rotura parcial localizada alrededor de los puntos de fijaciones, la placa no se desprende.

⁽²⁵⁾ UNE-EN ISO 4892-3:2016 Plásticos. Métodos de exposición a fuentes luminosas de laboratorio. Parte 3: Lámparas UV fluorescentes (ISO 4892-3:2016).



Según los resultados del ensayo tras el envejecimiento por rayos ultravioletas no se observaron, en ningún caso, diferencias significativas, fisuraciones, delaminaciones o cualquier otro defecto por apreciación visual, por lo tanto, la estabilidad del color se puede considerar satisfactoria para toda la gama de colores ensayada.

10.3.2 Comportamiento higratérmico

Durante el ensayo no se ha producido ninguno de los siguientes defectos:

- Daño como fisuras o delaminación de los elementos de revestimiento que permita que el agua penetre hasta el aislamiento.
- Desprendimiento de los elementos de revestimiento.
- Deformación irreversible.

10.3.3 Protección contra la corrosión de los elementos metálicos.

Las ménsulas de sustentación y retención, los perfiles verticales, los travesaños y las fijaciones (grapas y perfil de cuelgue) son de aluminio, aleación de aluminio AW-6060 y AW-6063 según las normas EN 573, EN 755 y EN 1999-1-1 y su espesor mínimo es de 2mm. La durabilidad es clase B de acuerdo con (Eurocódigo 9) EN 1999-1-1:2007+A1:2009 Diseño de estructuras de aluminio. Reglas generales estructurales. Tabla 3.1a y tabla C.1 en el Anexo C.

Por tanto, estos componentes pueden ser utilizados en las siguientes condiciones de exposición atmosférica exterior: ambiente rural, ambiente industrial/urbano moderado, queda excluido el ambiente marino industrial. En otras condiciones de exposición atmosférica exterior se pueden utilizar estos componentes si se protegen según se indica en la UNE-EN 1999-1-1.

11 EVALUACIÓN DE LA APTITUD DE EMPLEO

11.1 Cumplimiento de la reglamentación nacional

11.1.1 SE – Seguridad estructural

El sistema FAVEMANC XD no contribuye a la estabilidad de la edificación y por lo tanto no le son de aplicación las Exigencias Básicas de Seguridad Estructural.

No obstante, se debe tener en cuenta que el comportamiento estructural del Sistema:

- No debe comprometer el cumplimiento del resto de Exigencias Básicas, y en particular, las de Seguridad de Utilización y Habitabilidad,

(26) Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

según se indica en la Ley de Ordenación de la Edificación⁽²⁶⁾

- Debe resistir y transferir a los apoyos las cargas propias y esfuerzos horizontales, con una deformación admisible, de acuerdo al Documento Básico del Código Técnico de la Edificación relativo a la Seguridad Estructural – Acciones en la Edificación (DB-SE-AE).

La utilización del sistema FAVEMANC XD, como indicado en el punto 8 de este documento, requiere de la elaboración de un proyecto técnico de acuerdo con la normativa en vigor.

En el proyecto se comprobará la estabilidad, resistencia y deformaciones admisibles, justificando la adecuada composición del Sistema para soportar los esfuerzos mecánicos que puedan derivarse de las acciones correspondientes a los estados límites últimos y de servicio.

El cálculo se particularizará en función de la localización y altura del edificio y de los valores característicos de resistencia de los componentes del Sistema. Asimismo, se prestará una especial atención a los fenómenos localizados de inestabilidad que el viento puede producir en determinadas partes de los edificios, sobre todo en edificios altos.

El soporte estructural del Sistema, constituido habitualmente por un muro de cerramiento, debe cumplir con los requisitos esenciales de seguridad estructural que le sean propios, debiendo considerarse las acciones y solicitaciones que el Sistema le transmite.

La unión entre la subestructura del Sistema y el soporte estructural debe ser prevista para que durante el período de uso no se sobrepasen las tensiones límite extremas o los valores límite de durabilidad.

11.1.2 SI – Seguridad en caso de incendio

La composición del cerramiento, incluido el aislante, debe ser conforme con el CTE, Documento Básico de Seguridad frente a Incendios (DB-SI), en lo que se refiere a la estabilidad al fuego, así como en la reacción al fuego de los materiales que lo integran.

De acuerdo a la Decisión 96/603/CE de la Comisión de 4 de octubre de 1996 y el Real Decreto 842/2013⁽²⁷⁾, todos los componentes del Sistema IRIS obtienen una clasificación de reacción al fuego de clase A1 sin necesidad de ensayos.

Según CTE DB-SI relativo a la propagación exterior (SI 2, punto 1.4), el sistema FAVEMANC XD cumple con el requisito exigido para los sistemas constructivos de fachada que ocupan más del 10% de su superficie.

(27) Seguridad de utilización de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas (Artículo 3.1.b.3), y otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio (Artículo 3.1.c.4).



En todo caso, se recuerda que:

- El diseño de la fachada debe satisfacer el DB-SI 2, con objeto de evitar la propagación horizontal y vertical del fuego.
- En todos los sistemas de fachada ventilada, en caso de incendio, puede producirse la propagación por efecto chimenea, por lo cual, deben respetarse las especificaciones de comportamiento al fuego de los materiales y prever zonas de cortafuego.
- Los sistemas de aislamientos situados en el interior de la cámara ventilada deben tener al menos la clasificación de reacción al fuego que se exige en el DB-SI 2, punto 1.5.

11.1.3 SUA – Seguridad de utilización y accesibilidad

El CTE no especifica exigencias relativas a la seguridad de utilización para los sistemas de revestimiento de fachada (tipo celosía).

No obstante, teniendo en cuenta los resultados de los ensayos de resistencia al impacto de cuerpo duro y cuerpo blando se puede indicar que el sistema FAVEMANC XD tienen Categoría de Uso IV. La definición de cada categoría de uso se detalla en la Tabla 21.

Tabla 21. Categorías de uso frente a impacto

Categoría	Uso
I	Zona fácilmente expuesta a impactos, pero no sujeta a un uso anormalmente severo (p. ej., fachadas a nivel del suelo exterior o base de fachadas – zócalos – en zonas públicas, como plazas, patios de escuelas, parques etc.). Las góndolas de limpieza se podrían utilizar en fachada.
II-a	Zona expuesta a impactos causados por golpes u objetos lanzados, pero no sujeta a un uso anormalmente severo, donde la altura a la que se encuentra el kit limita la energía de impacto (p. ej. fachadas a niveles más altos que ocasionalmente podrían ser golpeados por objetos lanzados); o a niveles más bajos (p. ej., fachadas a nivel del suelo exterior o base de fachadas – zócalos) donde el acceso al edificio es limitado a aquellas personas con algún interés en el cuidado de la fachada. Las góndolas de limpieza se podrían utilizar en fachada.
II-b	Zona expuesta a impactos causados por golpes u objetos lanzados, pero no sujeta a un uso anormalmente severo, donde la altura a la que se encuentra el kit limita la energía de impacto (p. ej. fachadas a niveles más altos que ocasionalmente podrían ser golpeados por objetos lanzados); o a niveles más bajos (p. ej., fachadas a nivel del suelo exterior o base de fachadas – zócalos) donde el área alrededor del kit limita la energía de impacto o el acceso a la fachada es controlado y bajo vigilancia. Las góndolas de limpieza se podrían utilizar en fachada.
III	Zona que no sea susceptible de ser dañadas por impactos normales causados por personas, objetos lanzados o arrojados, donde la altura a la que se encuentra el kit limita la energía de impacto (p. ej. niveles altos de fachada in edificios – no se incluye el nivel por encima del nivel del suelo de la base de fachadas – zócalo). Las góndolas de limpieza no deben utilizarse en fachada.

