

Área Anardi 5,
E-20730 Azpeitia, Gipuzkoa-Spain
Tel: +34 946 430 850
Lab_services@tecnalia.com
www.tecnalia.com



TC-116647

Titular del TC:	Pladur Gypsum S.A.U. Carretera Andalucía km 30,2 E-28343 Valdemoro (Madrid)
Referencia Comercial:	Sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO
Uso previsto:	Cerramiento vertical de fachada con subestructura metálica autoportante y placas de yeso laminado para su uso como hoja interior de fachada ventilada o no ventilada
Plantas de producción:	Véase Anexo 1
Versión y fecha de emisión:	Versión 1 – 21 de noviembre de 2025
Validez:	Desde: 21 de noviembre de 2025 Hasta: 21 de noviembre de 2030 (Condicionada a seguimiento anual. El documento TC deberá ir acompañado del correspondiente Certificado de Producción en Fábrica en vigor emitido por TECNALIA R&I)

El TC es elaborado y otorgado por TECNALIA, que cuenta con el reconocimiento de la administración pública (BOE núm. 128 del 29 de mayo de 2012) y se encuentra inscrita en el Registro General del CTE (Resolución Ministerio de Fomento del 9 de diciembre de 2013).



ÍNDICE

1. OBJETO, DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Y USO PREVISTO	4
1.1. OBJETO DEL DOCUMENTO	4
1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL	4
1.3. USO PREVISTO	6
1.4. RESUMEN DE PRESTACIONES DEL SISTEMA	6
2. COMPONENTES DEL SISTEMA	8
2.1. COMPOSICIÓN DEL SISTEMA DE FACHADA LIGERA PLADUR® EXO	8
2.2. DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES	9
3. FABRICACIÓN	19
3.1. PLACAS DE YESO LAMINADO	19
3.2. PERFILERÍA METÁLICA	19
3.3. PASTAS DE TRATAMIENTO DE JUNTAS	19
3.4. OTROS COMPONENTES	19
4. CONTROL DE CALIDAD	20
4.1. CONTROL DE PRODUCCIÓN EN FÁBRICA	20
4.2. CONTROL DURANTE LA INSTALACIÓN EN OBRA	20
5. EMBALAJE, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE	21
5.1. EMBALAJE Y ETIQUETADO DEL PRODUCTO Y SUS COMPONENTES	21
5.2. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO	21
5.3. CONDICIONES DE TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN	21
6. PUESTA EN OBRA	22
6.1. CRITERIOS A TENER EN CUENTA DURANTE EL DISEÑO	22
6.2. REPLANTEO	22
6.3. MONTAJE DE SISTEMAS DE FACHADA LIGERA PLADUR® EXO	23
6.4. INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO EN SISTEMAS DE FACHADA LIGERA PLADUR® EXO	26
7. EVALUACIÓN DE APTITUD PARA EL EMPLEO	28
7.1. CRITERIOS DE DISEÑO	28
7.1.1. VARIANTES DEL SISTEMA	29
7.2. JUSTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA APLICABLE	33
7.2.1. SE – SEGURIDAD ESTRUCTURAL	33
7.2.2. SI – SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	35
7.2.3. HS - SALUBRIDAD	36
7.2.4. SUA – SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	37
7.2.5. HR – PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	37



7.2.6.	HE – AHORRO DE ENERGÍA	38
7.2.7.	DURABILIDAD.....	39
7.2.8.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	39
7.3.	ENSAYOS, CÁLCULOS Y ESTUDIOS TÉCNICOS.....	39
7.3.1.	RESISTENCIA AL FUEGO	40
7.3.2.	RESISTENCIA A LA INTEMPERIE	40
7.3.3.	RESISTENCIA MECÁNICA DEL SISTEMA.....	41
7.3.4.	RESISTENCIA FRENTE A IMPACTOS	42
7.3.5.	AISLAMIENTO FRENTE AL RUIDO AÉREO	42
7.3.6.	CÁLCULOS DE COMPROBACIÓN DE COMPORTAMIENTO TÉRMICO	42
7.3.7.	CÁLCULOS DE COMPROBACIÓN DE CONDENSACIONES.....	42
7.3.8.	COMPORTAMIENTO HIGROTÉRMICO	43
8.	REFERENCIAS DE UTILIZACIÓN	55
9.	GRUPO DE EVALUACIÓN TÉCNICA	55
10.	EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD TÉCNICA	55
11.	SEGUIMIENTO	56
12.	CONDICIONES DE USO DEL TC	56
13.	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	57
14.	RECOMENDACIONES AL TC.....	59
	ANEXO 1: PLANTAS DE FABRICACIÓN	60
	ANEXO 2: DETALLES GRÁFICOS SISTEMA DE FACHADA LIGERA PLADUR® EXO.....	61

1. OBJETO, DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Y USO PREVISTO

1.1. Objeto del documento

El presente Technical Conformity Report (en adelante TC) contempla la evaluación del sistema de **Fachada Ligera Pladur® EXO** respecto a los requisitos definidos en el Código Técnico de la Edificación (CTE) y demás normativa estatal aplicable a su uso.

El sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO se ha evaluado para su uso como hoja interior de fachada ventilada o no ventilada (Uso 2, según Documento de Evaluación Europea EAD 090120-01-0404 *Kits for non-load bearing mineral board external wall systems*).

1.2. Descripción general

El sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO es un cerramiento vertical no portante con función de hoja interior de fachada ventilada o no ventilada (véase apartado 1.3), formado por un entramado autoportante simple o doble de perfiles de acero galvanizado instalado entre forjados, con aislamiento térmico en su interior, sobre el que se fija una capa de placa de yeso laminado reforzada con tejido de fibras Pladur® Weather Defence 13 en la cara exterior y doble capa de placas de yeso laminado Pladur® en su cara interior.

Sobre la placa exterior del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO se instalará un revestimiento exterior que constituirá el acabado final del sistema completo de fachada, pudiendo éste tratarse de un sistema de aislamiento térmico exterior (SATE) con acabado continuo aplicado in situ o de una hoja exterior de fachada con cámara ventilada.

La variante del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO deberá seleccionarse en función de las necesidades específicas del proyecto, entre las opciones recogidas en el presente TC (Tabla 20 y Tabla 21).

Las diferentes variantes del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO son combinación de:

- Subestructura simple o doble.
- Dimensiones y espesor de los perfiles que componen las subestructuras.
- Separación entre montantes de las subestructuras.
- Tipo y espesor de las placas interiores, en función de las prestaciones exigidas.

El espesor total del sistema de fachada ligera Pladur® EXO varía en función de la variante seleccionada.

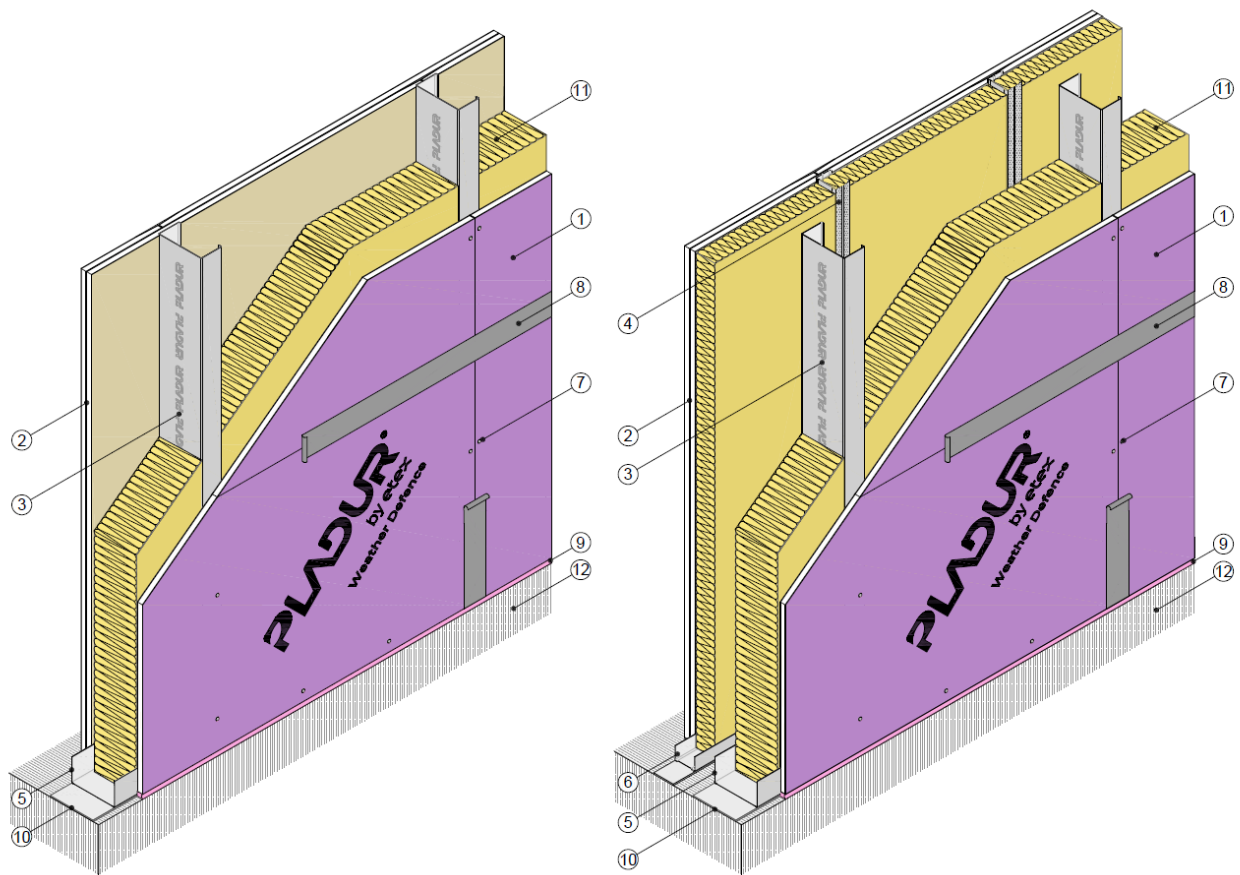
Los componentes que forman el sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO se describen de forma individualizada en el apartado 2 del presente documento.

El sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO puede estar compuesto por una estructura simple o una estructura doble.

a) Sistema de estructura simple

El sistema de cerramiento de fachada de estructura simple está formado por un entramado autoportante de canales y montantes de acero galvanizado instalado entre forjados, con aislamiento térmico entre montantes.

En la cara exterior del entramado se atornilla una capa de placa Pladur® Weather Defence 13 y se aplica el tratamiento de juntas exterior. En la cara interior del entramado se atornillan dos capas de placa de yeso laminado Pladur®, y se aplica el tratamiento de juntas interior.



- | | | | |
|-------------------------|----------------------|--|-------------------------|
| ① Placa Pladur® WD 12,5 | ④ Montante Pladur® M | ⑦ Tornillo Pladur® EXO PB Z5 | ⑩ Junta estanca Pladur® |
| ② Placa Pladur® | ⑤ Canal Pladur® EXO | ⑧ Cinta de juntas adhesiva Pladur® EXO | ⑪ Lana mineral |
| ③ Montante Pladur® EXO | ⑥ Canal Pladur® C | ⑨ Sellador resistente al fuego Pladur® EXO | ⑫ Soporte |

Figura 1. Vista axonométrica del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO. A la izquierda estructura sencilla, a la derecha estructura doble.

b) Sistema de estructura doble

En cuanto al sistema de cerramiento de fachada de estructura doble, se instalan dos entramados autoportantes independientes de canales y montantes de acero galvanizado entre forjados, con una separación mínima de 10 mm entre ellas y desvinculadas mecánicamente. En ambos entramados se instala aislamiento térmico entre montantes.

En la cara exterior de la subestructura exterior se atornilla una capa de placa Pladur® Weather Defence 13 y se aplica el tratamiento de juntas exterior. En la cara interior de la subestructura interior se atornillan dos capas de placa de yeso

laminado Pladur®, y se aplica el tratamiento de juntas interior.

La evaluación de los siguientes elementos queda fuera del alcance del presente TC:

- Anclajes de fijación entre canales de las subestructuras y la estructura soporte.
- Sistema de hoja exterior de fachada.
- Sistema SATE.

1.3. Uso previsto

El uso previsto de los sistemas Pladur® EXO es el de cerramiento vertical de fachada, conformando una hoja interior para la instalación de un acabado exterior de fachada ventilada o no ventilada (Uso 2 según Documento de Evaluación Europea EAD 090120-01-0404 *Kits for non-load bearing mineral board external wall systems*).

Los sistemas Pladur® EXO son sistemas no portantes, por lo que no soportan cargas provenientes del edificio. Sin embargo, los sistemas deben soportar, además de su peso propio, acciones como cargas de viento o impactos que puedan aplicarse sobre él, y transmitir las adecuadamente a la estructura del edificio.

La fijación de los sistemas Pladur® EXO a soportes como forjados, muros o pilares colindantes se realiza mediante fijaciones mecánicas, seleccionadas según las características de dicho soporte y los esfuerzos a los que vayan a ser sometidos. Estos elementos de fijación quedan fuera de la definición del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO y, por tanto, fuera del alcance de este TC.

Las características y prestaciones de estas fijaciones deberán cumplir con las solicitaciones mínimas obtenidas según cálculos de ingeniería en cada proyecto, en función de las reacciones a las cuales estarán sometidas. Dichos soportes deberán contar con la resistencia y la estabilidad necesarias para soportar los esfuerzos transmitidos por el sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO.

1.4. Resumen de prestaciones del sistema

La Tabla 1 presenta de forma resumida las prestaciones del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO, para su uso como hoja interior tanto en fachadas ventiladas como en sistemas SATE.

Para una correcta interpretación de esta información y un uso adecuado del sistema evaluado en el TC, es imprescindible consultar el contenido completo del presente documento.

Exigencia	Característica	Prestación
SE	Resistencia mecánica y estabilidad	Debe justificarse mediante cálculo que el diseño del sistema de fachada previsto en proyecto resiste las acciones a las que estará sometido. Véase apartado 7.2.1. En el apartado 7.3.3 se aportan datos de resistencia de componentes y uniones del sistema, así como del comportamiento completo del sistema, en base a ensayos mecánicos realizados. En la Tabla 42 se incluyen datos de pre-dimensionamiento del sistema.
	Resistencia frente a las cargas interiores y exteriores	Véase apartados 7.2.1. y 7.3.3.
SI	Reacción al fuego	Exterior Véase apartado 7.2.2.
		Interior Véase apartado 7.2.2.
	Resistencia al fuego	Entre EI 60 (o ↔ i) y EI 120 (o ↔ i) para los sistemas especificados. Véase apartados 7.2.2.y 7.3.1.
HS	Permeabilidad al aire	Clase AE750. Véase apartados 7.2.3. y 7.3.2.
	Estanquidad al agua	Clase R7. Véase apartados 7.2.3. y 7.3.2.
SUA	Resistencia frente a impactos	Exterior Véase apartado 7.2.4. y 7.3.4.
		Interior Categoría IV. Véase apartado 7.2.4. y 7.3.4.
	Equipotencialidad de los componentes metálicos	Véase apartado 7.2.4.
HR	Aislamiento a ruido aéreo	Véase apartados 7.2.5. y 7.3.5.
HE	Aislamiento térmico	Se deberán realizar comprobaciones específicas según el sistema SATE o fachada ventilada instalado en proyecto. Véase apartados 7.2.6 y 7.3.6.
	Limitación de condensaciones	Superficiales Se deberán realizar comprobaciones específicas según el sistema SATE o fachada ventilada instalado en proyecto. Véase apartados 7.2.6 y 7.3.7.
		Intersticiales Se deberán realizar comprobaciones específicas según el sistema SATE o fachada ventilada instalado en proyecto. Véase apartados 7.2.6 y 7.3.7.
Durabilidad		Véase apartado 7.2.7.

Tabla 1. Resumen de prestaciones del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO.