(28).La conexión equipotencial debe realizarse de acuerdo a lo especificado en el CTE DB SUA 8, el apartado 4.13 de la norma

IV	Zona que no pueden ser alcanzadas desde el nivel de suelo exterior, donde el riesgo de impactos causados objetos lanzados es mínimo porque la altura a la que se encuentra el kit limita la energía de impacto (p. ej. niveles altos de fachada in edificios – no se incluye el nivel por encima del nivel del suelo de la base de fachadas – zócalo). Las góndolas de limpieza no deben utilizarse en fachada.
----	--

Por otro lado, en cada proyecto se debe verificar si los componentes metálicos están conectado a tierra para mantener la equipotencialidad⁽²⁸⁾.

Para ello se deben tener en cuenta los aspectos indicados en el apartado 4.18 de la norma UNE-EN 13830 y si alguno de los componentes del sistema, elementos de fijación o componentes metálicos para el acabado de la fachada (arranque y coronación principalmente) pueden estar en contacto con personas.

11.1.4 HS – Salubridad

La solución completa de fachada debe garantizar el grado de impermeabilidad mínimo exigido para el edificio al que se incorpore, según se describe en el CTE DB-HS, con objeto de satisfacer el requisito básico de protección frente a la humedad (HS 1).

Tal y como queda descrito el Sistema en este Informe Técnico, la cámara de aire ventilada podrá tener consideración de “barrera de resistencia muy alta a la filtración” (B3) según se describe en el CTE DB-HS, HS 1, apartado 2.3.2, siempre que:

- Se respeten las dimensiones de la cámara de aire, juntas y cuantía de las aberturas de ventilación descritas en el punto 7 del Informe Técnico.
- El material aislante no sea hidrófilo y esté situado entre la cámara de aire y el elemento soporte.
- Se disponga, en la parte inferior de la cámara y cuando esta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (según se describe en el apartado 2.3.3.5 del CTE DB-HS, HS-1).

En cualquier caso, deberá prestarse especial atención, en el diseño de la fachada, a la incorporación de las ventanas y de los elementos de iluminación, así como la correcta solución de los puntos singulares, etc. para lograr una adecuada estanquidad en dichos puntos, evitando la acumulación y la filtración de agua.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en el Documento de Apoyo al Documento Básico DB-HE 2 del Código Técnico de la Edificación (DA-DB-HE / 2, CTE), en su epígrafe 4.

Los componentes del Sistema, en condiciones normales de uso y según declara el fabricante del mismo, no contienen ni liberan sustancias

UNE EN 13830 y a la normativa que sea de aplicación según legislación vigente, tal como el REBT



peligrosas de acuerdo a la legislación nacional y europea.

11.1.5 HR – Protección frente al ruido

La solución completa de fachada (muro soporte, aislamiento y sistema de celosía/revestimiento) debe ser conforme con las exigencias del CTE DB-HR relativo a la protección contra el ruido.

En cualquier caso, para determinar la conformidad con el CTE, se tendrá en cuenta:

- La composición completa del cerramiento incluyendo los huecos acristalados o las entradas de ventilación existentes. Tanto de la parte ciega como para las carpinterías y acristalamientos se deberá conocer su superficie y su aislamiento acústico a ruido aéreo.
- Las características de los elementos constructivos que acometen a la fachada, para limitar la transmisión indirecta por flancos.

11.1.6 HE – Ahorro energético

La solución constructiva completa de cerramiento debe satisfacer las exigencias del CTE DB-HE, en cuanto a comportamiento higratérmico.

A efectos de cálculo de la transmitancia térmica del Sistema, según se describe en el Documento de Apoyo al Documento Básico DB-HE 1 del Código Técnico de la Edificación (DA-DB-HE/1, CTE), la cámara de aire tendrá consideración de "cámara de aire muy ventilada", y la resistencia térmica total del cerramiento se obtendrá despreciando la resistencia térmica de la cámara de aire y de las demás capas entre la cámara de aire y el ambiente exterior, e incluyendo una resistencia superficial exterior correspondiente al aire en calma, igual a la resistencia superficial interior del mismo elemento.

11.2 Alcance de la evaluación y limitaciones de uso

Los aspectos relativos al cálculo recogidos en el punto 8 del presente documento se refieren principalmente al campo de aplicación del Documento Básico de Seguridad Estructural relativo a Acciones en la Edificación del CTE (DB-SE-AE).

Para aquellos casos que se salgan del campo de aplicación de la normativa citada, o cuando se prevean acciones de viento superiores a las consideradas en el CTE DB-SE-AE, será preciso realizar un estudio específico para determinar las acciones de viento.

Por otro lado, los elementos de la subestructura en ambientes con categoría de corrosividad C4 o C5 según UNE-EN ISO 9223⁽²⁹⁾ y expuestos a cloruros necesitarán un tratamiento de protección contra la corrosión (anodizado, lacado etc.) y las fijaciones

(29) UNE-EN ISO 9223:2012 Corrosión de los metales y aleaciones. Corrosividad de atmósferas. Clasificación, determinación y estimación. Categorías de corrosividad:

deberán ser del tipo A2 para ambiente normal y tipo A4 para ambiente marino, según Norma UNE EN ISO 3506-1.

Por último, se debe tener en cuenta las categorías de uso indicadas en el apto. 11.1.3.

11.3 Gestión de residuos

Se seguirán las especificaciones del Real Decreto 105/2008 por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, así como las reglamentaciones autonómicas y locales que sean de aplicación.

A efectos de gestión de residuos, los componentes cerámicos tendrán la consideración de "residuo no peligroso" y pueden reciclarse de acuerdo a la Decisión 2001/118/CE (Código 170102 "RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADA-) – Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos – Ladrillos").

Por otro lado, se deberá prever el reciclaje de los componentes metálicos del sistema, ya sea para las piezas rechazadas durante la puesta en obra, como en caso de desmontaje del sistema de fachada. Para ello, el instalador reconocido o la empresa contratada para el montaje se adherirá al Plan de Gestión de Residuos del contratista principal.

11.4 Condiciones de servicio

De acuerdo con la evaluación de la durabilidad y las visitas a obra realizadas, se considera que el Sistema tiene un comportamiento satisfactorio conforme a las exigencias relativas a durabilidad; siempre que la fachada, instalada conforme a lo descrito en el presente documento, esté sometida a un adecuado uso y mantenimiento, según lo establecido en el CTE.

11.5 Apariencia y estética

Los resultados de resistencia a la radiación ultravioleta permiten estimar que la estabilidad del color es satisfactoria a lo largo del tiempo en Europa occidental.

11.6 Otros aspectos

11.6.1 Información medioambiental

Declarada por el fabricante:

GRESMANC INTERNACIONAL, S.L. dispone de una Declaración Ambiental de Producto (DAP) para placa cerámica media para fachada ventilada que incluye diferentes modelos, conforme a la EN 15804:2012+A1 con código DAPcons®.NTE.002 y validez hasta 25-06-2025.

C4 = Alta (exterior: industrial no marítimo y urbano marítimo).

C5 = Muy alta (exterior: Industrial muy húmedo o con elevado grado de salinidad).



El informe de ACV, elaborado por ReMa-INGENIERÍA, S.L., incluye las series de revestimiento de placas cerámicas extruidas XBPRO17 y XD22 de FAVEMANC, pertenecientes al grupo de absorción AII_a (3≤E<6%) y fabricados en la factoría GRESMANC INTERNACIONAL en Los Yébenes (Toledo), agrupando los diferentes productos en un producto medio. El peso del producto medio es de 26,32 kg/m².

11.7 Condiciones de seguimiento del DIT

La concesión del presente DIT está ligada a la realización de un seguimiento anual del control de producción en fábrica y si procede de algunas de las obras realizadas (equivalente al sistema 1 que establece el RPC). Este seguimiento no significa aval o garantía de las obras realizadas.

12 CONCLUSIONES

Considerando:

- que en el proceso de fabricación de las placas cerámicas FAVEMANC XD, XD 24 y XD 22 de GRESMANC INTERNACIONAL S.L., se realiza un control de calidad que comprende un sistema de autocontrol por el cual el fabricante comprueba la idoneidad de las materias primas, proceso de fabricación y producto final;
- que la fabricación de las fijaciones y de los elementos de la subestructura se realiza en empresas que aseguran la calidad requerida y la homogeneidad de los mismos, y que además sobre dichos elementos se realiza un control de recepción en obra;
- que el proceso de fabricación, los métodos de cálculo y puesta en obra están suficientemente contrastado por la práctica;
- los resultados obtenidos en los ensayos y las visitas a obras realizadas;

(30) La Comisión de Expertos de acuerdo con el Reglamento de concesión del DIT (O.M. de 23/12/1988), tiene como función, asesorar sobre el plan de ensayos y el procedimiento a seguir para la evaluación técnica propuestos por el IETcc.

Los comentarios y observaciones realizadas por los miembros de la Comisión, no suponen en sí mismos aval técnico o recomendación de uso preferente del sistema evaluado.

La responsabilidad de la Comisión de Expertos no alcanza los siguientes aspectos:

- a) Propiedad intelectual o derechos de patente del producto o sistema.
 - b) Derechos de comercialización del producto o sistema.
 - c) Obras ejecutadas o en ejecución en las cuales el producto o sistema se haya instalado, utilizado o mantenido, ni tampoco sobre su diseño, métodos de construcción ni capacitación de operarios intervinientes.
- (31) La Comisión de Expertos para los Sistemas de revestimientos de fachadas ventiladas está integrada por representantes de los siguientes organismos y entidades:
- ACCIONA Construcción S.A.
 - AECCTI (Asociación de empresas de control de calidad y control técnico independientes).
 - AFITI (Asociación para el Fomento de la Investigación y la Tecnología de la Seguridad contra Incendios).

se estima favorablemente, con las observaciones de la Comisión de Expertos de este DIT, la idoneidad de empleo de los Sistemas propuestos por el petitionerario.

Ponente:

Francesca Aulicino

13 OBSERVACIONES DE LA COMISIÓN DE EXPERTOS⁽³⁰⁾

Las principales observaciones de la Comisión de Expertos⁽³¹⁾ fueron las siguientes:

- Teniendo en cuenta que el sistema FAVEMANC XD se apoyan sobre un soporte (constituido habitualmente por un muro de cerramiento) es importante verificar que dicho soporte sea capaz de resistir las cargas que le transmita el sistema objeto de la evaluación, debiendo cumplir con los requisitos esenciales de seguridad estructural que le sean propios y que la deformación del mismo sea compatible con las deformaciones del Sistema.
- Se recuerda, como indicado en el punto 7.1.3 del presente documento, la importancia de verificar la viabilidad de la instalación del Sistema en función del estado y del grado de planicidad y desplome del soporte; y de comprobar que el tipo de anclaje definido en proyecto sea adecuado al tipo y estado del soporte.
- Se debe comprobar la continuidad de aislamiento en caso de haberse colocado y que la cámara de aire entre el revestimiento y el aislamiento térmico quede suficientemente ventilada.
- el sistema FAVEMANC XD no garantiza la estanquidad del cerramiento, para esto se

- APPLUS Servicios Tecnológicos S.L.U.
- Asociación Española de Normalización (UNE).
- CGATE (Consejo General)
- Grupo CPV S.A.
- DRAGADOS S.A.
- Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (ETSAM-UPM).
- Escuela Técnica Superior de Edificación de Madrid (ETSEM-UPM).
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas (ETSIAB-UPM).
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil (ETSIC – UPM).
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial (ETSI – UPM).
- FCC construcción S.A.
- Oficinas Española de Patentes y Marcas (OEPM).
- M.^o de Defensa - Unidad de Obras, Instalaciones y Mantenimiento (MINISDEF – UOIM).
- SGS.
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc).



- recomienda remitirse a las especificaciones del CTE DB-HS-1 en lo relativo a protección frente a la humedad.
- Se recuerda, como indicado en el punto 7.1.1 del presente documento, que el Proyecto Técnico de la fachada tiene que recoger las soluciones de diseño y ejecución de los huecos y puntos singulares.
 - Los elementos metálicos complementarios en contacto con el Sistema, no deberán originar problemas de corrosión. A este efecto, para condiciones excepcionales de alta exposición a la presencia de cloruros y en ambientes con categoría de corrosividad C4 o C5 según UNE-EN ISO 9223: 2012 se recomienda recurrir a un acero inoxidable designación 1.4401 (según UNE EN 10088-1), AISI-316 para las fijaciones, u otra protección equivalente.
 - Se recuerda, como indicado en el punto 7.2.6 del presente documento, en el replanteo de las juntas del revestimiento hay que tener en cuenta las juntas de dilatación del edificio y de los componentes de la subestructura (por ej. perfiles verticales).
 - Se debe evitar forzar las placas al colocarlas. Y comprobar, como indicado en el punto 7.2.5, que ninguna placa quede fijada a dos perfiles consecutivos distintos según la dirección vertical en la modulación horizontal; y a dos travesaños consecutivos distintos según la dirección horizontal en la modulación vertical.
 - Dado que los perfiles no son continuos, se recomienda verificar la alineación, nivelación y planicidad de los diferentes tramos.
 - Se recuerda que la geometría de los cantos superiores e inferiores y del trasdós de la placa (denominados ranuras) diseñados para su fijación, se obtienen durante el proceso de extrusionado y nunca por mecanizado realizado posteriormente a la fabricación.
 - Se debe tener en cuenta que las placas de colores oscuros son más sensibles a la radiación solar, por lo que para paramentos situados en zonas de altas temperaturas y expuestos a la radiación solar se debe valorar con cuidado la elección del color.
 - Se aconseja colocar en el arranque de fachada una chapa perforada o rejilla para evitar el acceso de insectos o animales.
 - Se recomienda estudiar si según el REBT vigente y a la vista de las medidas de seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo, previstas o existentes en el edificio, procede la conexión a puesta a tierra de la subestructura metálica del sistema.
 - Para las fachadas en general debe considerarse el procedimiento a seguir para permitir la limpieza del revestimiento. Si se adopta un sistema de góndolas, deberán preverse carriles u otros medios que eviten daños al revestimiento.
- Se recomienda que se incorpore al Libro del Edificio una copia del presente Documento de Idoneidad Técnica y el manual de montaje del sistema.