2. COMPONENTES DEL SISTEMA

2.1. Composición del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO

Capa en sistema	Uso	Descripción de componente
Hoja exterior fachada (*)	Revestimiento exterior	a) Revestimiento tipo SATE b) Revestimiento tipo fachada ventilada
Hoja interior - Sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO	Aplacado exterior	Placa Pladur® Weather Defence 13
		Elementos de fijación del aplacado exterior
		Tratamiento de juntas exterior
		Sellado perimetral y cabeza de tornillos
	Subestructura exterior	Canales Pladur® EXO
		Montantes Pladur® EXO
		Tornillos de fijación entre componentes subestructura exterior
	<i>Aislamiento térmico (1)</i>	<i>Aislamiento lana mineral (*)</i>
	Subestructura interior (solo en sistema estructura doble)	Canales Pladur®
		Montantes Pladur®
Tornillos de fijación entre componentes subestructura interior		
<i>Aislamiento térmico (2) (solo en sistema estructura doble)</i>	<i>Aislamiento lana mineral (*)</i>	
Aplacado interior	Placa de yeso laminado Pladur®	
	Elementos de fijación de la placa interior	
	Tratamiento de juntas interior	
Elementos auxiliares	Junta estanca	
Revestimiento interior (*)	<i>Acabado interior</i>	-
Componentes auxiliares (*)		Lámina flexible impermeable
		Masilla elástica acrílica
		Cinta guardavivos Pladur®
		Otros accesorios

NOTA: Las capas y/o componentes identificados con asterisco (*) son productos no suministrados por Pladur® y deben ser seleccionados en cada proyecto en función de las necesidades.

Tabla 2. Listado de componentes del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO y componentes adicionales que conforman el cerramiento de fachada completo.



2.2. Descripción de componentes

2.2.1. Placa Pladur® Weather Defence 13

La placa Pladur® Weather Defence 13 es una placa de yeso laminado reforzada con tejido de fibras, en base a la norma UNE-EN 15283-1, de 12,5 mm de espesor.

Esta placa se instala en la cara exterior en los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO y presenta las características recogidas en la siguiente tabla.

Característica	Valor declarado	Norma de referencia
Tipo	GM-F, GM-H1, GM-I	
Resistencia a flexión (N)	> 600 (L) / > 210 (T)	
Conductividad térmica, λ_d (W/m.K)	0,25	UNE-EN 15283-1
Factor de resistencia al vapor de agua, μ	10	
Reacción al fuego (Euroclase)	A1	
Anchura nominal (mm)	1.200	
Longitud nominal (mm)	2.400	
Borde	BC (borde cuadrado)	
Espesor nominal (mm)	12,5	
Densidad (kg/m ³)	864	
Peso (kg/m ²)	10,8	
Dureza superficial (mm)	≤ 15	
Resistencia a flexión longitudinal en seco (daN)	> 60	
Resistencia a flexión transversal en seco (daN)	> 25	
Resistencia térmica (m ² .K/W)	0,05	
Absorción de agua, inmersión 2h (%)	< 3	
Absorción de agua, inmersión 24h (%)	< 8	
Absorción de agua superficial (Cobb) cara vista 2h (g/m ²)	< 100	

Tabla 3. Características de placa exterior Pladur® Weather Defence 13.

2.2.2. Elementos de fijación del aplacado exterior

Las placas Pladur® Weather Defence 13 se fijan a la subestructura exterior mediante tornillos autoperforantes Siniat Wet Area / tornillos Pladur® EXO PB Z5, con marcado CE conforme a la norma armonizada UNE-EN 14566.

Se tratan de tornillos autoperforantes de acero galvanizado con protección reforzada cerámica y con punta broca de 3,5 mm de diámetro y 25 mm de longitud. Estos tornillos tienen un tratamiento superficial de protección frente a la corrosión.

Característica	Valor declarado
Diámetro x Longitud (mm)	3,5 x 25
Arrancamiento tornillo-placa-perfil (N)	≥ 210
Cortante tornillo-placa-perfil (N)	≥ 170
Resistencia a la corrosión: niebla salina (h)	1.000
Reacción al fuego	A1

Tabla 4. Características de fijación de placa exterior a subestructura.

2.2.3. Tratamiento de juntas exterior

Se utiliza la cinta de juntas Siniat Weather Defence / cinta de juntas adhesiva Pladur® EXO para tratar las juntas resultantes entre placas Pladur® Weather Defence 13.

Se trata de una cinta selladora autoadhesiva por una cara, hermética al aire y a la lluvia, compuesta por adhesivo acrílico y libre de disolventes.

Característica	Valor declarado
Ancho de la cinta (mm)	60
Color	Negro
Resistencia UV (meses)	12

Tabla 5. Características de cinta para tratamiento de juntas exterior.

2.2.4. Sellado perimetral y cabeza de tornillos

Se aplica sellador de silicona Siniat Fire Rated / sellador resistente al fuego Pladur® EXO en los encuentros entre placa exterior y soporte, así como en encuentros singulares.

Este sellador, con marcado CE conforme a la norma armonizada UNE-EN 15651-1, se utiliza asimismo para emplastecer las cabezas de los tornillos de fijación de la placa exterior.

Característica	Valor declarado	Norma de referencia
Resistencia a la fluencia (mm)	≤ 3	
Pérdida de volumen (%)	≤ 10	
Propiedades de tracción (alargamiento):		
A extensión mantenida tras inmersión en agua	NF	
Propiedades de tracción (módulo secante) (MPa):		
Para sellantes no estructurales de bajo módulo utilizados en juntas en zonas climáticas frías (-30 °C)	≤ 0.9	UNE-EN 15651-1
Propiedades de tracción (extensión mantenida):		
Para sellantes no estructurales de bajo módulo utilizados en juntas en zonas climáticas frías (-30 °C)	NF	
Durabilidad	Pasa	
Reacción al fuego (Euroclase)	E	

NOTA: NF = Sin fallo.

Tabla 6. Características de sellado perimetral y cabeza de tornillos.

2.2.5. Canales Pladur® EXO

Los canales Pladur® EXO son perfiles horizontales instalados en la subestructura exterior del sistema.

Son perfiles de acero galvanizado en sección U con marcado CE conforme a la norma armonizada UNE-EN 14195. La gama de canales suministrada, así como sus características, se recoge en la Tabla 8.

La protección contra la corrosión de los perfiles se realiza mediante galvanizado en caliente conforme a la norma UNE-EN 10346.

La geometría de los canales se detalla en la Figura 2.

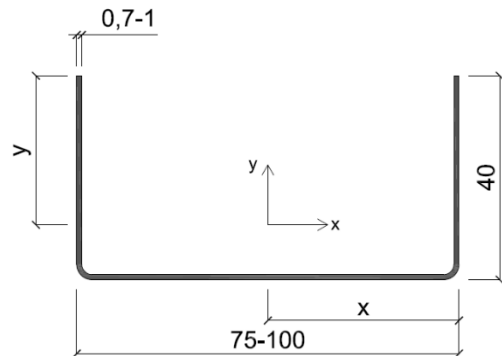


Figura 2. Canal subestructura exterior tipo.

2.2.6. Montantes Pladur® EXO

Los montantes Pladur® EXO son perfiles verticales instalados en la subestructura exterior del sistema.

Son perfiles de acero galvanizado en sección C con marcado CE conforme a la norma armonizada UNE-EN 14195. La gama de montantes suministrada, así como sus características, se recoge en la Tabla 9.

La protección contra la corrosión de los perfiles se realiza mediante galvanizado en caliente, según norma UNE-EN 10346.

La geometría de los montantes se detalla en la Figura 3.

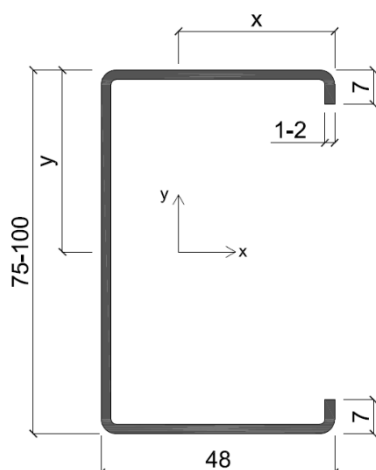


Figura 3. Montante subestructura exterior tipo.

2.2.7. Tornillos de fijación entre componentes subestructura exterior

En caso de ser necesaria la unión de los perfiles de la subestructura exterior, por ejemplo, en la conformación de dinteles en puertas o ventanas, se usan tornillos Pladur® EXO MM 4,2 x 13 Z5.

Estos tornillos autoperforantes de punta broca disponen de marcado CE conforme a la norma armonizada UNE-EN 14566.

Característica		Valor declarado
Diámetro x Longitud (mm)		4,2 x 13
Carga admisible (kg)	Arrancamiento	15
	Cortante	30
Resistencia a la corrosión: niebla salina (h)		500
Reacción al fuego		A1

Tabla 7. Características de tornillos de fijación entre componentes subestructura.

Características	C75/40 0,7 Z2	C75/40 0,7 Z5	C75/40 1 Z2	C75/40 1 Z5	C100/40 0,7 Z2	C100/40 0,7 Z5	C100/40 1 Z2	C100/40 1 Z5
Espesor nominal acero revestido (mm)	0,70		1,00		0,70		1,00	
Protección contra la corrosión	Z275	Protección mejorada contra la corrosión	Z275	Protección mejorada contra la corrosión	Z275	Protección mejorada contra la corrosión	Z275	Protección mejorada contra la corrosión
Longitud nominal (mm)	≤ 3.000 De 3000 a 5.000 > 5.000							
Anchura inferior nominal (mm)	75,5		76,1		100,5		101,1	
Altura alas nominal (mm)	40 / 40				40 / 40			
Rectitud (L= longitud nominal)	≤ L/400 mm							
Torsión (h = espacio / W = ancho nominal)	≤ 0,1							
Ángulo pliegue nominal (alma - ala)	90 °							
Peso aproximado (kg/m)	1,0		1,4		0,84		1,2	
Momento de inercia Ixx (cm ⁴)	1,5120		2,2364		1,6445		2,4311	
Momento de inercia Iyy (cm ⁴)	8,6400		12,9714		16,5959		24,8670	
Distancia al centro de gravedad x (mm)	37,75		38,05		50,25		50,55	

Distancia al centro de gravedad y (mm)	29,34	29,23	30,79	30,68
Tipo de acero	DX51D			
Módulo de Young (MPa)	210.000			
Límite elástico (MPa)	≥ 140			
Límite rotura (MPa)	≥ 270			
Reacción al fuego (Euroclase)	A1			

NOTA: Dimensiones con tolerancias según norma. Para más información, consultar fichas de producto.

Tabla 8. Características de los canales de la subestructura exterior.

Características	M75/48 1 Z2	M75/48 1 Z5	M75/48 2 Z2	M75/48 2 Z5	M100/48 1 Z2	M100/48 1 Z5	M100/48 2 Z2	M100/48 2 Z5
Espesor nominal acero revestido (mm)	1,00		2,00		1,00		2,00	
Protección contra la corrosión	Z275	Protección mejorada	Z275	Protección mejorada	Z275	Protección mejorada	Z275	Protección mejorada
Longitud nominal (mm)	≤ 3.000 De 3000 a 5.000 > 5.000							
Anchura inferior nominal (mm)	73,5				98,5			
Altura alas nominal (mm)	48 / 48				48 / 48			
Rectitud (L= longitud nominal)	≤ L/400 mm							
Torsión (h = espacio / W = ancho nominal)	≤ 0,1							
Ángulo pliegue nominal (alma - ala)	90 °							
Longitud pestañas C nominal (mm)	7				7			
Peso aproximado (kg/m)	1,61		3,22		1,42		2,83	
Momento de inercia Ixx (cm ⁴)	14,4591		28,9529		28,9811		57,2823	
Momento de inercia Iyy (cm ⁴)	4,6622		9,0587		5,2444		10,0782	
Distancia al centro de gravedad x (mm)	31,98		32,12		33,92		34,04	
Distancia al centro de gravedad y (mm)	36,75				49,25			
Tipo de acero	S250GD							
Módulo de Young (MPa)	210.000							
Límite elástico (MPa)	≥ 250							
Límite rotura (MPa)	≥ 330							
Reacción al fuego (Euroclase)	A1							

NOTA: Dimensiones con tolerancias según norma. Para más información, consultar fichas de producto.

Tabla 9. Características de los montantes de la subestructura exterior.

2.2.8. Canales Pladur®

Los canales Pladur® son perfiles horizontales instalados en la subestructura interior de los sistemas de hoja doble.

Son perfiles de acero galvanizado en sección U con marcado CE conforme a la norma armonizada UNE-EN 14195. La gama de canales suministrada, así como sus características, se recoge en la Tabla 18.

La protección contra la corrosión de los perfiles se realiza mediante galvanizado en caliente conforme a la norma UNE-EN 10346.

La geometría de los canales se detalla en la Figura 4.

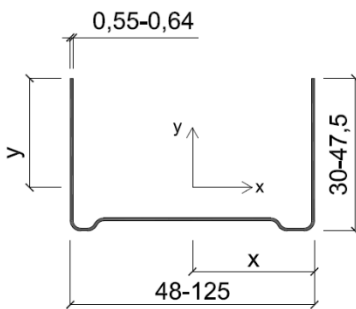


Figura 4. Canal subestructura interior tipo.

2.2.9. Montantes Pladur®

Los montantes Pladur® son perfiles verticales instalados en la subestructura interior de los sistemas de hoja doble.

Son perfiles de acero galvanizado en sección C con marcado CE conforme a la norma armonizada UNE-EN 14195. La gama de montantes suministrada, así como sus características, se recoge en la Tabla 19.

La protección contra la corrosión de los perfiles se realiza mediante galvanizado en caliente, según norma UNE-EN 10346.

La geometría de los montantes se detalla en la Figura 5.

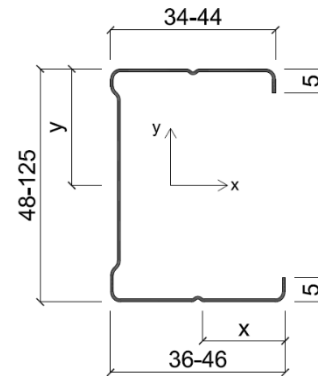


Figura 5. Montante subestructura interior tipo.

2.2.10. Tornillos de fijación entre componentes subestructura interior

En caso necesario de unir perfiles de la subestructura de trasdosado, por ejemplo, en la conformación de dinteles en puertas y ventanas, se usan los tornillos Pladur® MM 3,5 x 9,5.

Estos tornillos autoperforantes disponen de marcado CE conforme a la norma armonizada UNE-EN 14566.

Característica		Valor declarado
Diámetro x Longitud (mm)		3,5 x 9,5
Carga admisible (kg)	Arrancamiento	15
	Cortante	30
Reacción al fuego		A1

Tabla 10. Características de los tornillos de fijación entre componentes subestructura.

2.2.11. Placa de yeso laminado Pladur®

La capa interior del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO la conforman dos capas de placa de yeso laminado Pladur®. Las placas incluidas en el alcance del TC y sus principales características se describen en la Tabla 17.

El tipo y espesor de placa deberá ser seleccionado en función de las prestaciones

requeridas al sistema (condiciones de humedad, resistencia al fuego, barrera de vapor o aislamiento acústico, entre otros).

Las placas incluidas en el alcance tienen marcado CE conforme a las normas de producto UNE-EN 520 (placas de yeso laminado), UNE-EN 14190 (transformados de placa de yeso laminado) o UNE-EN 15283-1 (placas de yeso laminado reforzadas con fibras).

2.2.12. Elementos de fijación de la placa interior

Los elementos de fijación de las placas Pladur[®] interiores a la subestructura varían en función de la subestructura a la cual se instalan.

- a) Fijación de las placas Pladur[®] interiores a subestructura exterior (estructura simple)

Tornillo Pladur[®] PB: Se trata de un tornillo de punta broca para la fijación de la placa a perfiles de acero entre 1 y 2 mm de espesor, con un diámetro de vástago de 3,5 mm y longitudes de 25, 35 y 45 mm.

- b) Fijación de las placas Pladur[®] interiores a subestructura interior (estructura doble)

Tornillo Pladur[®] PM: Es un tornillo de acero fosfatado de punta clavo para la fijación de la placa a perfiles de acero de hasta 0,75 mm de espesor, con diámetros de vástago de 3,5 o 3,9 mm, y longitudes de 25, 35, 45 y 55 mm.

Tanto los tornillos Pladur[®] PB como Pladur[®] PM disponen de marcado CE conforme a la norma armonizada UNE-EN 14566.

Las características de estos tornillos son las indicadas en la Tabla 11.

Características		Pladur [®] PB	Pladur [®] PM	
Diámetro x Longitud (mm)		3,5x25	3,5x25	3,9x25
		3,5x35	3,5x35	3,9x35
		3,5x45	3,5x45	3,9x55
Carga admisible (kg)	Arrancamiento	15		
	Cortante	30		
Reacción al fuego		A1		

Tabla 11. Características de los elementos de fijación de las placas interiores y los perfiles de la subestructura interior.

2.2.13. Tratamiento de juntas interior

Las juntas entre placas de interior se tratan con pasta y cinta, componentes con marcado CE en base a la norma UNE-EN 13963, identificándose a continuación la gama de cada componente para los sistemas de fachada ligera Pladur[®] EXO.