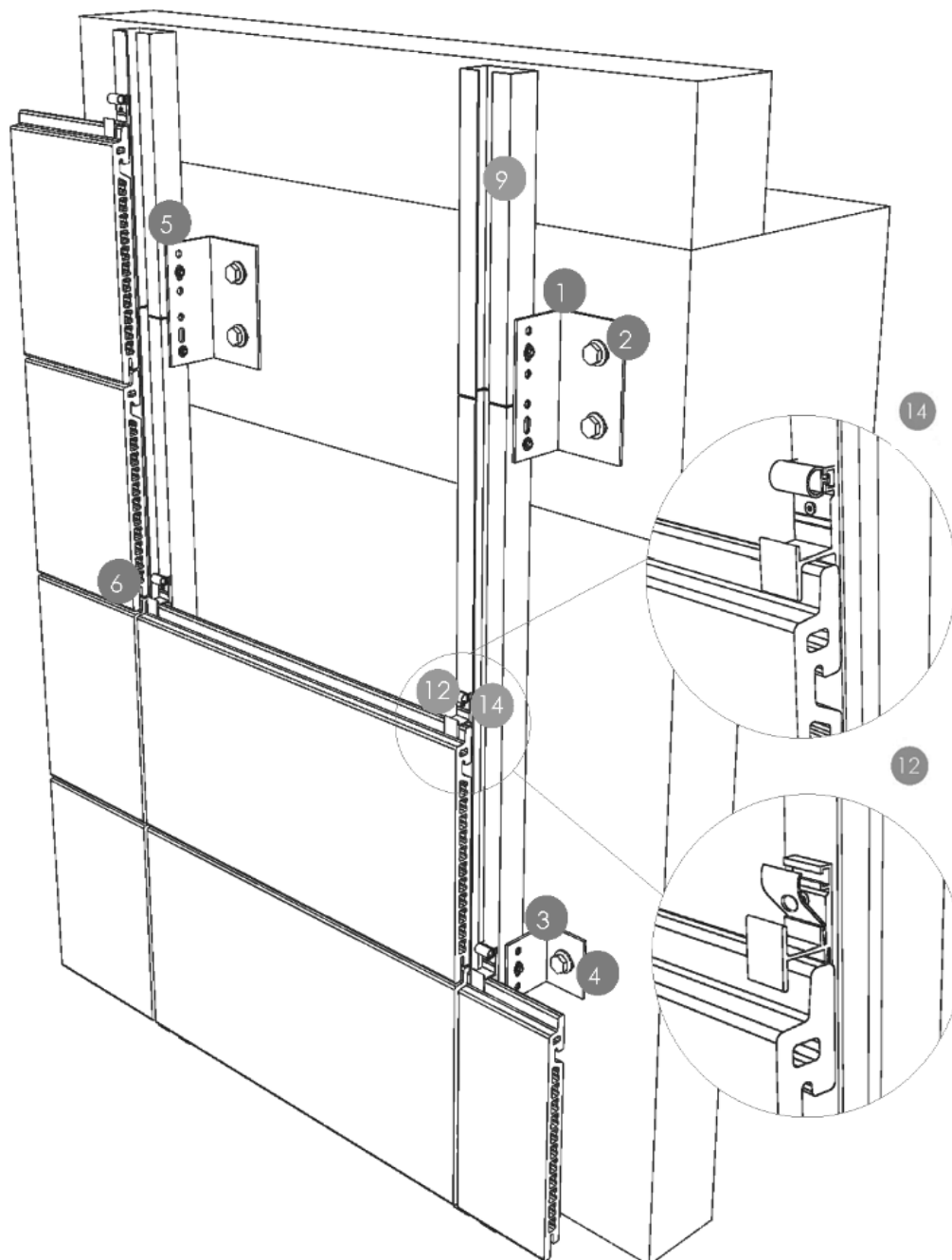


14 INFORMACIÓN GRÁFICA

NOTA: Los detalles que se muestran en las figuras de esta página y de las páginas siguientes representan soluciones simplificadas y se deberán definir para cada proyecto dependiendo de la especificidad de cada edificio. Estos detalles se refieren al sistema para revestimientos exteriores de fachada y no deben ser utilizados como justificación de la normativa nacional vigente.

FIGURA 1: CONFIGURACIÓN GENERAL DEL SISTEMA FAVEMANC XD

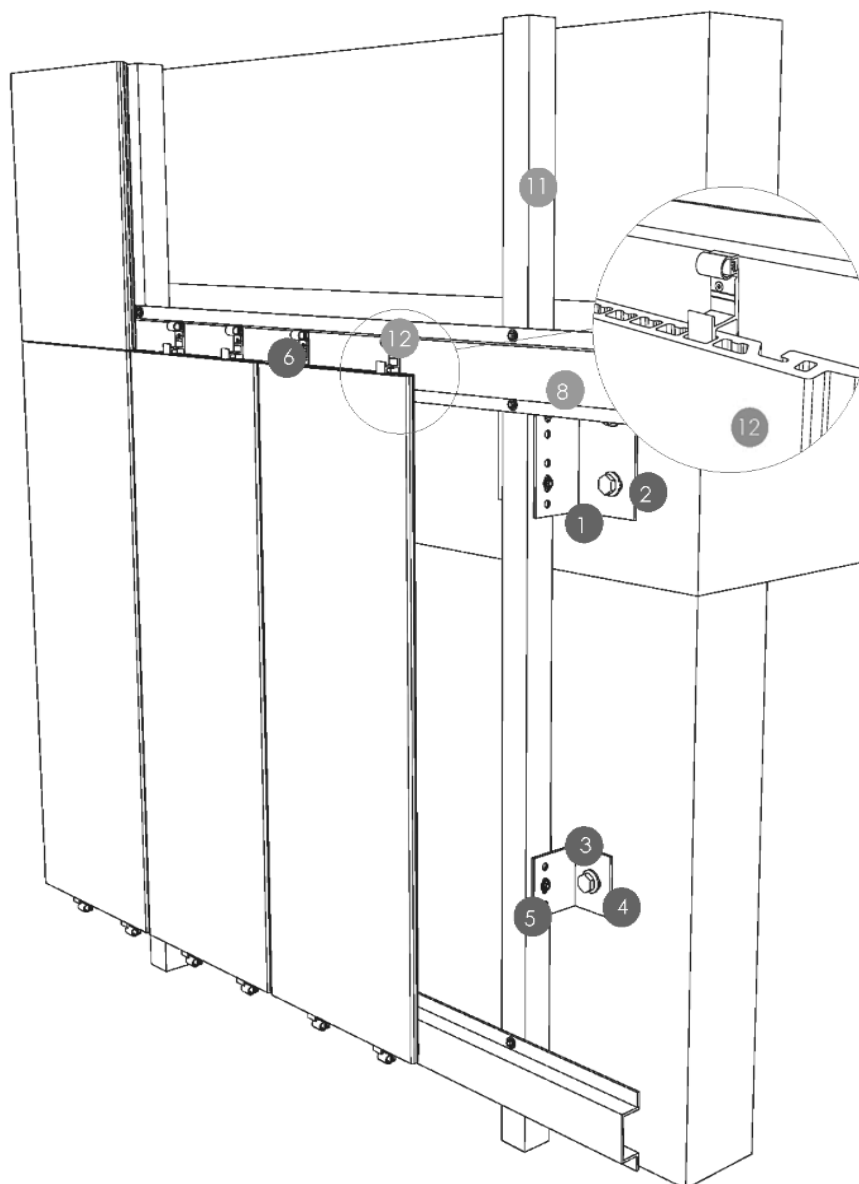
1.1. Modulaci3n horizontal y fijaci3n oculta puntual con grapa (para las placas XD, XD 24 y XD 22)