Las cabezas de los tornillos de fijación de ambas capas de placas interiores se cubren con la misma pasta utilizada para juntas.

- a) Pastas de fraguado

Las pastas de fraguado presentan las siguientes características:

Producto	Clasificación UNE-EN 13963	Tiempo de fraguado	Color	Reacción al fuego
ST1	3B	1 h	Blanco	A1
ST2	3B	2 h	Blanco	A1
ST2S	3B	2 h	Blanco	A1
ST4	3B	4 h	Blanco	A1
ST30	3B	30'	Blanco	A1
MU (Pasta multiusos)	3B	1–1,5 h	Blanco	A1

Tabla 12. Características de las pastas de fraguado.

- b) Pastas de secado

Las pastas de secado presentan las siguientes características:

Producto	Clasificación UNE-EN 13963	Tiempo de secado	Reacción al fuego
JN	3A	12-48 h	A2-s1, d0
JF	3A	12-48 h	A2-s1, d0
JS	3A	12-48 h	A2-s1, d0
LU	3A	12-48 h	A2-s1, d0
JH	3A	12-48 h	A2-s1, d0

Tabla 13. Características de las pastas de secado.

c) Cinta de juntas

La cinta de juntas Pladur® es una cinta de papel de celulosa con microperforaciones, cuyas características principales se recogen en la Tabla 14.

Características	Valor declarado	Norma de referencia
Composición	Papel Kraft	
Color	Blanco hueso	
Estabilidad dimensional (%)	Longitud < 0,4 Anchura < 2,5	UNE-EN 13963
Resistencia a la rotura (N/mm)	> 4	
Deslaminado de la cinta (g)	> 1.000	

Tabla 14. Características de la cinta de juntas.

2.2.14. Aislamiento lana mineral

El sistema de fachada ligera Pladur® EXO incorpora aislamiento térmico de lana mineral instalado entre los montantes de la subestructura exterior en el caso de sistemas de estructura simple, así como de la subestructura exterior e interior en sistemas de estructura doble.

Los aislamientos térmicos de lana mineral deben disponer de marcado CE conforme a la norma armonizada UNE-EN 13162.

Los requisitos mínimos que el aislamiento debe cumplir se reflejan en la Tabla 15.

Característica	Valor declarado	Norma de referencia
Conductividad térmica (W/mK)	0,035	
Resistencia específica al paso del aire (r') (kPa.s/m²)	AFr5 ≥ 5	UNE-EN 13162
Densidad nominal (kg/m³)	18,5	
Reacción al fuego	A1	

Tabla 15. Características del aislamiento térmico.

El aislamiento térmico no es un producto suministrado por el titular del TC.

2.2.15. Junta estanca

La junta estanca Pladur® es una cinta de polietileno reticulado que se instala de forma perimetral en el encuentro entre perfilería y soporte, con el objetivo de mejorar la estanquidad y el aislamiento acústico del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO.

2.2.16. Componentes auxiliares

Los siguientes componentes no han sido evaluados como parte del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO durante el proceso de elaboración del presente TC.

Lámina flexible impermeable

Cuando el proyecto lo requiera, el sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO puede incluir láminas flexibles auxiliares para impermeabilización al agua, pero permeables al vapor de agua.

Deberá seleccionarse la lámina flexible impermeable adecuada para el proyecto específico en función de las características y necesidades de la obra. Estas láminas deben disponer del marcado CE conforme a la norma armonizada UNE-EN 13859-2.

Las características nominales mínimas recomendadas para la lámina flexible impermeable son las mostradas en la Tabla 16.

Característica	Valor declarado	Norma de referencia
Resistencia a la penetración del agua	Clase W1	
Transmisión de vapor de agua, Sd (m)	Sd ≤ 0,025	
Fuerza máxima a tracción (N/50 mm)	MD ≥ 300 XD ≥ 200	UNE-EN 13859-2
Elongación a fuerza máxima (%)	MD > 10 XD > 10	
Resistencia al desgarro (N)	MD ≥ 50 XD ≥ 45	

NOTA: MD = Machine Direction, Dirección longitudinal.
XD = Cross Direction. Dirección transversal.

Tabla 16. Características de la lámina flexible impermeable.

En caso de que la lámina permanezca expuesta durante la ejecución de la obra, deberá exigirse adicionalmente que sea resistente a la radiación ultravioleta (UV).

La lámina impermeable no es un producto suministrado por el titular del TC.

Masilla elástica acrílica

Masilla elástica e impermeable utilizada para el sellado en el encuentro inferior de las placas Pladur® del aplacado interior con la obra soporte.

La masilla elástica acrílica no es un producto suministrado por el titular del TC.

Cinta guardavivos Pladur®

Cinta de papel Kraft con tratamiento antihumedad y microperforado, compuesta además por dos láminas de acero galvanizado o PVC, para protección y formación de esquinas o rincones de la cara interior.

Otros accesorios

Adicionalmente, existen múltiples accesorios Pladur® que, sin ser necesarios para el montaje

y ejecución del sistema, son perfectamente compatibles con el mismo y pueden ser utilizados.

Estos accesorios no han sido evaluados en el TC y quedan bajo responsabilidad del fabricante.

Características	N 13 (*)	N A1 13	H1 13 (*)	BV 13	F 13 (*)	I 13 (*)	FONIC 13	OMNIA 13 (*)	WAB 13	N 15 (*)	H1 15 (*)	F 15 (*)	I 15	OMNIA 15 (*)	N18
Norma referencia	UNE-EN 520			UNE-EN 14190	UNE-EN 520				UNE-EN 15283-1	UNE-EN 520					
Tipo de placa	A	A	H1	A	F	D, I	I	F, H1, I, D, R	GM-F, GM-H1, GM-I	A	H1	F	D, I	F, H1, I, D, R	A
Longitud nominal (mm)	Entre 2.000 - 3.000								2.000 2.500	Entre 2.000 - 3.000					
Anchura máx. nominal (mm)	1.200														
Descuadre (mm/m)	≤ 2,5														
Espesor nominal (mm)	12,5									15,0					18,0
Tipo de borde	BA (borde afinado)														
Densidad aproximada (kg/m ²)	8,7	8,7	8,7	9,1	10,3	11,5	12,4	12,5	10,8	10,6	11,5	12,4	13,5	15,0	13,5
Dureza superficial (mm)	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 15	≤ 15	≤ 15	≤ 15	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 15	≤ 15	≤ 20
Absorción del agua inmersión (%) después de 2h	-	-	≤ 5	-	-	-	-	≤ 5	≤ 3	-	≤ 5	-	-	≤ 5	-
Absorción del agua superficial (g/m ²) después de 2h	-	-	≤ 180	-	-	-	-	≤ 180	≤ 100	-	≤ 180	-	-	≤ 180	-
Resistencia a flexión longitudinal en seco (N)	600	600	600	600	600	600	600	725	600	750	750	750	750	870	1.000
Resistencia a flexión transversal en seco (N)	210	210	210	210	210	210	210	300	210	260	260	260	260	360	400
Reacción al fuego (Euroclase)	A2-s1, d0	A1	A2-s1, d0												
Conductividad térmica (W/mK)	0,25														
Factor de resistencia al vapor de agua, μ	10			Véase FP	10										

(*) Placas incluidas en estudio técnico E-102249-001-1-M2.

Tabla 17. Tipologías de placas Pladur® interiores. Para más información, consultar fichas de producto (FP).

Características	Canal C48/30 Z1	Canal C48/47 XL Z2	Canal C62/30 Z2	Canal C70/30 Z1	Canal C70/47 XL Z2	Canal C90/47 XL Z2	Canal C100/47 XL Z2	Canal C125/47 XL Z2
Espesor nominal acero revestido (mm)	0,55	0,64	0,55	0,55	0,64	0,64	0,64	0,64
Protección contra la corrosión	Z 140	Z 275	Z 275	Z 140	Z 275	Z275	Z 275	Z 275
Alma (mm)	47,6		61,6	71,1		90	100	125
Alas (mm)	30	47,5	30	30	47,5	47,5	47,5	47,5
Peso aproximado (kg/m)	0,45	0,68	0,51	0,55	0,79	0,88	0,93	1,05
Momento de inercia I _{xx} (cm ⁴)	0,4904	1,6873	0,5314	0,5542	2,1646	2,3320	2,4073	2,5656
Momento de inercia I _{yy} (cm ⁴)	2,0044	2,9370	3,5816	4,9710	7,9301	13,4279	17,0427	28,4296
Distancia al centro de gravedad x (mm)	23,80		30,80	35,55		45,00	50,00	62,50
Distancia al centro de gravedad y (mm)	21,46	38,96	22,42	22,96	33,71	35,08	35,70	37,02
Tipo de acero	DX51D							
Módulo de Young (MPa)	210.000							
Límite elástico (MPa)	≥ 140							
Límite rotura (MPa)	≥ 270							

NOTA: Dimensiones con tolerancias según norma. Para más información consultar fichas de producto.

Tabla 18. Características de los canales de la subestructura interior.

Características	Montante M48/35 Z1	Montante M48/45 XL Z1	Montante M48/45 XL Z2	Montante M62/45 XL Z1	Montante M70/35 Z1	Montante M70/45 XL Z1	Montante M70/45 XL Z2	Montante M90/45 XL Z1	Montante M100/45 XL Z1	Montante M125/45 XL Z1
Espesor nominal acero revestido (mm)	0,62	0,62	0,64	0,62	0,62	0,62	0,64	0,62	0,62	0,62
Protección contra la corrosión	Z 140	Z 140	Z 275	Z 140	Z 140	Z 140	Z 275	Z 140	Z 140	Z 140
Alma (mm)	46,5	46,5	46,5	60,5	70	70	70	88,5	98,5	123,5
Alas (mm)	34 - 36	44 - 46	44 - 46	44 - 46	34 - 36	44 - 46	44 - 46	44 - 46	44 - 46	44 - 46
Peso aproximado (kg/m)	0,57	0,66	0,68	0,73	0,68	0,77	0,79	0,86	0,90	1,02
Pestañas (mm)	5 / 5									
Momento de inercia I _{xx} (cm ⁴)	2,6198	3,1902		5,6756	6,5319	7,8348		13,2342	16,8588	28,2987
Momento de inercia I _{yy} (cm ⁴)	1,0882	2,0275		2,2177	1,2466	2,3288		2,5125	2,5974	2,7761
Distancia al centro de gravedad x (mm)	23,55	29,11		30,58	25,52	31,47		32,89	33,52	34,94
Distancia al centro de gravedad y (mm)	23,62	23,57		30,63	35,47	35,41		44,72	49,75	62,31
Tipo de acero	DX51D									
Módulo de Young (MPa)	210.000									
Límite elástico (MPa)	≥ 140									
Límite rotura (MPa)	≥ 270									

NOTA: Dimensiones con tolerancias según norma. Para más información consultar fichas de producto.

Tabla 19. Características de los montantes de la subestructura interior.



3. FABRICACIÓN

Los sistemas están formados principalmente por placas de yeso laminado, perfilería metálica y material de tratamiento de juntas. A continuación, se detalla el proceso de fabricación de estos componentes.

3.1. Placas de yeso laminado

El proceso de fabricación comienza con la extracción y molienda del mineral de yeso en cantera, para su posterior traslado a fábrica para ser sometido a un proceso de deshidratación y molienda. Tras la adición de agua y aditivos especiales, se forma una pasta homogénea que se vierte de forma continua sobre una lámina de cartón y se coloca una segunda lámina en su parte superior. Ambas capas se sellan para formar el núcleo de la placa.

El producto pasa por un secadero para eliminar el exceso de agua, se corta a la longitud deseada, se embala y se prepara para su distribución.

En placas BV, que incorporan una lámina especial de alta resistencia a la difusión de vapor, se añaden procesos adicionales en la fabricación. La placa se lamina mediante el encolado de una lámina de aluminio que lleva adherida a su dorso una lámina de papel Kraft.

3.2. Perfilería metálica

Tras la recepción de la materia prima (bobinas o flejes), se procede al procesado del fleje de acero, que se somete a un proceso de laminado en frío mediante una línea de rodillos conformadores que dan la forma deseada al perfil.

Una vez conformado, el perfil se punzona en el caso de existir perforaciones, y se corta a la longitud deseada.

Por último, los perfiles se agrupan en mazos y se paletizan para su almacenamiento o distribución.

3.3. Pastas de tratamiento de juntas

Las pastas están constituidas por una base mayoritaria de hemidrato y/o carbonato cálcico, a la que se añaden aditivos que proporcionan diferentes prestaciones al producto final. Estos componentes minoritarios pueden ser modificadores reológicos, retardadores, promotores de adherencia, extendedores, espesantes, etc.

Los productos en polvo se envasan en sacos de papel, mientras que las pastas listas al uso se mezclan adicionalmente con agua y se envasan en recipientes de plástico. Finalmente, las pastas se paletizan y los palés se retractilan.

3.4. Otros componentes

El resto de los componentes que conforman los sistemas, tales como tornillería, cintas de junta, sellante y otros elementos auxiliares, son suministrados por proveedores homologados por el titular del TC.



4. CONTROL DE CALIDAD

Con el objetivo de asegurar las características declaradas en el TC, PLADUR GYPSUM S.A.U y TECNALIA han acordado un Plan de Control para la fabricación y ejecución los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO.

Se han definido varios documentos de control aplicables durante las diversas fases de la fabricación y ejecución de los sistemas, entre los que se encuentran los siguientes:

- Control de Producción en Fábrica (CPF).
- Programa de Puntos de Inspección (PPI) para el Control de Recepción en Obra.
- Control de Calidad en la Ejecución.
- Plan de Control de Ensayos (PCE).

PLADUR GYPSUM S.A.U proporciona a sus proveedores toda la información necesaria, incluyendo especificaciones técnicas y/o planos, para el cumplimiento de los requisitos exigidos a sus productos, asegurándose previamente de la capacidad de éstos para cumplirlos.

Adicionalmente, se dispone de las instrucciones necesarias para el correcto almacenamiento de los materiales y productos terminados tanto en fábrica como en obra, hasta su instalación final.

De acuerdo al protocolo establecido para la obtención del TC, se ha realizado una auditoría inicial en las plantas de fabricación de PLADUR GYPSUM S.A.U con resultado favorable.

Con el objetivo de asegurar la constancia de las prestaciones del sistema evaluado, se prevé la realización de auditorías periódicas por parte de TECNALIA.

4.1. Control de producción en fábrica

Se ha comprobado que PLADUR GYPSUM S.A.U. dispone de un Control de Producción en Fábrica (CPF) para la fabricación de los

sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO que, entre otros aspectos, incluye los siguientes:

- Control de las materias primas empleadas en el proceso de fabricación.
- Control de los procesos de producción de placa de yeso.
- Control de los procesos de fabricación de perfiles.
- Control de los procesos de fabricación de pastas.
- Control de los componentes proporcionados por proveedores externos.

4.2. Control durante la instalación en obra

Se llevará a cabo un control de la recepción de material en obra a los componentes suministrados directamente por el proveedor, según el documento PPI Control de Recepción en Obra.

Asimismo, se ha establecido un procedimiento de control durante el montaje de los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO, recogido en el documento PPI Control de Calidad en la Ejecución, para garantizar la correcta ejecución de los sistemas en obra.

5. EMBALAJE, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

5.1. Embalaje y etiquetado del producto y sus componentes

Todos los componentes se etiquetan o identifican para garantizar su trazabilidad una vez instalados.

Las placas se presentan en paquetes flejados, protegidos con plástico y cantoneras de cartón, apoyados sobre calas.

Los perfiles se presentan en mazos flejados, que a su vez se agrupan en paquetes. Éstos se apoyan sobre tacos de madera y se aseguran flejados con tablas de madera en su parte superior.

Las pastas de tratamiento de juntas en polvo se presentan en sacos. La pasta Lista al Uso (LU) se presenta en cubo de plástico.

Los palets de todos los componentes cuentan con un flejado de plástico y etiqueta identificativa adosada al palet.

El resto de los componentes auxiliares como tornillos, cintas y masilla se presentan en cajas de cartón.

5.2. Condiciones de almacenamiento

Tanto las placas como las pastas deben ser almacenadas en una zona cubierta, suficientemente protegida de la intemperie, evitando la exposición directa al sol, el contacto con el agua y las temperaturas extremas.

Las placas deben almacenarse siempre en posición horizontal, sobre una superficie plana y seca, al resguardo de la luz solar y la lluvia en lugares de no intemperie.

El resto de los componentes, perfiles y materiales auxiliares, deben almacenarse siempre en posición horizontal, sobre una superficie plana y seca, al resguardo de la luz solar y la lluvia en lugares de no intemperie.

5.3. Condiciones de transporte y manipulación

La operación de carga en fábrica, así como la disposición de los componentes en camiones y su manipulación en obra, debe realizarse garantizando la integridad de los mismos.

Una vez se haya recibido el material en obra, éste será acopiado en el emplazamiento destinado a tal efecto siguiendo las indicaciones del apartado 5.2. *Condiciones de almacenamiento*, y finalmente será trasladado a su ubicación final donde será instalado.

Como consideraciones generales, para el montaje de las placas se recomienda manipularlas verticalmente (sentido transversal), con cuidado de no golpearlas con ningún otro objeto y provocar daños. Las placas nunca se deben arrastrar entre sí, se deben manipular levantándolas como si hojas de libro se tratase. Se deben transportar entre dos personas y de canto. Nunca se debe realizar esta operación con las placas en posición horizontal.

Con el fin de garantizar la integridad de los materiales y la seguridad en el entorno de trabajo, el almacenamiento, la manipulación y el transporte de los distintos elementos del sistema deberán realizarse conforme a la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales. Asimismo, se deberán respetar estrictamente las indicaciones contenidas en las fichas técnicas de cada componente, así como las recomendaciones establecidas en sus correspondientes hojas de seguridad.

6. PUESTA EN OBRA

La instalación del sistema de fachada ligera Pladur® EXO está sujeta a la realización previa de un estudio técnico por parte de personal competente, conforme a la normativa vigente y a los criterios establecidos en este apartado y en la documentación técnica de Pladur®.

Durante la instalación y el mantenimiento se deberá cumplir la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales, asegurando su inclusión en el plan de seguridad y salud de la obra. La instalación de una fachada ligera Pladur® EXO debe ser realizada por personal técnico cualificado.

Para un mayor detalle de los aspectos a considerar durante la puesta en obra, se deberán consultar las recomendaciones indicadas en los Manuales de instalación de los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO y documentación Pladur®.

6.1. Criterios a tener en cuenta durante el diseño

Durante el diseño del sistema de fachada es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

Selección de componentes

Elegir los productos y componentes del sistema en función de las prestaciones requeridas por el proyecto.

Estudio técnico previo a la ejecución

En función del sistema de fachada seleccionado y las características específicas de la obra, durante la fase de diseño se deberán seleccionar los componentes del sistema según las prestaciones requeridas.

En el estudio técnico previo a la ejecución se deberán definir los siguientes aspectos:

- Especificar las características del soporte.
- Seleccionar las fijaciones a soporte.
- Determinar el entramado de perfiles, tanto tipo de perfil como distancia entre montantes.
- Precisar el número y ubicación de fijaciones.
- Definir huecos de fachada, terminación y estructura de soporte para carpinterías.
- Definir la integración de juntas de dilatación y su ubicación.
- Definir el aislamiento térmico y su instalación.
- Definir la lámina impermeabilizante, en caso necesario.
- Determinar el aplacado interior.
- Definir la integración y distribución de cargas puntuales, en caso de existir.

6.2. Replanteo

Antes de instalar el entramado autoportante, se debe colocar una subestructura independiente para soportar puertas y ventanas, dimensionada según su tamaño, peso y cargas externas.

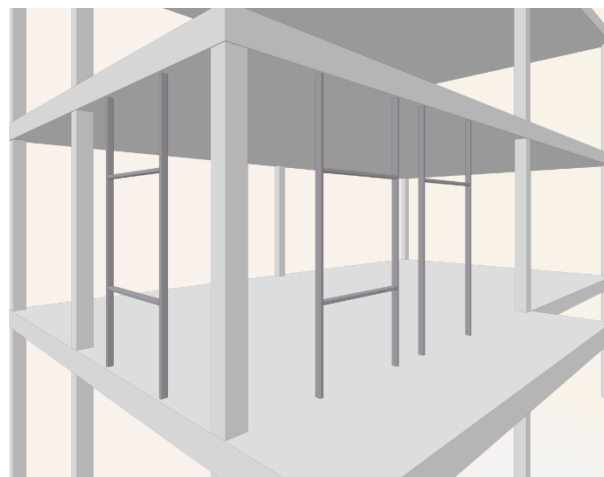


Figura 6. Subestructura soporte a la carpintería.

Una vez definida la ubicación de la subestructura auxiliar de puertas y ventanas, podrá comenzar el replanteo, ajustándose a los huecos de fachada resultantes.

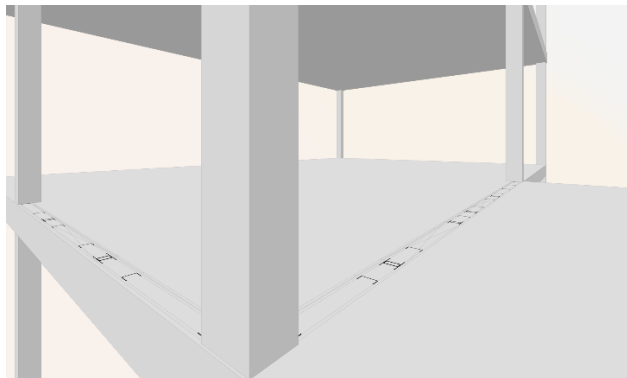


Figura 7. Replanteo del entramado autoportante de fachada ligera.

Durante esta fase, se deberá definir en cada obra:

- La líneas exteriores e interiores de fachada, para trazar las líneas de ubicación de los canales y montantes.
- Posición de los puntos de fijación de los canales y montantes al soporte.
- Ubicación de los montantes en base a la modulación y planos de ejecución, teniendo en cuenta todos los elementos que intervienen en el sistema como huecos de fachada, instalaciones, encuentros con otros sistemas, juntas de control y dilatación.

6.3. Montaje de sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO

Entramado autoportante exterior

En primer lugar, se instalarán los canales Pladur® EXO superiores e inferiores, así como los montantes Pladur® EXO de encuentro con la obra gruesa u otras unidades ya ejecutadas. Se colocarán mediante fijaciones apropiadas al tipo de soporte y con una junta estanca en contacto con dicho soporte. La primera y última fijación se

colocará a un máximo de 50 mm de los extremos de los perfiles.

La distancia entre fijaciones dependerá de los cálculos realizados en base a las cargas a soportar, la capacidad portante de las fijaciones, la naturaleza y estado del forjado y las prestaciones del sistema. En cualquier caso, la distancia entre fijaciones siempre tiene que ser menor o igual a distancia entre montantes.

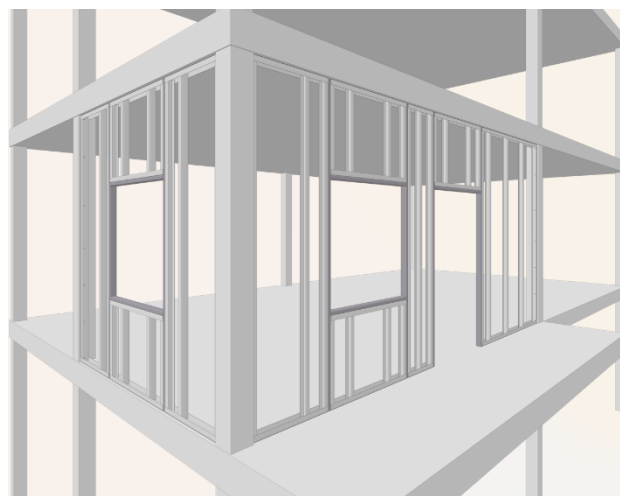


Figura 8. Entramado autoportante.

El entramado autoportante del sistema de fachada puede ir fijado a la subestructura soporte de puertas y ventanas en función de la solución adoptada. Dicha subestructura deberá ser dimensionada para este uso cuando la solución así lo requiera.

Los montantes intermedios se colocarán dispuestos verticalmente cada 600 mm o 400 mm, encajados dentro de los canales, sin atornillarse a éstos y dejando una holgura de 10 mm en el encuentro con el canal superior para que el sistema absorba las posibles deformaciones del forjado.

También se deberán tener en cuenta los huecos de fachada durante la ejecución del entramado autoportante, creando refuerzos en jambas y dinteles de estos huecos mediante la utilización de canales y montantes Pladur® EXO, unidos mediante tornillos Pladur® EXO MM.



Entramado autoportante trasdosado interior (solo en sistemas dobles)

Se instalarán los canales Pladur[®] superiores e inferiores y montantes Pladur[®] de arranque, a una distancia mínima de 10 mm, hacia el interior de la perfilería del entramado exterior.

Los perfiles que tienen contacto con la obra gruesa del edificio deben llevar una junta estanca en la superficie de contacto con el soporte. Se colocarán mediante fijaciones apropiadas al tipo de soporte cada 600 mm y a 50 mm de los bordes.

El entramado interior puede ir fijado a la subestructura soporte de puertas y ventanas en función de la solución adoptada. Dicha subestructura deberá ser dimensionada para este uso cuando la solución así lo requiera.

Los montantes intermedios se colocan verticalmente cada 600 mm o 400 mm, en función del sistema elegido, encajados dentro de los canales, sin atornillarse a éstos y dejando una holgura de 10 mm en la parte superior.

Aislamiento térmico

La cámara interior de la hoja de fachada ligera Pladur[®] EXO deberá incorporar aislamiento térmico, en forma de panel o rollo semirrígido, instalado entre los elementos de la estructura vertical. El espesor del aislamiento debe ajustarse a las medidas del alma de los perfiles del entramado autoportante para asegurar su correcta instalación.

El aislamiento térmico no es un producto suministrado por Pladur[®].

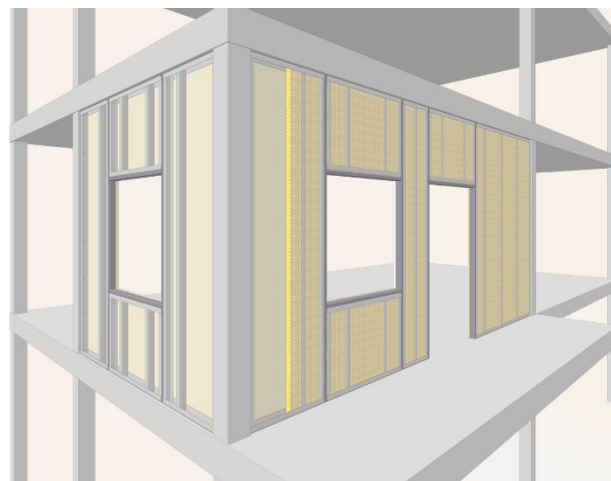


Figura 9. Aislamiento térmico.

Lámina flexible impermeable

Este elemento no forma parte propiamente del sistema de fachada ligera Pladur[®] EXO; sin embargo, cuando el proyecto lo requiera, puede ser instalada una lámina impermeable entre los perfiles y el aplacado de la cara exterior.

Deberá garantizarse la compatibilidad de esta lámina con los componentes del sistema de Fachada Ligera Pladur[®] EXO y seguir las recomendaciones del fabricante para su correcta instalación.

Este componente no ha sido incorporado en las muestras ensayadas durante la evaluación del sistema de Fachada Ligera Pladur[®] EXO.

La lámina flexible impermeable no es un producto suministrado por Pladur[®].

Aplacado exterior placas Pladur[®] Weather Defence

Las placas Pladur[®] Weather Defence se colocan en sentido horizontal (transversalmente respecto a los perfiles) contrapeando las testas a una distancia mínima de 400 mm, para evitar una junta continua vertical entre dos placas consecutivas.



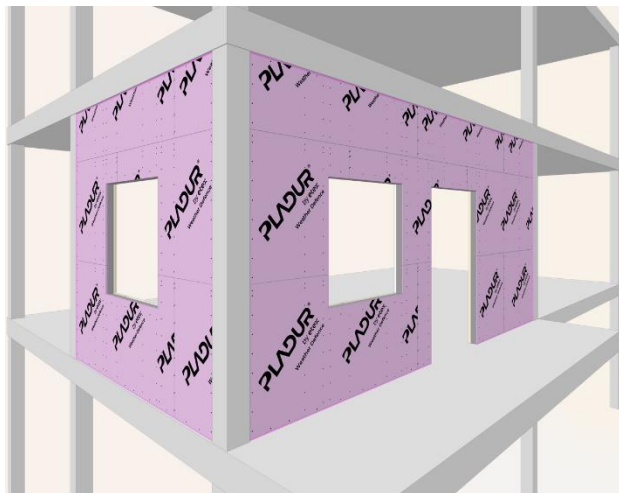


Figura 10. Aplacado exterior.

El nivel de arranque de las placas determinará la correcta nivelación de estas y facilitará el resto de la instalación, por lo que es muy importante establecer esta línea de arranque y garantizar la nivelación mediante una guía soporte nivelada.

Las placas inferiores se colocan ligeramente elevadas respecto al forjado inferior (10 mm) para evitar la posible absorción directa de agua de la placa. Las placas se pueden colocar a contacto entre ellas tanto en los bordes longitudinales como en las testas.

El trozo mínimo de placa recomendado que debe colocarse en paños continuos deberá ser de al menos 350 mm.

Las placas se fijan a los perfiles mediante Tornillos autoperforantes Siniat Wet Area o Tornillos Pladur® EXO PB Z5.

La distancia de atornillado será como máximo de 150 mm entre tornillos y la distancia mínima entre el tornillo y el borde de la placa será de 15 mm.

Juntas entre placas exteriores

Todas las juntas entre placas se sellan mediante la cinta de juntas Siniat Weather Defence o cinta de juntas adhesiva Pladur® EXO.

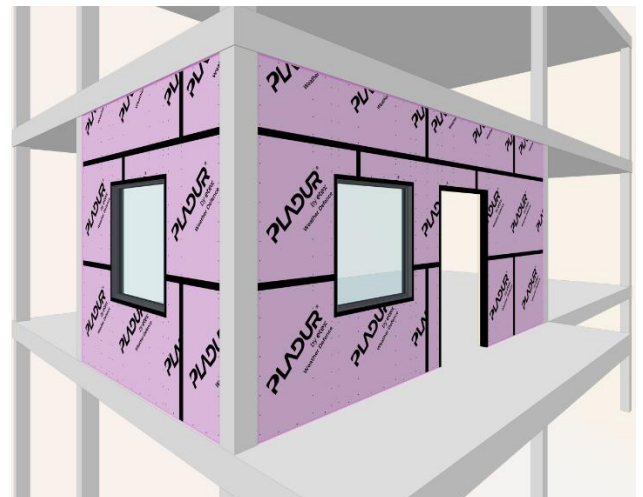


Figura 11. Tratamiento de juntas aplacado exterior.

Es necesario realizar un sellado perimetral mediante sellador Siniat Fire Rated o sellador resistente al fuego Pladur® EXO en los bordes de las placas que estén en contacto el soporte. Este sellador debe aplicarse para tapar las cabezas de los tornillos y como refuerzo de sellado en zonas puntuales.

En el caso de que se produzcan daños en la placa tales como arañazos, hendiduras o pequeñas perforaciones, deberá repararse mediante la utilización del sellador. Cuando los daños sean superiores a una superficie de 15 mm x 15 mm, se deberá sustituir la placa afectada por una nueva.

Aplacado interior placas Pladur®

Por el lado interior, se colocarán 2 capas de placas Pladur® de diferentes tipos en base a las prestaciones requeridas (véase Tabla 17).

Las placas Pladur® de la cara interior se colocan verticalmente y se fijan a los montantes y canales mediante tornillos Pladur® PB 3,5. La longitud de los tornillos viene determinada de manera que una vez atornillada la placa y el perfil, con la cabeza del tornillo enrasada con la cara exterior de la placa, su punta sobresalga del perfil al menos 10 mm.

Las placas deben fijarse a la estructura de montantes mediante atornillado, colocados cada 250 mm.

Para el atornillado de los bordes, se deberá atornillar al menos a 15 mm del borde afinado de la placa para garantizar la fijación y proteger el borde de la placa.

En el caso de utilizar placas con barrera de vapor, ésta debe colocarse en la cara más al interior del sistema.

Revestimientos y acabados

El sistema de fachada ligera Pladur® EXO, permite soluciones de revestimiento del “Uso tipo 2” según la EAD 090120-01-0404:

- Sistema de aislamiento térmico exterior tipo SATE.
- Hoja exterior de fachada dejando una cámara ventilada libre entre el sistema de fachada y el revestimiento.