1. M3nsula de sustentaci3n. 2. Anclaje a soporte estructural. 3. M3nsula de retenci3n. 4. Anclaje a soporte no estructural.
5. Tornillo de fijaci3n m3nsula-montante. 6. Grapa de canto 20 mm. 9. Montante perfil "T" o perfil "C".
12. Grapa con goma de canto 20 mm. 14. Grapa con fleje de canto 20 mm.

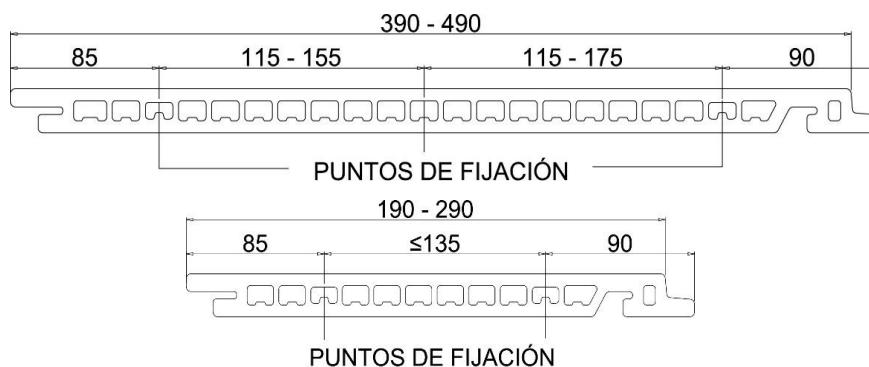


1.2. Modulaci3n vertical y fijaci3n oculta puntual con grapa (solo para placas XD 22)

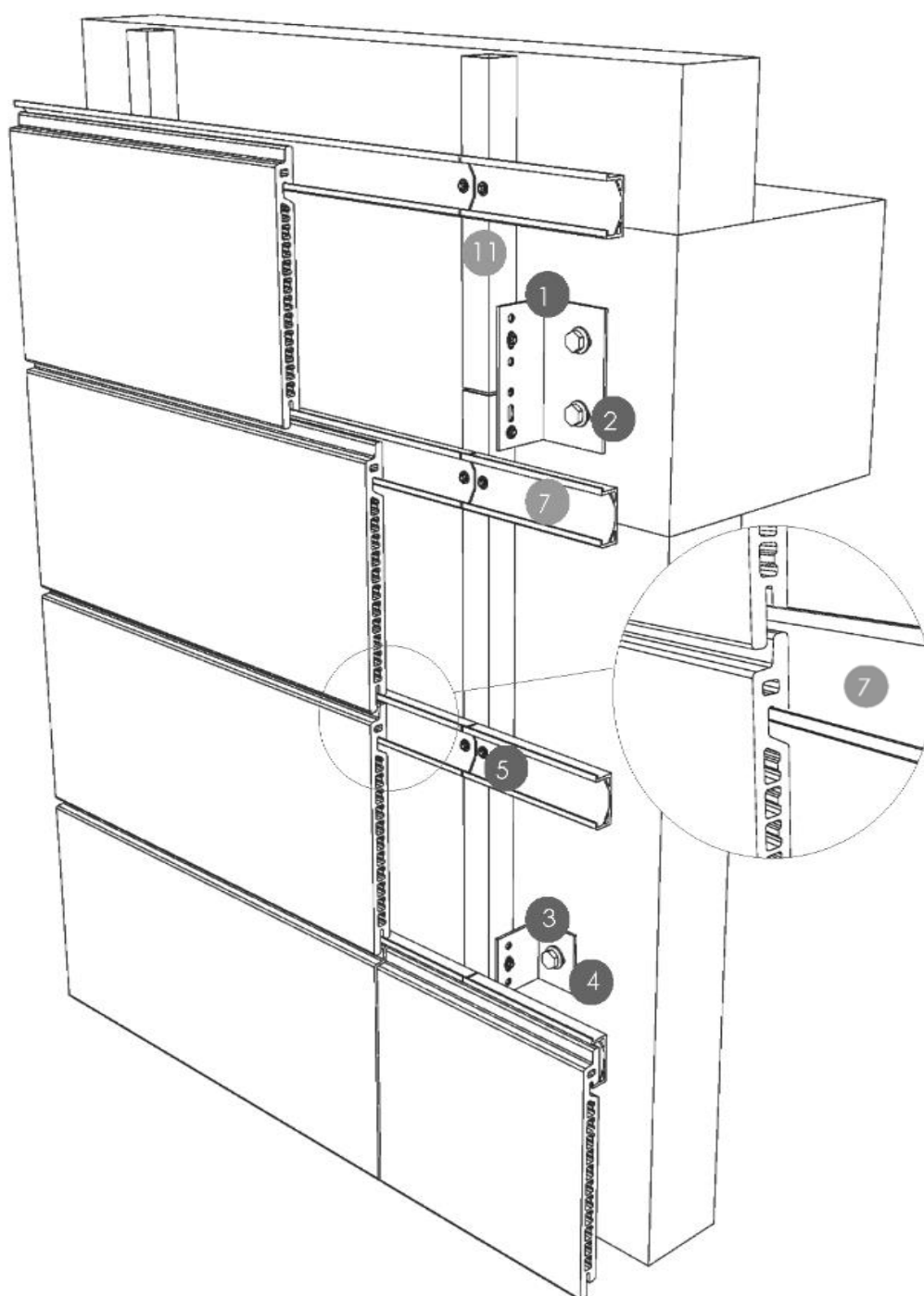


1. M3nsula de sustentaci3n. 2. Anclaje a soporte estructural. 3. M3nsula de retenci3n. 4. Anclaje a soporte no estructural.
5. Tornillo de fijaci3n m3nsula-montante. 6. Grapa de fijaci3n con goma de 15 mm de canto.
8. Travesa3n perfil Ω. 11. Montante tubo hueco. 12. Grapa con goma.

1.2.a Distancia entre grapas en la modulaci3n vertical



1.3. Modulaci3n horizontal y fijaci3n oculta lineal con perfil horizontal. (solo para placas XD 22)



1. M3nsula de sustentaci3n. 2. Anclaje a soporte estructural. 3. M3nsula de retenci3n. 4. Anclaje a soporte no estructural.
5. Travesa3o o perfil horizontal. 7. Perfil horizontal. 11. Montante Tubo 40 x 40 x 2.



FIGURA 2. PLACAS CERÁMICAS (SECCIÓN)

FIGURA 2.1. Placa XD

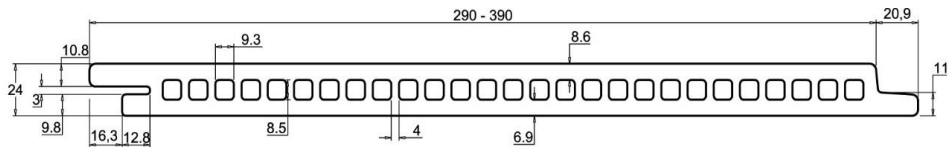


FIGURA 2.2. Placa XD 24

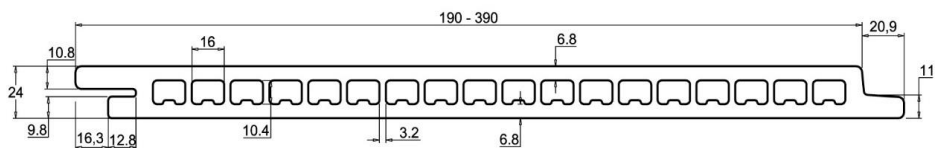


FIGURA 2.3. Placa XD 22

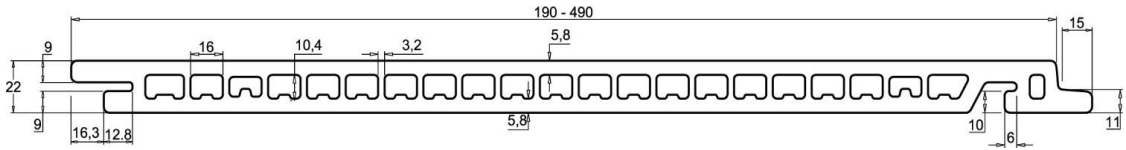


FIGURA 3. FIJACIONES

FIGURA 3.1 GRAPA CON GOMA

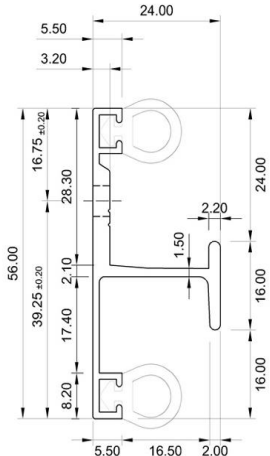


FIGURA 3.2 GRAPA CON FLEJE

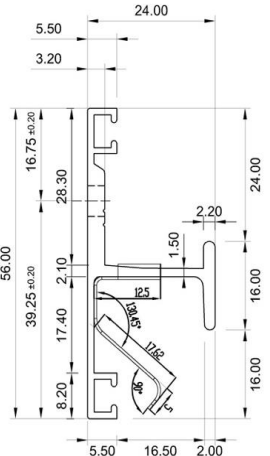
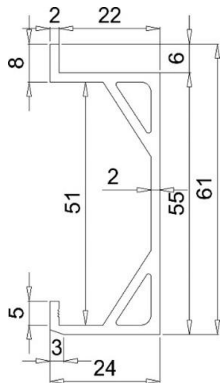


FIGURA 3.3 PERF. HORIZON. – MOD. HORIZ.



MOD. HORIZ. Ancho = 20 mm
MOD. VERT. Ancho = 15 mm

FIGURA 4. TRAVESAÑOS PERFIL OMEGA

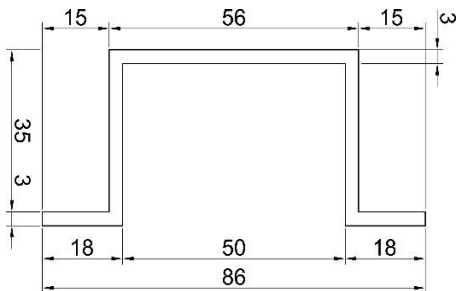


FIGURA 5. MONTANTES

FIGURA 5.1 TUBO

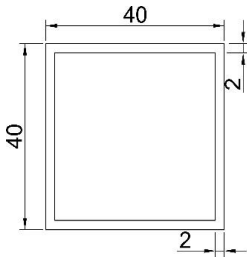


FIGURA 5.2 PERFIL "C"

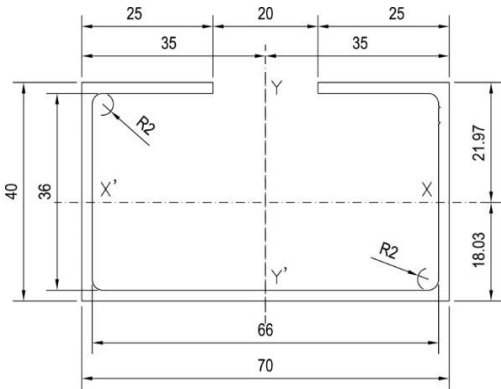


FIGURA 6. MÉNSULAS

FIGURA 6.1. MÉNSULA DE SUSTENTACIÓN (50 mm x 60 mm x 123 mm)