Estos revestimientos son ajenos al sistema propio de Fachada ligera Pladur® EXO, se deberá garantizar su compatibilidad y seguir las indicaciones del fabricante de dicho sistema de cerramiento o revestimiento.

Las condiciones de las fijaciones para estos revestimientos deben cumplir con lo especificado en el presente documento.

Otros puntos singulares

Puertas y ventanas

Las carpinterías de ventanas y puertas que constituyan huecos en fachada deben fijarse a una estructura independiente que se instalará previo a la estructura. Dicha estructura no forma parte directamente del sistema de fachada ligera Pladur® EXO y debe ser calculada por la dirección facultativa en relación con las dimensiones y peso de estas.

El entramado autoportante del sistema de fachada puede ir fijado a la subestructura soporte de puertas y ventanas en función de la solución adoptada. Esta subestructura deberá ser correctamente dimensionada para soportar el peso de los elementos que sustentan, así

como las cargas dinámicas puedan transmitirse a través de las puertas y ventanas.

Paso de instalaciones en la cámara de fachada

Los perfiles Pladur® EXO no disponen de perforaciones para el paso de instalaciones, y no está permitida ninguna modificación en los mismos para este uso.

Del mismo modo, el paso de instalaciones no debe alterar el aislamiento térmico y acústico del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO.

Las conducciones deben estar protegidas y aisladas evitando la posible aparición de condensaciones.

En el caso de disponer cajas de instalaciones en la cara interior, se debe garantizar un correcto aislamiento y sellado de la misma.

Juntas de dilatación

Se deberán realizar juntas de dilatación verticales cada 15 m, así como en aquellos puntos en los que existan juntas de dilatación del edificio.

6.4. Instrucciones de mantenimiento en sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO

El sistema constructivo deberá ser inspeccionado periódicamente para garantizar el correcto mantenimiento y conservación, junto con el conjunto de la edificación.

La realización de estas inspecciones deberá respetar las operaciones y periodos de inspección indicados en la tabla 6.1 de la sección HS1 del DB-HS para fachadas.

Estas operaciones de inspección deberán tener en cuenta, entre otros, los aspectos particulares indicados a continuación.

Respecto al cerramiento en su conjunto se deberá observar:

- El estado del revestimiento del sistema ya sea SATE o sistemas de fachada

ventilada. Aun siendo ajeno al sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO, es imprescindible mantener correctamente este revestimiento, siguiendo las recomendaciones del fabricante de éste.

- Las posibles pérdidas de planeidad, aplomados y estado general de paramento.
- Penetración de agua en las juntas de los encuentros de elementos constructivos como ventanas, vierteaguas, alféizares de ventana, arranques, coronación o en general aquellos encuentros susceptibles de deterioro con el paso del tiempo.
- La aparición de manchas y acumulación de suciedad o elementos que puedan deteriorar los elementos del sistema, en cuyo caso se recomienda realizar limpiezas periódicas no agresivas de la fachada. En particular se deberá evitar el uso de ácidos u otros productos de limpieza que puedan afectar al revestimiento o las placas.

Respecto a las placas Pladur® Weather Defence y los elementos de sellado, se deberá observar, principalmente, la aparición de cualquier deterioro como pérdida de material, aparición de fisuras, alabeos o roturas, desconchados, etc.

Respecto a las placas de yeso laminado de interior, se deberá observar puntos de aparición de humedad, signos de condensación, así como cualquier deterioro como pérdida de material, aparición de fisuras, alabeos o roturas, desconchados, etc.

Cuando sea posible, se deberá observar indicios de corrosión en los componentes de la subestructura y sus uniones.

En caso de observar alguno de estos desperfectos o cualquier otro tipo de deterioro, se deberá valorar el grado de importancia de esta y, si se considera oportuno, proceder a su reparación. Estas operaciones deben llevarse a cabo por técnicos cualificados.

7. EVALUACIÓN DE APTITUD PARA EL EMPLEO

Este apartado justifica la conformidad técnica de los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO para su uso como hoja interior de fachada ventilada o no ventilada (Uso 2), de acuerdo con los requerimientos establecidos por el CTE y demás normativa aplicable.

Para justificar la adecuación de los sistemas al uso previsto, se ha definido un procedimiento de evaluación que recoge una serie de ensayos necesarios para caracterizar los sistemas y verificar el cumplimiento de la normativa aplicable. Los ensayos que conforman esta evaluación han sido realizados en los laboratorios de TECNALIA, salvo las excepciones indicadas, a partir de muestras construidas por Pladur®.

7.1. Criterios de diseño

Deberán adoptarse durante la fase de diseño del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO los criterios de diseño recogidos en este apartado, así como en el apartado 6.1.

Durante esta fase de diseño, se deberán determinar las prestaciones exigidas al sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO y las solicitaciones a forjados y otros soportes perimetrales. Se deberá seleccionar la variante del sistema idóneo para el proyecto específico y comprobar que el sistema elegido es conforme a las posibilidades y necesidades del proyecto.

La selección de la variante del sistema deberá estar determinado por los siguientes criterios de diseño:

- Altura entre forjados.
- Acción de viento aplicable.
- Acciones mecánicas transmitidas por el revestimiento exterior de fachada.
- Prestaciones exigidas al sistema.

Durante la fase de proyecto, la modulación de la fachada debe plantearse con el objetivo de optimizar el uso de materiales, minimizando desperdicios y reduciendo cortes innecesarios. Para lograrlo, es fundamental considerar la separación entre montantes, así como las dimensiones de paneles interiores y exteriores.

Los huecos deberán contar con una subestructura auxiliar independiente y diferenciada de las subestructuras principales del sistema. La elección de dicha subestructura estará determinada por la dimensión del hueco y por el tipo de carpintería especificada en el proyecto.

Con el fin de reducir el efecto de los puentes térmicos ocasionados por la coincidencia de montantes de las subestructuras interior y exterior, se recomienda que éstas no queden alineadas.

Se recomienda una protección Z5 de los montantes de subestructura exterior en edificios ubicados a una distancia menor de 20 km del borde del mar y en zonas en las que los niveles de dióxido de azufre (SO₂) superen los 30 µg/m³.

Las placas interiores se dispondrán en posición vertical, mientras que las placas exteriores deberán instalarse en posición horizontal, asegurando en todos los casos que las juntas verticales coincidan con un montante.

Las juntas entre placas nunca deben ser coincidentes entre capas de placas contiguas, quedando desfasadas como mínimo 400 mm. Se recomienda que las juntas entre placas no coincidan con las esquinas del cerco de aberturas. Asimismo, será necesario prever juntas de dilatación verticales cada 15 m, y/o coincidiendo con las juntas del edificio.

En el apartado 6 se describe el procedimiento de montaje, detallado en los manuales de instalación de los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO y documentación complementaria de Pladur®. En el ANEXO 2: *Detalles gráficos sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO* se aportan los principales detalles constructivos del sistema.

El cerramiento de fachada en el que se utilice el sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO como hoja interior (Uso 2), se debe completar con un sistema de revestimiento exterior que cumpla con las siguientes especificaciones mínimas.

Sistema de hoja exterior de fachada ventilada

Se recomienda que el kit de hoja exterior para fachada ventilada instalada disponga de marcado CE, de acuerdo con el documento de evaluación europea (EAD) correspondiente, o bien de una evaluación que acredite su idoneidad para el uso previsto.

Las ménsulas de sustentación (puntos fijos) del sistema de fachada ventilada deben anclarse a la estructura soporte.

Por su parte, las ménsulas de retención (puntos deslizantes) deben fijarse a los montantes Pladur® EXO del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO, siempre que se verifique que estos son capaces de soportar las acciones mecánicas (carga horizontal) que la hoja exterior pueda transmitir.

De la Tabla 26 a la Tabla 29 se muestran datos de resistencia a carga horizontal y vertical excéntrica de los montantes Pladur® EXO para diferentes tipos de ménsulas.

Sistema de aislamiento térmico por el exterior (SATE)

Se recomienda que el sistema SATE disponga de marcado CE, de acuerdo con el documento de evaluación europea (EAD) que le corresponda, o bien de una evaluación que acredite su idoneidad para el uso previsto.

El mortero adhesivo para la fijación del sistema SATE sobre la placa Pladur® Weather Defence 13 deberá disponer de una adherencia mínima (evaluada sobre la placa Pladur® Weather

Defence 13 con cinta de juntas adhesiva Weather Defence) de 250 kPa ¹.

Las fijaciones mecánicas del sistema SATE deben hacerse coincidir con los montantes Pladur® EXO del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO, siempre que se verifique que estos son capaces de soportar las acciones mecánicas que el sistema SATE pueda transmitir.

En la Tabla 30 y la Tabla 31 se recogen datos de resistencia a carga horizontal y vertical excéntrica de los montantes Pladur® EXO para una fijación SATE.

7.1.1 Variantes del sistema

El sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO presenta las variantes recogidas en la Tabla 20 y Tabla 21.

Las diferentes variantes del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO son combinación de:

- Subestructura simple o doble.
- Dimensiones y espesor de los perfiles que componen las subestructuras.
- Separación entre montantes de las subestructuras.
- Tipo y espesor de las placas interiores, en función de las prestaciones requeridas al sistema (condiciones de humedad, resistencia al fuego, barrera de vapor o aislamiento acústico, entre otros), recogidas en la Tabla 17.

¹ Requisitos mínimos definidos en EAD 040083-01-0404 para la condición en seco.



Variantes del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO	Placa exterior Pladur® Weather Defence 13	Subestructura exterior (*)			Placa interior (***)	Espesor total del sistema
		Ancho del montante	Espesor del montante (**)			
112,5 (75) WD + 2x12,5 MW	12,5	75	1	2	2 x 12,5	112,5
137,5 (100) WD + 2x12,5 MW		100	1	2		85
117,5 (75) WD + 2x15 MW		75	1	2	2 x 15	117,5
142,5 (100) WD + 2x15 MW		100	1	2		85

Todas las dimensiones se dan en mm.

Todas las variantes definidas, a su vez, tienen diferentes variantes en función del espesor del montante y canal de la subestructura y de la modulación de los montantes.

(*) Montantes modulados a 400 o 600 mm.

(**) La selección del espesor del montante depende de las acciones mecánicas a las cuales esté sometida la subestructura metálica.

(***) En función de los requisitos de la obra se podrán colocar cualquiera de las placas Pladur® definidas en la Tabla 17.

Tabla 20. Variantes del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO de estructura simple.



Variantes del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO	Placa exterior Pladur® Weather Defence 13	Subestructura exterior (*)			Separación entre estructuras	Subestructura interior (*)			Placa interior	Espesor total del sistema (****)	
		Ancho del montante	Espesor del montante (**)	Mínimo espesor aislamiento		Ancho del montante	Espesor del montante (**)	Mínimo espesor aislamiento			
160,5 (75+e+48) WD + 2x12,5 2MW	12,5	75	1	2	≥ 10	48	0,62	46	2 x 12,5	160,5	
174,5 (75+e+62) WD + 2x12,5 2MW		75	1	2		65	62	0,62		62	174,5
182,5 (75+e+70) WD + 2x12,5 2MW		75	1	2		65	70	0,62		65	182,5
202,5 (75+e+90) WD + 2x12,5 2MW		75	1	2		65	90	0,62		85	202,5
212,5 (75+e+100) WD + 2x12,5 2MW		75	1	2		65	100	0,62		100	212,5
237,5 (75+e+125) WD + 2x12,5 2MW		75	1	2		65	125	0,62		120	237,5
185,5 (100+e+48) WD + 2x12,5 2MW		12,5	100	1		2	≥ 10	48		0,62	46
199,5 (100+e+62) WD + 2x12,5 2MW	100		1	2	85	62		0,62	62	199,5	
207,5 (100+e+70) WD + 2x12,5 2MW	100		1	2	85	70		0,62	65	207,5	
227,5 (100+e+90) WD + 2x12,5 2MW	100		1	2	85	90		0,62	85	227,5	
237,5 (100+e+100) WD + 2x12,5 2MW	100		1	2	85	100		0,62	100	237,5	
262,5 (100+e+125) WD + 2x12,5 2MW	100		1	2	85	125		0,62	120	262,5	
165,5 (75+e+48) WD + 2x15 2MW	12,5		75	1	2	≥ 10		48	0,62	46	2 x 15
179,5 (75+e+62) WD + 2x15 2MW		75	1	2	65		62	0,62	62	179,5	
187,5 (75+e+70) WD + 2x15 2MW		75	1	2	65		70	0,62	65	187,5	
207,5 (75+e+90) WD + 2x15 2MW		75	1	2	65		90	0,62	85	207,5	
217,5 (75+e+100) WD + 2x15 2MW		75	1	2	65		100	0,62	100	217,5	



242,5 (75+e+125) WD + 2x15 2MW	75	1	2	65	125	0,62	120	242,5
190,5 (100+e+48) WD + 2x15 2MW	100	1	2	85	48	0,62	46	190,5
204,5 (100+e+62) WD + 2x15 2MW	100	1	2	85	62	0,62	62	204,5
212,5 (100+e+70) WD + 2x15 2MW	100	1	2	85	70	0,62	65	212,5
232,5 (100+e+90) WD + 2x15 2MW	100	1	2	85	90	0,62	85	232,5
242,5 (100+e+100) WD + 2x15 2MW	100	1	2	85	100	0,62	100	242,5
267,5 (100+e+125) WD + 2x15 2MW	100	1	2	85	125	0,62	120	267,5

Todas las dimensiones se dan en mm.

Todas las variantes definidas, a su vez, tienen diferentes variantes en función del espesor del montante, el canal de la subestructura y de la modulación de los montantes.

(*) Montantes modulados a 400 o 600 mm, en función de las prestaciones exigidas.

(**) La selección del espesor del montante depende de las acciones mecánicas a las cuales esté sometida la subestructura metálica.

(***) En función de los requisitos de la obra se podrán colocar cualquiera de las placas Pladur® definidas en la Tabla 1.

(****) Al espesor del sistema hay que sumarle la separación entre estructuras (separación mínima 10 mm).

Tabla 21. Variantes del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO de estructura doble.



7.2. Justificación de conformidad con la normativa aplicable

7.2.1. SE – Seguridad Estructural

Los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO son sistemas no portantes, por lo que no contribuyen a la resistencia ni a la estabilidad estructural del edificio.

Sin embargo, estos sistemas deben ser diseñados para garantizar la resistencia y estabilidad necesarias frente a sus propias cargas, así como aquellas transmitidas por la hoja exterior de fachada, asegurando la correcta transmisión de estos esfuerzos a la estructura del edificio.

Las acciones de la edificación que afectan a la fachada deben ser definidas en cada proyecto por personal técnico cualificado y dependerán, entre otros factores, de la geometría del edificio y de las cargas aplicables según su localización en base a los criterios definidos por el documento DB SE Seguridad Estructural y el DB SE-AE Acciones en la edificación o la norma UNE-EN 1991-1-4 (Eurocódigo).

Para el cálculo de las acciones de viento, se deberá considerar que los extremos de las fachadas o esquinas salientes son las zonas más expuestas al viento, sometidas a esfuerzos que pueden ser considerablemente superiores a las aplicadas en las zonas centrales del paño.

La estructura portante sobre la que se instala el sistema de fachada Pladur® EXO, por su parte, debe contar con la resistencia y estabilidad suficientes para soportar el conjunto de los esfuerzos del edificio, incluidas las cargas transmitidas por el sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO.

El sistema objeto de evaluación deberá ser compatible con los movimientos de la estructura soporte, por lo que durante la fase de diseño deberán considerarse las limitaciones de movimiento establecidas por el CTE.

Será necesario justificar mediante cálculo que la solución Pladur® EXO seleccionada es capaz de resistir adecuadamente las acciones definidas en el documento DB SE *Seguridad Estructural* y el DB SE-AE *Acciones en la edificación* a las que estará sometida en cada proyecto.

Durante el diseño de un proyecto de fachada específico, será necesario determinar el modelo de montante vertical y su modulación (400 mm o 600 mm), el modelo de canal, y el número y disposición de las fijaciones del canal a la estructura soporte.

El tipo de anclaje de los entramados del sistema de fachada a la estructura soporte debe elegirse individualmente para cada proyecto en función del tipo de soporte y su estado, y de la magnitud de las acciones previstas, garantizando la resistencia, estabilidad y durabilidad de los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO.

Dichos anclajes deben cumplir con las normas que le sean de aplicación, recomendando que dispongan de marcado CE.

Método de cálculo

Se han realizado cálculos de comprobación de las cargas de viento admisibles en los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO.