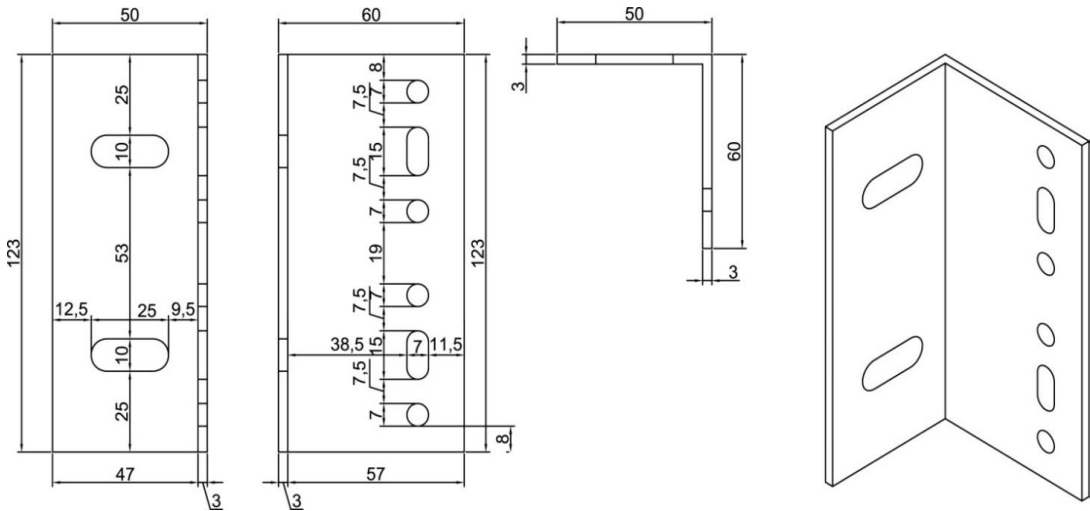
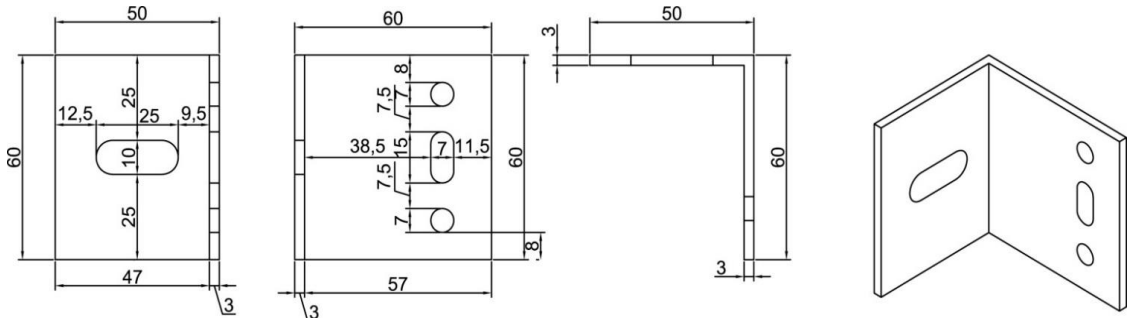


FIGURA 6.2. MÉNSULA DE RETENCIÓN (50 mm x 60 mm x 60 mm)



DETALLES DEL SISTEMA XD CON PLACAS XD 22
CON FIJACIÓN PUNTUAL - MODULACIÓN HORIZONTAL

FIGURA 7. DETALLE CORONACIÓN

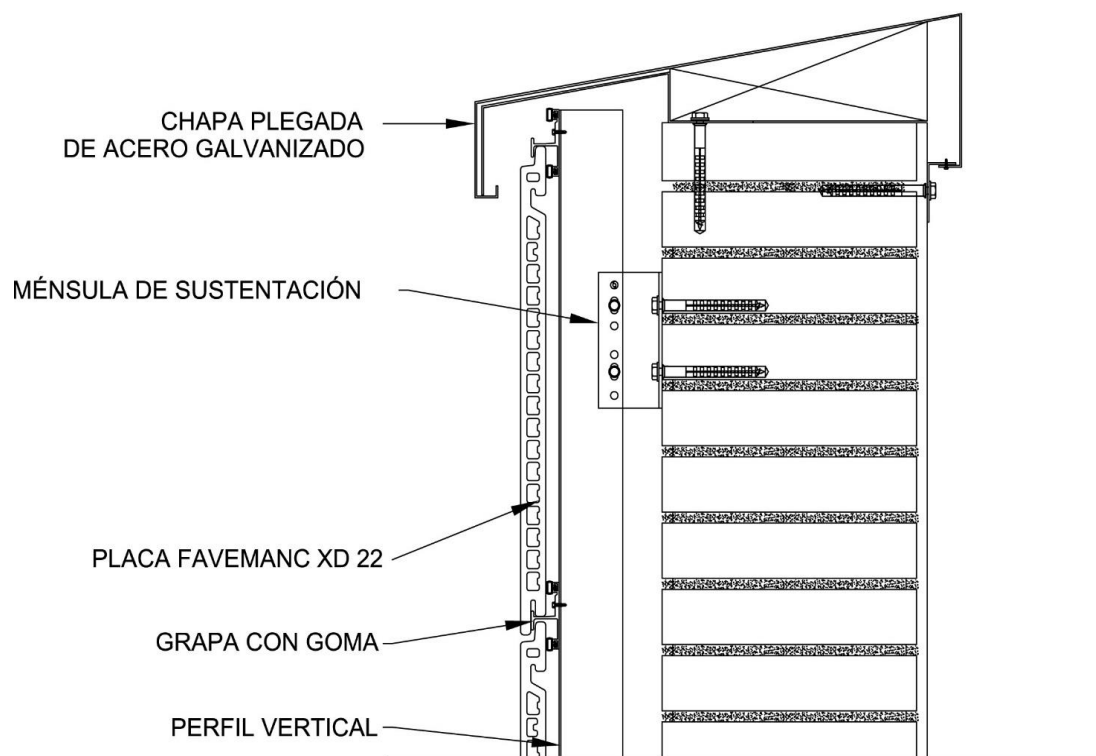


FIGURA 8. DETALLE DE ARRANQUE

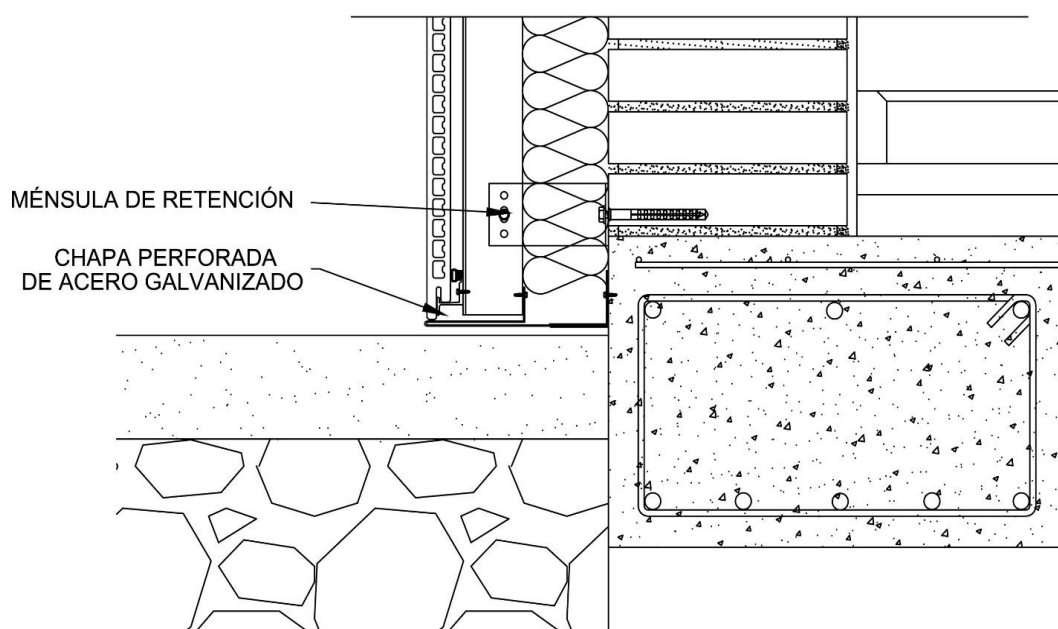


FIGURA 9. SECCIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL DE VENTANA

(la solución completa del hueco deberá garantizar la estanqueidad de este punto singular)