Como referencia, en los cálculos se debe considerar un coeficiente mínimo de mayoración de acciones de viento $\gamma_a = 1,50$, un coeficiente mínimo de minoración de resistencia al material $\gamma_m = 1,50$ y un coeficiente mínimo de seguridad sobre la resistencia del anclaje a la estructura soporte $\gamma_{anc} = 3,00$. En caso de zonas sísmicas, las acciones debidas al sismo se ponderarán con un coeficiente mínimo $\gamma_s = 1,30$ y se tendrán en cuenta simultáneamente todas las acciones.

El coeficiente de seguridad aplicado a los resultados de los ensayos es el coeficiente mínimo de minoración de resistencia al material ($\gamma_m = 1,50$), excepto a los valores obtenidos en los ensayos de arrancamiento de tornillo (unión

placa exterior – fijación), donde se ha aplicado un coeficiente de minoración de $\gamma_m = 2,5$.

La resistencia del sistema frente a la acción del viento deberá calcularse tomando en consideración los siguientes aspectos:

- Tensión máxima en los montantes Pladur® EXO (véase el límite elástico del material en la Tabla 9).
- Tensión máxima en los canales Pladur® EXO (véase Tabla 8).
- Flecha máxima admisible en los montantes Pladur® EXO: $L/250$.
- Resistencia a flexión de la placa Pladur® Weather Defence 13 (véase Tabla 3).
- Resistencia al arrancamiento de los tornillos Pladur® EXO PB Z5 sobre la placa Pladur® Weather Defence 13 (véase Tabla 24).
- Tensión máxima soportada por el ala de los canales Pladur® EXO (véase Tabla 43).

Para el dimensionado de los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO solo se ha tenido en cuenta la rigidez aportada por la subestructura exterior, considerando los montantes como vigas apoyadas con carga uniformemente repartida.

La modulación máxima considerada de los montantes es de 600 mm.

Comprobación cargas de viento

Se ha comprobado experimentalmente la validez del método de cálculo descrito en el apartado 7.2.1 (véanse resultados en el apartado 7.3.3 de este documento) mediante ensayos mecánicos de componentes y uniones, así como mediante ensayos de resistencia al viento de la composición exterior del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO (compuesto por

subestructura exterior, placa Pladur® Weather Defence y tratamiento de juntas).

Las comprobaciones realizadas son las siguientes:

- Comprobación de los montantes a tensión y a flecha.
- Comprobación del ala del canal a tensión.
- Momento resistente de la placa Pladur® Weather Defence 13.
- Fuerza máxima a tracción del tornillo Pladur® EXO PB Z5 en la placa Pladur® Weather Defence 13.

Se ha ensayado la resistencia al viento de una muestra del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO según la norma UNE-EN 12179 (informe 116647-011) en combinación con el ensayo de estanqueidad al agua y permeabilidad al aire (véase el apartado 7.3.2), según la secuencia indicada en el documento de referencia a nivel europeo EAD 090120-01-0404.

Adicionalmente, se ha evaluado la resistencia al viento de cuatro probetas del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO conforme a los procedimientos establecidos en la norma UNE-EN 12179 (informe 116647-012).

Las características de las muestras ensayadas y los resultados obtenidos en los ensayos de resistencia al viento se recogen en la Tabla 36 y Tabla 41. Los sistemas han sido ensayados a una presión de viento máxima de 2.000 Pa.

Los resultados de estos ensayos confirman los valores límites de fuerza estática de viento obtenidos mediante cálculo de los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO.

Los resultados de los cálculos de comprobación de las cargas de viento para alturas libres entre forjados de 2,7 m, 3,0 m y 3,5 m, con separaciones entre montantes de 400 mm y 600 mm, se muestran en la Tabla 42.

Resistencia a cargas interiores

El sistema de hoja interior Pladur® EXO ha sido ensayado para evaluar su resistencia a carga vertical excéntrica y a carga horizontal lineal, y se ha determinado que su comportamiento es adecuado para el uso previsto.

En la Tabla 32 y Tabla 33 se definen las muestras y se presentan los resultados obtenidos en dichos ensayos.

Resistencia a cargas exteriores

Atendiendo a los resultados obtenidos en los ensayos de fijaciones tipo para fachada ventilada y para SATE, recogidos en de la Tabla 26 a la Tabla 31, se ha comprobado que el sistema de hoja interior Pladur® EXO puede ser utilizado como soporte de este tipo de revestimientos exteriores, con la condición de que sus fijaciones coincidan con un montante del sistema de hoja interior.

Adicionalmente, la resistencia mecánica de la unión deberá ser comprobada de forma específica para la fijación concreta utilizada y la carga que deberá soportar en cada proyecto.

7.2.2. SI – Seguridad en caso de Incendio

Reacción al fuego por la cara exterior

Los sistemas constructivos de fachada completos que incluyan la hoja interior Pladur® EXO deberán cumplir con los requerimientos de reacción al fuego exigidos en el Documento Básico DB SI Seguridad en caso de incendio, parte 2 Propagación exterior, concretamente en los apartados 1-4 y 1-6.

La reacción al fuego del sistema constructivo de fachada completo dependerá en parte de la reacción al fuego del sistema de hoja exterior de fachada ventilada (FV) o del sistema de aislamiento térmico por el exterior (SATE) que

se instale junto con el sistema Fachada Ligera Pladur® EXO.

En el caso de instalarse una fachada ventilada como revestimiento exterior del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO, el sistema de aislamiento situado en el interior de la cámara ventilada adicionalmente deberá cumplir con los requisitos recogidos en el DB SI 2, apartados 1-5 y 1-6.

La clasificación de reacción al fuego de los componentes que conforman los sistemas se muestra en las correspondientes tablas de características del apartado 2, recogida también en la Tabla 37.

Reacción al fuego por la cara interior

El revestimiento interior de la fachada que incluya el sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO deberá cumplir con lo dispuesto en el apartado 4 del DB SI parte 1 *Propagación interior*, en función de las características específicas de cada proyecto.

La clasificación de reacción al fuego de las diferentes placas y componentes auxiliares que puedan instalarse en la cara interior del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO se muestra en las correspondientes tablas de características del apartado 2 de este documento, recogida también en la Tabla 37.

Resistencia al fuego

Para limitar la propagación del incendio a través de la fachada entre dos espacios que requieran sectorización, se deberá garantizar en cada caso el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en el DB SI 2 *Propagación exterior*, apartados 1-2 y 1-3.

Tal y como se establece en el apartado 7.3.1, todas las variantes del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO que se presentan en la Tabla 20 y Tabla 21, y que incorporen placas de yeso interiores Pladur® incluidas en el estudio

técnico E-102249-001-1-M2, presentan una resistencia al fuego mínima de EI 60 (o ↔ i).

La descripción de cada tipo de sistema ensayado y la clasificación obtenida en cada caso se muestra en la Tabla 38.

7.2.3. HS - Salubridad

El cerramiento de fachada completo que incorpore el sistema de Fachada Ligera Pladur[®] EXO deberá garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el DB HS 1 *Protección frente a la humedad*. El cerramiento completo estará compuesto por el sistema de Fachada Ligera Pladur[®] EXO y un revestimiento que se instale hacia su cara exterior, que constituirá su acabado final.

Grado de impermeabilidad al agua de lluvia

En el apartado 2.3.1. del DB HS 1 *Protección frente a la humedad* se determina el grado de impermeabilidad mínimo que se exige a fachadas, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento de la ubicación del edificio.

Se han establecido equivalencias de sistemas de fachada que incluyan un sistema de Fachada Ligera Pladur[®] EXO como hoja interior, respecto a las condiciones de fachada indicadas en el documento DB HS 1.

R. Resistencia a la filtración del revestimiento exterior

Esta prestación no es aplicable directamente al sistema de Fachada Ligera Pladur[®] EXO para este uso (Uso 2), sino al revestimiento de fachada ventilada o SATE.

B. Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua

Se puede atribuir un nivel de prestación B3 al sistema de fachada completo con revestimiento de fachada ventilada o SATE, siempre que se cumplan las exigencias del documento DB HS 1.

C. Composición de la hoja principal

Se puede atribuir un nivel de prestación C1 al sistema de fachada completo con revestimiento de fachada ventilada o SATE, siempre que se cumplan las exigencias del documento DB HS 1.

Por otro lado, se ha determinado mediante ensayo de estanquidad al agua de lluvia bajo presión estática (UNE-EN 12155) que el sistema de Fachada Ligera Pladur[®] EXO alcanza una clase R7 (véase apartado 7.3.2).

Por consiguiente, se concluye que un sistema de fachada completo compuesto por un sistema de Fachada Ligera Pladur[®] EXO y que incorpore una fachada ventilada o SATE puede alcanzar hasta el grado 5 de impermeabilidad, debido a los niveles de prestación designados, siempre que se cumpla con las exigencias del documento DB HS 1 y se concluya que los detalles constructivos y la ejecución en obra del sistema de fachada completo sean adecuados.

Permeabilidad al aire

El sistema de Fachada Ligera Pladur[®] EXO, ensayado sin revestimiento exterior según la norma UNE-EN 12153, ha alcanzado la clase de permeabilidad al aire AE750 (véase apartado 7.3.2).

Sustancias peligrosas

Por último, según la información facilitada por el solicitante del TC, los componentes del sistema no contienen ni liberan sustancias peligrosas, de acuerdo a la legislación nacional vigente.

7.2.4. SUA – Seguridad de Utilización y Accesibilidad

Se han estudiado los aspectos recogidos en el DB SUA que son requeridos a los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO.

Impacto por el exterior

Se ha evaluado experimentalmente la resistencia frente a impactos por el exterior del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO (sin revestimiento exterior), según el procedimiento recogido en el EAD 090120-01-0404 (véase apartado 7.3.4). Según indicaciones de dicho EAD, al tratarse de un sistema de Uso 2, únicamente se ha ensayado la resistencia a impactos a cuerpo blando del sistema. Se han obtenido los resultados mostrados en la Tabla 34.

Para poder obtener una categoría de impacto por el exterior, se deben obtener resultados de impacto de cuerpo duro y de cuerpo blando. Al ser la resistencia al impacto de cuerpo duro por el exterior una característica propia del revestimiento exterior de fachada, instalado sobre el sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO, la categoría de impacto por el exterior no aplicaría al sistema Fachada Ligera Pladur® EXO, sino a la hoja exterior de fachada ventilada o SATE que complementa al sistema para formar el cerramiento de la fachada.

Impacto por el interior

Los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO han obtenido mediante ensayo, según el procedimiento recogido en el EAD 210005-00-0505 *Internal partition kits for use as non-loadbearing walls*, la siguiente categoría (véase apartado 7.3.4):

- Categoría IV de impacto por el interior.

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 35.

La categoría alcanzada corresponde a zonas accesibles donde existe riesgo de impacto sobre

la fachada y que podría conllevar, en caso de impacto, una caída al suelo o a un nivel inferior.

Equipotencialidad

Atendiendo al apartado DB SUA 8 *Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo*, se deberá estudiar en cada proyecto si el edificio debe contar con un sistema de protección contra el rayo.

7.2.5. HR – Protección frente al Ruido

La solución completa de cerramiento vertical que incluya un sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO deberá ser conforme a las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo especificadas en el apartado 2.1 del DB HR.

La verificación del diseño y dimensionado de los elementos constructivos puede llevarse a cabo por medio de la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2 del DB HR, o bien mediante la opción general, aplicando los métodos de cálculo especificados para cada tipo de ruido, definidos en el apartado 3.1.3. del DB HR.

Se han obtenido los valores que determinan el comportamiento acústico de dos variantes de sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO de forma experimental (véanse muestras ensayadas y resultados en apartado 7.3.5). Los índices globales para cada sistema ensayado, calculados según expresión del DB HR a partir del índice de reducción acústica (R) obtenido mediante ensayo de laboratorio, se muestran en la Tabla 39.

Se ha determinado que los sistemas ensayados, sin huecos de ventana, satisfacen los valores de índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de tráfico ($R_{A, tr}$) de la tabla 3.4 del DB HR, hasta un valor de 'Parte ciega 100%' de:

- 38 dBA en sistema de estructura simple.
- 53 dBA en sistema de estructura doble.

Por otro lado, el cerramiento completo en contacto con el aire exterior que incluya como hoja interior una Fachada Ligera Pladur® EXO deberá cumplir las condiciones correspondientes a la solución adoptada de la opción simplificada.

Independientemente de que la opción elegida sea simplificada o general, se deberá verificar que se cumplen las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4. del DB HR.

En aquellos casos donde el sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO sea instalado en recintos con exigencias de absorción acústica, deberá estudiarse el nivel de absorción acústica de las capas interiores del sistema.

7.2.6. HE – Ahorro de Energía

Aislamiento térmico

Los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO forman parte de la envolvente exterior del edificio. Por lo tanto, han sido evaluados conforme a los requisitos del DB HE 1 *Condiciones para el control de la demanda energética*, con el fin de justificar la limitación de la demanda energética del edificio.

Se han verificado los valores térmicos de diseño de las capas que conforman los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO, proporcionados por el cliente, para comprobar su transmitancia térmica.

En la Tabla 44 se recogen los valores de transmitancia térmica y de factor de temperatura de la superficie interior de diferentes variantes del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO, sin considerar los posibles revestimientos de acabado exterior, mientras que en la Tabla 45 se muestran valores de transmitancia térmica lineal en puentes térmicos evaluados (véase detalles constructivos en *ANEXO 2: Detalles gráficos sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO*). Estos datos han sido obtenidos a partir de los cálculos indicados en el apartado 7.3.6.

Limitación de condensaciones

En cada proyecto se deberá realizar la comprobación de limitación de condensaciones, tomando en consideración las condiciones higrotérmicas exteriores, las características de los componentes de la variante del sistema a analizar y las condiciones higrotérmicas interiores.

Se ha realizado la comprobación de limitación de condensaciones de diferentes variantes del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO, sin considerar los posibles revestimientos de acabado exterior, conforme a lo establecido en el apartado DB HE 1 y el Documento de Apoyo DB-HE/2 *Comprobación de la limitación de condensaciones superficiales e intersticiales en los cerramientos*.

Se deberán realizar comprobaciones específicas según el sistema SATE o fachada ventilada instalado en proyecto.

A partir de los resultados obtenidos a partir de los cálculos indicados en el apartado 7.3.7, que se muestran en la Tabla 46, se deberán considerar los siguientes criterios:

- Condensaciones superficiales:

Principalmente relacionadas con el aislamiento térmico del cerramiento. Se ha detectado riesgo de aparición de condensaciones superficiales para clases de higrometría 4 y 5.

Para minimizar este riesgo, se recomienda aumentar el aislamiento térmico (por ejemplo, aumentando el espesor del material aislante).

- Condensaciones intersticiales:

Dependen de la combinación de aislamiento y permeabilidad al vapor de cada una de las capas, así como de la posición de estas capas dentro del cerramiento. Se ha identificado riesgo de condensación intersticial para clases de higrometría 3, 4 y 5, en las zonas climáticas C, D y E.

Para evitar su formación, se recomienda la colocación de barreras de vapor en la cara caliente del cerramiento (es decir, en las capas interiores).

7.2.7. Durabilidad

Los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO deberán asegurar una durabilidad adecuada conforme a la vida útil del edificio, sus condiciones y el mantenimiento previsto, asegurando un correcto diseño de proyecto y ejecución en obra, y prestando especial atención a los puntos singulares de la solución. Se han analizado varios aspectos de los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO.

Por un lado, en cuanto al riesgo de corrosión de los componentes metálicos que conforman los sistemas, se ha comprobado que todos los componentes metálicos son de acero galvanizado o cincado (véase apartado 2). Se ha considerado que el grado de protección aportado por el recubrimiento de estos componentes ante la corrosión es adecuado, considerando que éstos no se encuentran en contacto directo con el ambiente exterior.

En obras ejecutadas en ambientes agresivos, se deberá realizar un estudio específico para evaluar si el revestimiento de protección frente a la corrosión es suficiente para el ambiente objeto de estudio, atendiendo a la categoría de corrosividad de la atmósfera establecida en la norma UNE-EN ISO 9223.

Los montantes y canales de subestructura exterior pueden ser Z2 o Z5, según su grado de protección. En caso de que sean instalados en edificios expuestos a una distancia menor de 20 km del borde del mar y en zonas en las que los niveles de dióxido de azufre (SO₂) superen los 30 µg/m³, se recomienda que su protección sea Z5.

Por otro lado, se ha evaluado experimentalmente el comportamiento higratérmico de los sistemas Pladur® EXO frente a ciclos de envejecimiento acelerado,

obteniendo como resultado un comportamiento satisfactorio a la intemperie para las condiciones a las que se prevé que estará sometido el sistema (ver resultados en apartado 7.3.8).

Por último, se ha comprobado que los criterios de diseño del sistema (véase apartado 7.1) y el embalaje, almacenamiento y transporte de los componentes (apartado 5.1), así como su puesta en obra (apartado 6), son adecuados para asegurar la durabilidad del sistema. Además, se deberán definir las prescripciones de mantenimiento a realizar durante la vida útil del edificio.

7.2.8. Gestión de residuos

La gestión de los restos de material generados durante la ejecución de la obra deberá realizarse conforme a lo establecido en el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*.

Asimismo, deberá cumplirse la reglamentación autonómica y local que resulte de aplicación en esta materia.

7.3. Ensayos, cálculos y estudios técnicos

En este apartado se recoge la descripción de las muestras ensayadas durante el proceso de evaluación de los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO, así como los resultados obtenidos en los ensayos.

Las muestras ensayadas no incluyen lámina impermeabilizante ni revestimiento exterior en su composición.

7.3.1. Resistencia al fuego

a) Ensayos de resistencia al fuego

La resistencia al fuego de los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO ha sido evaluada según la norma de ensayo UNE-EN 1364-1 y clasificada de acuerdo con la norma UNE-EN 13501-2.

La descripción de las muestras ensayadas y los resultados se muestran en la Tabla 41.

Los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO han sido evaluados para las variantes de estructura sencilla y estructura doble en ambas direcciones (interior a exterior i->o, exterior a interior o->i).

A partir de los resultados obtenidos, presentados en la Tabla 41, se puede determinar la resistencia al fuego bidireccional de los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO evaluados.

Sistema ensayado	Clasificación (o ↔ i)	Altura máxima (m)
Fachada Ligera Pladur® EXO 112,5 (75-48-1/600) WD + 2N MW	EI 60	5
Fachada Ligera Pladur® EXO 160,5 (75-48-1/600 + e + 48- 35/600) WD + 2N 2MW	EI 60	4
Fachada Ligera Pladur® EXO 117,5 (75-48-1/600) WD + 2F MW	EI 120	5
Fachada Ligera Pladur® EXO 165,5 (75-48-1/600 + e + 48- 35/600) WD + 2F 2MW	EI 90	4

Tabla 22. Clasificación resistencia al fuego y altura máxima del sistema permitida.

b) Estudios técnicos y estudios de extensión de resultados

A partir del estudio técnico de prestaciones frente al fuego de diferentes placas de yeso Pladur® (E-102249-001-1-M2), se puede determinar lo siguiente:

- Los resultados de los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO

ensayados con placa N 13 son aplicables al mismo sistema con placa H1 13, F 13, I 13, Omnia 13, N 15, H1 15, F 15, Omnia 15 y N 18.

- Los resultados de los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO ensayados con placa F 15 son aplicables al mismo sistema con placa Omnia 15.

Asimismo, se han realizado estudios de extensión de la aplicación de los sistemas ensayados en base a la norma EN 15254-3 (informes 116647-001-3 y 116647-005-3), dando lugar a un campo de aplicación extendido de dichos sistemas, recogido en informes de clasificación de la extensión de resultados de los sistemas simples (informes 116647-001-4 y 116647-005-4).

Por último, se han emitido estudios técnicos de diferentes cambios en los sistemas dobles (informes E-116647-003-3 y E-116647-007-3).

Los cambios permitidos en los informes de clasificación de la extensión de resultados de sistemas simples y en los estudios técnicos de sistemas dobles son, entre otros, el aumento de densidad de lana de vidrio y el cambio de lana de vidrio a lana de roca.

7.3.2. Resistencia a la intemperie

Se ha realizado la secuencia de ensayos de intemperie según EN 13830 para evaluar el comportamiento del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO, especificada a continuación:

- Permeabilidad al aire según UNE-EN 12153.
- Estanquidad al agua de lluvia bajo presión estática según UNE-EN 12155.
- Resistencia a la carga de viento según EN 12179 y EAD 090120-01-0404. Sección 2.2.10.

La muestra ensayada se corresponde con la composición parcial exterior que comparten tanto el sistema simple como doble.

Los resultados obtenidos se recogen en la Tabla 36.

7.3.3. Resistencia mecánica del sistema

a) Cálculo mecánico

Pladur[®] ha desarrollado un procedimiento de cálculo mecánico para calcular la resistencia de las variantes del sistema de Fachada Ligera Pladur[®] EXO, resumido en el apartado 7.2.1. de este documento.

Este procedimiento de cálculo ha sido verificado mediante los ensayos de resistencia a la carga de viento incluidos en la Tabla 41.

b) Ensayos mecánicos de componentes

Se han realizado ensayos tanto de componentes y de uniones como del sistema completo para verificar su correcto diseño y funcionamiento.

El ensayo de resistencia al viento, incluido en la secuencia de intemperie, también ha evaluado la resistencia mecánica del sistema.

De la Tabla 23 a la Tabla 25 y en la Tabla 43 se recogen los resultados de ensayos de resistencia de uniones placa-perfil (cortante y arrancamiento), de uniones entre perfiles (cortante) y de la resistencia del ala del canal.

c) Ensayos mecánicos del sistema

Resistencia frente al viento

Se han realizado ensayos de resistencia frente al viento de varias configuraciones de la composición exterior del sistema de Fachada Ligera Pladur[®] EXO, con el objetivo de validar el método de cálculo descrito en el apartado 7.2.1.

En la Tabla 41 se recoge la descripción de las muestras evaluadas y los resultados obtenidos en cada ensayo.

Resistencia frente a las cargas exteriores

Se ha evaluado la resistencia de los sistemas Pladur[®] EXO frente a carga vertical excéntrica y carga horizontal exterior transmitidas por sistemas de revestimiento exterior a instalarse, según los métodos descritos en el documento de referencia europeo.

Se han contemplado los siguientes tipos de fijaciones de revestimiento exterior:

- Ménsula para fachada ventilada con dos fijaciones metálicas (ménsulas de 60 y 180 mm de longitud, 75 y 150 mm de altura).
- Fijación mecánica para SATE.

De la Tabla 26 a la Tabla 31 se muestran los valores obtenidos por estos tipos de fijación sobre sistema con montantes de 1 y 2 mm de espesor. No obstante, se deberá realizar una comprobación de que la unión específica en cada obra, en las condiciones dadas, resiste las acciones a las que estará sometida.

Se considera que las fijaciones de los revestimientos exteriores serán instaladas sobre los montantes del entramado del sistema de Fachada Ligera Pladur[®] EXO, a excepción de la fijación del aislamiento de fachada ventilada, que podrán ser instaladas sobre la placa Pladur[®] Weather Defence siempre que se verifiquen las cargas requeridas para cada aplicación específica.

Resistencia frente a las cargas interiores

El sistema de Fachada Ligera Pladur[®] EXO ha sido ensayado para evaluar su comportamiento mecánico frente a cargas aplicadas desde su interior, tanto a carga vertical excéntrica como a carga horizontal lineal.

Los resultados obtenidos se recogen en la Tabla 32 y Tabla 33.

7.3.4. Resistencia frente a impactos

Resistencia impacto por el exterior

Se ha realizado ensayo de impacto de cuerpo blando por el exterior a una muestra de configuración parcial exterior del sistema de dimensiones 3.000 x 4.800 mm, compuesta por placa Pladur® Weather Defence sobre subestructura exterior de montantes M75/48.1 dispuestos cada 600 mm y canales C75/40 0,7.

La descripción de la muestra ensayada y el resultado obtenido se recogen en la Tabla 34, alcanzándose una resistencia al impacto exterior de cuerpo blando de 400 J.

Resistencia impacto por el interior

Se ha realizado ensayo de impacto por el exterior a una muestra de configuración parcial interior de dimensiones 2.400 x 2.550 mm compuesta por dos capas de placa Pladur® N 13, montantes M48/35 dispuestos cada 600 mm y canales C48/30.

La descripción de la muestra ensayada y el resultado obtenido se recogen en la Tabla 35, otorgando al sistema una clasificación de Categoría IV.

7.3.5. Aislamiento frente al ruido aéreo

Los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO han sido ensayados según la norma UNE-EN ISO 10140-2 y clasificados según UNE-EN ISO 717-1 para determinar el aislamiento acústico a ruido aéreo.

Los resultados obtenidos se recogen en la Tabla 39. La descripción detallada de los ensayos se recoge en los informes de ensayo indicados en la citada tabla.

7.3.6. Cálculos de comprobación de comportamiento térmico

Se ha realizado la comprobación de cálculos para la obtención de los valores térmicos para las principales variantes del sistema, según la norma UNE-EN ISO 6946, sin considerar los posibles revestimientos de acabado exterior.

Los valores obtenidos se indican en la Tabla 44.

7.3.7. Cálculos de comprobación de condensaciones

Se ha realizado la comprobación de cálculos de limitación de condensaciones en las partes opacas centrales del cerramiento y en los puentes térmicos de varias variantes del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO, según la norma UNE-EN ISO 10211.

Para esta comprobación, se han considerado determinadas variantes dentro de las recogidas en la Tabla 20 y Tabla 21, y se han considerado los siguientes criterios (según Documento de Apoyo DA DB-HE/2):

- Temperatura interior: 20°C.
- Humedad relativa del ambiente interior (según clase de higrometría o CH):
 - Clase de higrometría 3: 55%
 - Clase de higrometría 4: 62%
 - Clase de higrometría 5: 70%
- Límite máximo de humedad relativa media mensual sobre la superficie del cerramiento: 80%.
- Temperatura y humedad relativa exterior para cada zona climática de invierno:
 - Zona α : 17,5 °C y 66%
 - Zona A: 12,2 °C y 71%
 - Zona B: 9,5 °C y 80%
 - Zona C: 6,1 °C y 78%
 - Zona D: 3,7 °C y 85%
 - Zona E: 2,6 °C y 86%
- Características de materiales recogidas en el apartado 2 de este documento.

En la Tabla 46 se recogen los resultados de limitación de condensaciones obtenidos para las

variantes estudiadas, sin considerar los posibles revestimientos de acabado exterior.

7.3.8. Comportamiento higrotérmico

La durabilidad de los sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO ha sido evaluada mediante ensayo de comportamiento higrotérmico realizado a la configuración parcial exterior del sistema, sin revestimiento exterior, según el documento de referencia a nivel europeo EAD 090120-01-0404.

La probeta ha sido sometida a los siguientes ciclos:

1. Ciclos de calor-lluvia. 80 ciclos de 6 horas, en los que cada ciclo se compone de calor durante 3 h ($+70 \pm 5$) °C, lluvia durante 1 h y 2 h de reposo.
2. Ciclos de calor-frío. 5 ciclos de 24 horas, en los que cada ciclo se compone de calor durante 8 h ($+50 \pm 5$) °C y frío durante 16 h (-20 ± 5) °C.

La descripción de la muestra y los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 40.

Número de informe	Tipo de unión	Tipo de ensayo	Posición	Fuerza fallo (N)		
				F _{mu}	F _{cu}	Modo de fallo
116647-015	Placa Pladur® Weather Defence 13 Tornillos autoperforantes Siniat Wet Area / Tornillos Pladur® EXO PB 3,5 x 25 Z5 Montante Pladur® EXO M75/48 1	Cortante	Esquina	341	177,1	Rotura de la placa
			Borde	475,4	333,4	Rotura de la placa

Tabla 23. Resultados ensayos resistencia a cortante apdo.2.2.12.8 EAD 090062-01-0404.

Número de informe	Tipo de unión	Tipo de ensayo	Posición	Fuerza fallo (N)		
				F _{mu}	F _{cu}	Modo de fallo
116647-016	Placa Pladur® Weather Defence 13 Tornillos autoperforantes Siniat Wet Area / Tornillos Pladur® EXO PB 3,5 x 25 Z5 Canal EXO C75 0,7	Carga axial aro 50 mm de Ø	Esquina	335,8	299,0	Rotura de la placa
			Borde	407,2	324,8	Rotura de la placa
			Centro	471,2	330,3	Rotura de la placa
		Carga axial aro 150 mm de Ø	Esquina	259,6	216,7	Rotura de la placa
			Borde	353,4	275,6	Rotura de la placa
			Centro	330,8	280,9	Rotura de la placa

Tabla 24. Resultados ensayos resistencia al arrancamiento apdo.2.2.12.5 EAD 090062-01-0404.

Número de informe	Tipo de unión	Tipo de ensayo	Fuerza fallo (N)		
			F _{mu}	F _{cu}	Modo de fallo
116647-017	Montante Pladur® EXO M75 1 Canal C75 0,7 Tornillo Pladur® MM 4,2 x 13 Z5	Cortante	3.232,6	2.939,6	Desgarro del orificio del canal
					Desgarro del orificio del canal

Tabla 25. Resultados ensayos resistencia a carga cortante apdo.2.2.12.6 EAD 090062-01-0404.

Número de informe	Tipo de fijación	Fuerza (N)				Fuerza fallo (N)		Modo de fallo
		Desplazamiento 1 mm		Desplazamiento 3 mm		F _{mu}	F _{cu}	
		F _{m,1d}	F _{c,1d}	F _{m,3d}	F _{c,3d}			
116647-013-1	Ménsula de sustentación fijada a montante Pladur® EXO M75/48 1 ⁽¹⁾ : - Ala: 180 mm - Altura: 150 mm	122,7	53,9	295,7	74	691,7	406,9	Pull-out del tornillo de fijación superior

	Ménsula de sustentación fijada a montante Pladur® EXO M75/48 2 ⁽ⁱ⁾ : - Ala: 180 mm - Altura: 150 mm	146,7	8,2	402,3	286	1.126	706,5	Pull-out del tornillo de fijación superior
(i)	Espesor de la ménsula: alma 3 mm y ala 4 mm. Ménsula fijada a placa Pladur® Weather Defence 13 y montante mediante tornillos para metal autotaladrantes de 5,5 x 50 mm.							

Tabla 26. Resultados ensayos resistencia a carga vertical excéntrica sobre fijación según apdo. 2.2.11.1 EAD 09120-01-0404.

Número de informe	Tipo de fijación	Fuerza (N)				Fuerza fallo (N)		Modo de fallo
		Desplazamiento 1 mm		Desplazamiento 3 mm		F _{mu}	F _{cu}	
		F _{m,1d}	F _{c,1d}	F _{m,3d}	F _{c,3d}			
116647-013-2	Ménsula de retención fijada a montante Pladur® EXO M75/48 1 ⁽ⁱ⁾ : - Ala: 180 mm - Altura: 75 mm	480,7	239,7	1.035,3	509,5	5.062,3	2.561,1	Pull-out de los dos tornillos de fijación
	Ménsula de retención fijada a montante Pladur® EXO M75/48 2 ⁽ⁱ⁾ : - Ala: 180 mm - Altura: 75 mm	560,7	451,2	1.306,7	1.087,5	4.488	3.101,8	Pull-out de los dos tornillos de fijación
(i)	Espesor de la ménsula: alma 3 mm y ala 4 mm. Ménsula fijada a placa Pladur® Weather Defence 13 y montante mediante tornillos para metal autotaladrantes de 5,5 x 50 mm.							

Tabla 27. Resultados ensayos resistencia a carga horizontal sobre fijación apdo. 2.2.11.2 EAD 09120-01-0404.

Número de informe	Tipo de fijación	Fuerza (N)				Fuerza fallo (N)		Modo de fallo
		Desplazamiento 1 mm		Desplazamiento 3 mm		F _{mu}	F _{cu}	
		F _{m,1d}	F _{c,1d}	F _{m,3d}	F _{c,3d}			
116647-027-1	Ménsula de sustentación fijada a montante Pladur® EXO M75/48 1 ⁽ⁱ⁾ : - Ala: 60 mm - Altura: 150 mm	897,3	379,6	2.098	1.121,8	4.390,3	1.654,6	Se doblan los tornillos de sujeción Rotura de placa
	Ménsula de sustentación fijada a montante Pladur® EXO M75/48 2 ⁽ⁱ⁾ : - Ala: 60 mm - Altura: 150 mm	1.378	319,1	3.430,7	1.788,1	8.402	6.541,8	Se doblan los tornillos de sujeción Rotura de placa
(i)	Espesor de la ménsula: alma 3 mm y ala 4 mm. Ménsula fijada a placa Pladur® Weather Defence 13 y montante mediante tornillos para metal autotaladrantes de 5,5 x 50 mm.							

Tabla 28. Resultados ensayos resistencia a carga vertical excéntrica sobre fijación según apdo. 2.2.11.1 EAD 09120-01-0404.