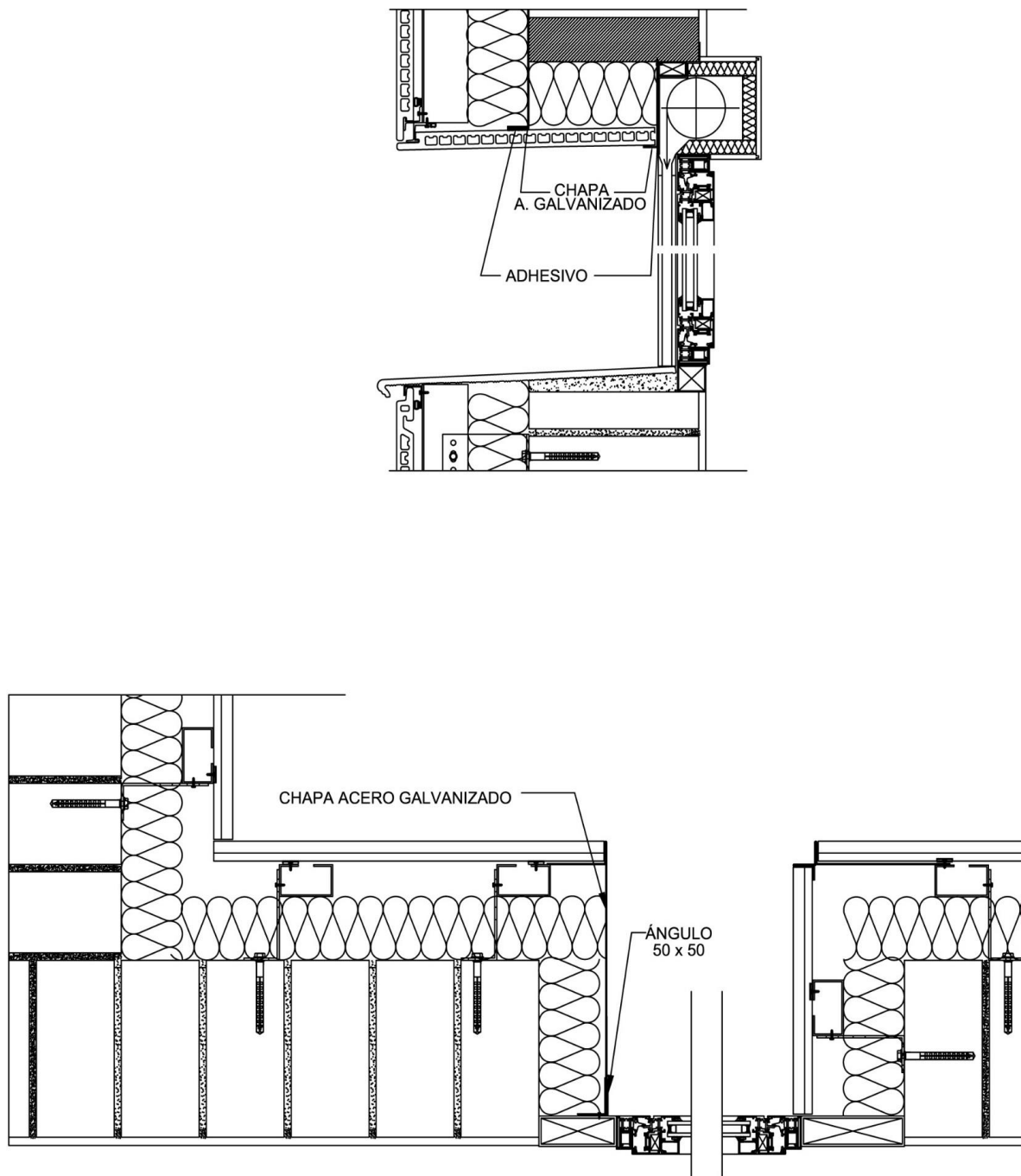


FIGURA 10. SECCIÓN HORIZONTAL – ESQUINA EXTERIOR CON TAPA LATERAL

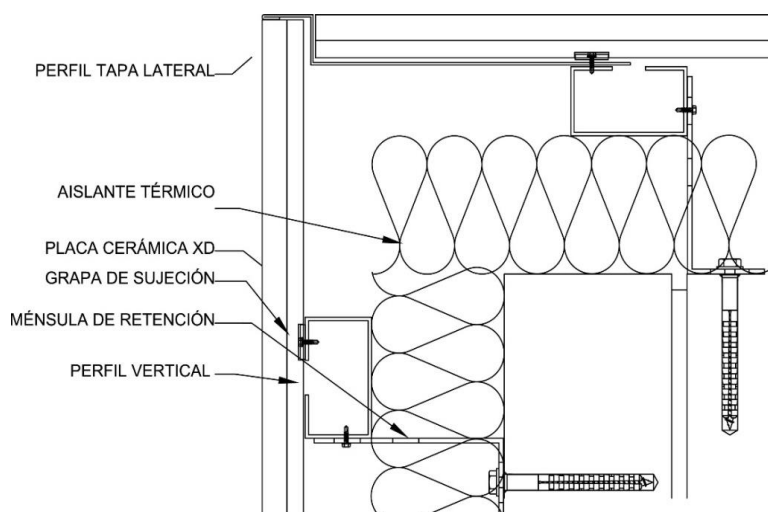


FIGURA 11. SECCIÓN HORIZONTAL – ESQUINA EXTERIOR CON CANTO PILASTRA

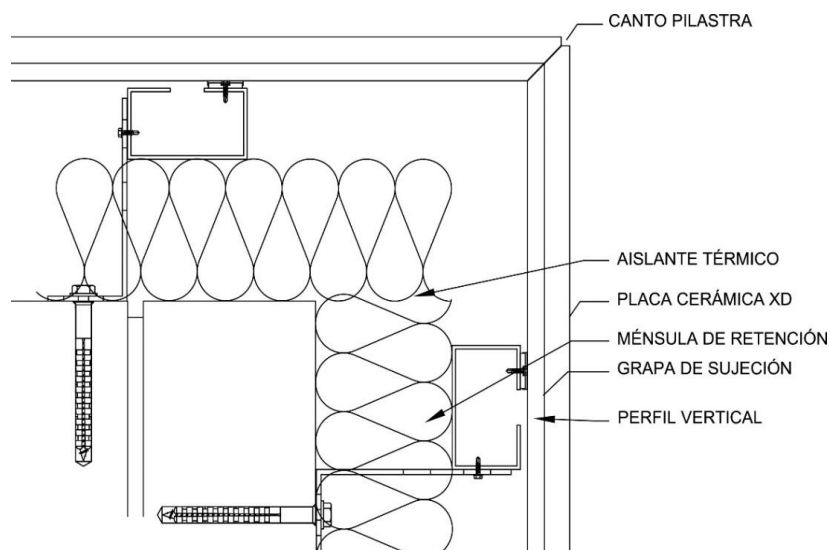


FIGURA 12. SECCIÓN HORIZONTAL – JUNTA DE DILATACIÓN