Número de informe	Tipo de fijación	Fuerza (N)				Fuerza fallo (N)		Modo de fallo
		Desplazamiento 1 mm		Desplazamiento 3 mm				
		F _{m,1d}	F _{c,1d}	F _{m,3d}	F _{c,3d}	F _{mu}	F _{cu}	
116647-027-2	Ménsula de sustentación fijada a montante Pladur® EXO M75/48 1 ⁽ⁱ⁾ : - Ala: 60 mm - Altura: 75 mm	557,7	525,1	1.105	940,5	2.429,7	2.296,1	Pull-out de los dos tornillos de fijación
	Ménsula de sustentación fijada a montante Pladur® EXO M75/48 2 ⁽ⁱ⁾ : - Ala: 60 mm - Altura: 75 mm	1.421,7	1.163,2	3.106	2.874,7	6.260,7	5.181,5	Pull-out de los dos tornillos de fijación
(i)	Espesor de la ménsula: alma 3 mm y ala 4 mm. Ménsula fijada a placa Pladur® Weather Defence 13 y montante mediante tornillos para metal autotaladrantes de 5,5 x 50 mm.							

Tabla 29. Resultados ensayos resistencia a carga horizontal sobre fijación apdo. 2.2.11.2 EAD 09120-01-0404.

Número de informe	Tipo de fijación	Fuerza (N)				Fuerza fallo (N)		Modo de fallo
		Desplazamiento 1 mm		Desplazamiento 3 mm				
		F _{m,1d}	F _{c,1d}	F _{m,3d}	F _{c,3d}	F _{mu}	F _{cu}	
116647-026-1	Fijación SATE a montante Pladur® EXO M75/48 1 ⁽ⁱ⁾	104	29,6	162	60,5	557	378,8	Flecta el vástago de la fijación SATE. A partir de 15 mm de deformación se considera deformación plástica.
	Fijación SATE a montante Pladur® EXO M75/48 2 ⁽ⁱ⁾	79,7	60,2	170	108,7	424	343,8	Flecta el vástago de la fijación SATE. A partir de 15 mm de deformación se considera deformación plástica.
(i)	Fijación inoxidable autotaladrante para SATE de 6 mm de diámetro fijada a placa Pladur® Weather Defence 13 y montante Pladur® EXO, rigidizada con aislante XPS de 80 mm de espesor.							

Tabla 30. Resultados ensayos resistencia a carga vertical excéntrica sobre fijación según apdo. 2.2.11.1 EAD 09120-01-0404.

Número de informe	Tipo de fijación	Fuerza (N)				Fuerza fallo (N)		Modo de fallo
		Desplazamiento 1 mm		Desplazamiento 3 mm		F _{mu}	F _{cu}	
		F _{m,1d}	F _{c,1d}	F _{m,3d}	F _{c,3d}			
116647-026-2	Fijación SATE a montante Pladur® EXO M75/48 1 ⁽ⁱ⁾	166	9,8	701	513,9	1.797	1.183,3	Pull-out del tornillo de fijación
	Fijación SATE a montante Pladur® EXO M75/48 2 ⁽ⁱ⁾	644,3	517,7	1.788,3	1.700,4	3.194	2.800,5	Rotura unión tornillo roseta
(i) Fijación inoxidable autotaladrante para SATE de 6 mm de diámetro fijada a placa Pladur® Weather Defence 13 y montante Pladur® EXO, rigidizada con aislante XPS de 80 mm de espesor.								

Tabla 31. Resultados ensayos resistencia a carga horizontal sobre fijación apdo. 2.2.11.2 EAD 09120-01-0404.

Número de informe	Muestra de ensayo	Categoría daño funcional	Categoría daño funcional
116647-014	Entramado con doble placa interior Pladur® N13 ⁽ⁱ⁾	A y B	A y B
(i) Probeta de dimensiones (3.000 x 2.550) mm formada por dos capas de placas Pladur® N13 atornilladas cada 500 mm en la primera capa y 250 mm en la segunda capa con tornillos Pladur® PM 3,5x25 a entramado formado por montantes Pladur® M48/35 Z1, separados cada 600 mm, y canales C48/30 Z1.			

Tabla 32. Resultados ensayos resistencia a carga interior vertical excéntrica apdo.2.2.7 EAD 210005-00-0505.

Número de informe	Muestra de ensayo	Carga para 25 mm de deformación	Carga para 40 mm de deformación
116647-025	Entramado con doble placa interior Pladur® N13 ⁽ⁱ⁾	1,0 kN/m	1,4 kN/m
(i) Probeta de dimensiones (3.000 x 2.550) mm formada por dos capas de placas Pladur® N13 atornilladas cada 500 mm en la primera capa y 250 mm en la segunda capa con tornillos Pladur® PM 3,5x25 a entramado formado por montantes Pladur® M48/35 Z1, separados cada 600 mm, y canales C48/30 Z1.			

Tabla 33. Resultados ensayos resistencia a carga interior horizontal apdo.2.2.8 EAD 210005-00-0505.

Número de informe	Muestra de ensayo	Ensayo	Masa (kg)	Energía de impacto (J)	Número de impactos	Resultado
116647-018	Sistema Fachada Ligera Pladur® EXO ⁽ⁱ⁾	Impacto de cuerpo blando ⁽ⁱⁱ⁾	3	60	3	Sin deterioro Sin fisuras No se marca la huella
			50	400	1	Sin deterioro Sin fisuras No se marca la huella

(i)	Probeta de dimensiones (4.800 x 3.000) mm formada por placas Pladur® Weather Defence atornilladas cada 150 mm con tornillos Pladur® EXO PB 3,5x25 Z5 a montantes Pladur® EXO M75/48 1 separados cada 600 mm y canales Pladur® EXO C75/40 0,7. La muestra incluye tratamiento de juntas con cinta de juntas adhesiva Pladur® EXO. No se incluye revestimiento de acabado exterior.
(ii)	Pelota de 220 mm de diámetro y masa de 3 kg y saco de 400 mm de diámetro y masa de 50 kg.

NOTAS:
Los impactos se han realizado por la cara externa de la muestra, pero tras estos, se ha revisado tanto la cara externa como la interna de la muestra.

Tabla 34. Resultados ensayos resistencia a impacto por el exterior.

Número de informe	Ensayo ⁽ⁱ⁾	Masa (kg)	Energía de impacto (J)	Número de impactos	Altura de impacto	Resultados	
116647-019	Fallo funcional	Cuerpo duro ⁽ⁱⁱ⁾	0,5	6	10	1,8	Sin fallo funcional DMH = 21,3 mm
		Cuerpo blando sobre montante ⁽ⁱⁱⁱ⁾	50	120	3x3	1,5	Sin fallo funcional y con deformación estable DTM = 45,48 mm / DRM = 2,07 mm
		Cuerpo blando sobre placa ⁽ⁱⁱⁱ⁾	50	120	3x3	1,5	Sin fallo funcional y con deformación estable DTM = 13,98 mm / DRM = 1,4 mm
	Fallo estructural	Cuerpo duro ^(iv)	1,0	10	1	1,5	Sin fallo estructural DMH = 20,76 mm
		Cuerpo blando sobre placa ⁽ⁱⁱⁱ⁾	50	300	1	1,5	Sin fallo estructural
			50	400	1	1,5	Sin fallo estructural
			50	500	1	1,5	Sin fallo estructural

(i) Probeta de dimensiones (2.400 x 2.550) mm formada por dos capas de placa Pladur® N13 atornilladas cada 500 mm en la primera capa con tornillos Pladur® PM 3,5x25 y 250 mm en la segunda capa con tornillos Pladur® PM 3,5x35 a entramado formado por montantes Pladur® M48/35 Z1, separados cada 600 mm, y canales C48/30 Z1. La muestra incluye tratamiento de juntas con cinta de juntas Pladur® y pasta Pladur®.

(ii) Bola de acero de 50 mm de diámetro con masa de 0,5 kg.

(iii) Saco de 400 mm de diámetro y masa de 50 kg.

(iv) Bola de acero de 63,5 mm de diámetro con masa de 1 kg.

NOTAS:
DMH= diámetro máximo de huella / DTM= Deformación transversal máximo / DRM=Deformación residual máxima.

Tabla 35. Resultados ensayos resistencia a impacto por el interior.

Número de informe	Muestra de ensayo	Norma de ensayo	Resultado
116647-011	Sistema Fachada Ligera Pladur® EXO ⁽ⁱ⁾	Permeabilidad al aire según UNE-EN 12153	Clase AE750
		Estanqueidad al agua de lluvia según UNE-EN 12155	Clase R7 (hasta 600 Pa)
		Resistencia a la carga de viento según UNE-EN 12179	Apta para presiones de diseño: <ul style="list-style-type: none"> • 1.250 MPa • - 1.250 MPa
(i)	Probeta de dimensiones (3.000 x 3.000) mm con placas Pladur® Weather Defence atornilladas cada 150 mm con tornillos autopercutores Siniat Wet Area / tornillos Pladur® EXO PB a montantes Pladur® EXO M75/48 2 separados cada 600 mm y canales Pladur® EXO C75/40 1. La muestra incluye tratamiento de juntas con cinta de juntas Siniat Weather Defence / cinta de juntas adhesiva Pladur® EXO.		

Tabla 36. Resultados ensayos secuencia de intemperie.

	Componentes	Clasificación
Capas exteriores	Placa Pladur® Weather Defence 13	A1
	Cinta de juntas Siniat Weather Defence o cinta de juntas adhesiva Pladur® EXO	E
	Sellador de silicona Siniat Fire Rated / Sellador resistente al fuego Pladur® EXO	E
	Subestructura exterior acero	A1
	Aislamiento térmico	A1
Capas interiores	Placas Pladur® interiores	A1 o A2-s1, d0
	Pastas de juntas para interior	A1 o A2-s1, d0
	Cinta de juntas Pladur® para interior	E
	Subestructura interior acero	A1
	Aislamiento térmico	A1

Tabla 37. Clasificación de reacción al fuego de los componentes del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO.

Número de informe	Muestra de ensayo ⁽ⁱ⁾⁽ⁱⁱ⁾	Resultado
116647-001-1	Sistema Fachada Ligera Pladur® EXO 112,5 (75-48-1/600) WD + 2N MW	EI 60
116647-001-2	[1x12,5WD + M75-48-1 + 2x12,5N]	i > o
116647-002-1	Sistema Fachada Ligera Pladur® EXO 112,5 (75-48-1/600) WD + 2N MW	EI 90
116647-001-2	[1x12,5WD + M75-48-1 + 2x12,5N]	o > i
116647-003-1	Sistema Fachada Ligera Pladur® EXO 160,5 (75-48-1/600 + e + 48-35/600) WD + 2N 2MW	EI 60
116647-003-2	[1x12,5WD + M75-48-1 + e ⁽ⁱⁱⁱ⁾ + M48-35 + 2x12,5N]	i > o
116647-004-1	Sistema Fachada Ligera Pladur® EXO 160,5 (75-48-1/600 + e + 48-35/600) WD + 2N 2MW	EI 90
116647-003-2	[1x12,5WD + M75-48-1 + e ⁽ⁱⁱⁱ⁾ + M48-35 + 2x12,5N]	o > i
116647-005-1	Sistema Fachada Ligera Pladur® EXO 117,5 (75-48-1/600) WD + 2F MW	EI 120
116647-005-2	[1x12,5WD + M75-48-1 + 2x15F]	i > o
116647-006-1	Sistema Fachada Ligera Pladur® EXO 117,5 (75-48-1/600) WD + 2F MW	EI 120
116647-005-2	[1x12,5WD + M75-48-1 + 2x15F]	o > i

116647-007-1	Sistema Fachada Ligera Pladur® EXO 165,5 (75-48-1/600 + e + 48-35/600) WD + 2F 2MW	EI 90
116647-007-2	[1x12,5WD + M75-48-1 + e ⁽ⁱⁱⁱ⁾ + M48-35 + 2x15F]	i -> o
116647-008-1	Sistema Fachada Ligera Pladur® EXO 165,5 (75-48-1/600 + e + 48-35/600) WD + 2F 2MW	EI 120
116647-007-2	[1x12,5WD + M75-48-1 + e ⁽ⁱⁱⁱ⁾ + M48-35 + 2x15F]	o -> i
(i)	La nomenclatura del sistema se corresponde a anchura total/distancia entre montantes.	
(ii)	Todas las muestras han sido ensayadas con lana mineral de 18,5 kg/m ³ instalada entre montantes de entramados, de los siguientes espesores: - Subestructura exterior EXO: 65 mm - Subestructura interior: 46 mm	
(iii)	Espacio entre entramados e = 10 mm (sin aislamiento).	

Tabla 38. Resultados ensayos resistencia al fuego.

Número de informe	Muestra de ensayo ⁽ⁱ⁾⁽ⁱⁱ⁾	Masa por unidad de superficie (kg/m ²)	Resultado
116647-020	Sistema Fachada Ligera Pladur® EXO 112,5 (75-48-1/600) WD + 2N MW [1x12,5WD + M75-48-1 + 2x12,5N]	32,8	R _w (C;C _{tr}): 48(-3;-10) dB R _A : 45,7 dBA R _{A,tr} : 38,2 dBA
116647-021	Sistema Fachada Ligera Pladur® EXO 165,5 (75-48-1/400 + e + 48-35/400) WD + 2Omnia 2MW [1x12,5WD + M75-48-1 + e ⁽ⁱⁱⁱ⁾ + M48-35 + 2x15Omnia]	49,5	R _w (C;C _{tr}): 64(-3;-9) dB R _A : 62,2 dBA R _{A,tr} : 54,8 dBA
(i)	La nomenclatura del sistema se corresponde a anchura total/distancia entre montantes.		
(ii)	Todas las muestras se ensayan con su tratamiento de juntas interior y exterior, banda estanca en el perímetro y con lana mineral de 18,5 kg/m ³ instalada entre los montantes de los entramados, de los siguientes espesores: - Subestructura exterior: 65 mm - Subestructura interior: 46 mm		
(iii)	Espacio entre entramados e = 10 mm (sin aislamiento).		

Tabla 39. Resultados ensayos aislamiento acústico.

Número de informe	Muestra de ensayo	Observaciones
116647-024	Sistema Fachada Ligera Pladur® EXO ⁽ⁱ⁾	Sin penetración de agua al interior. Sin desprendimiento de la cinta de adhesiva Weather Defence. Sin fisuración de las placas Pladur® Weather Defence.
(i)	Probeta de dimensiones (2.500 x 2.500) mm con placas Pladur® Weather Defence atornilladas cada 150 mm con tornillos autoperforantes Siniat Wet Area / tornillos Pladur® EXO PB a montantes Pladur® EXO M75/48 2 separados cada 600 mm y canales Pladur® EXO C75/40 1. La muestra incluye tratamiento de juntas con cinta de juntas Siniat Weather Defence / cinta de juntas adhesiva Pladur® EXO.	

Tabla 40. Resultado ensayo de comportamiento higrótérmico.

Número de informe	Muestra de ensayo	Tipo de ensayo	Presión Q (Pa) / Flecha frontal (mm) [Flecha después de recuperación (mm)]		
			Diseño	Incrementada	Fallo
116647-012	Probeta 1 ⁽ⁱ⁾	Presión	1.250 / 4 [0,1] ^(vii)	1.875	-
		Succión ^(vi)	1.250 / 6,2 [0,6] ^(vii)	1.875	-
	Probeta 2 ⁽ⁱⁱ⁾	Succión	600 / 7,68 [0,29] ^(vii)	900 / 13,0	1.771 ^(viii)
	Probeta 3 ⁽ⁱⁱⁱ⁾	Succión	2.000 / 5,36 [0,11] ^(vii)	3.000 / 9,49	3.541 ^(ix)
	Probeta 4 ^(iv)	Succión	200 / 6,67 [0,07] ^(vii)	300 / 11,26	1.364 ^(ix)
	Probeta 5 ^(v)	Succión	750 / 7,23 [0,27] ^(vii)	1.125 / 12,22	1.669 ^(x)
(i)	Probeta de dimensiones (3.000 x 3.000) mm. Canales Pladur® C 100-40 1 EXO y montantes Pladur® M 100-48 2 EXO modulados cada 600 mm. placas Pladur® Weather Defence 13 fijadas a la subestructura principal mediante tornillos autoperforantes Siniat Wet Area cada 150 mm. Cinta de juntas Siniat Weather Defence para las juntas entre placas.				
(ii)	Probeta de dimensiones (3.600 x 3.000) mm. Canales Pladur® C100/40 0,7 EXO y montantes Pladur® Pladur® EXO M100/48 1 modulados cada 600 mm. placas Pladur® Weather Defence 13 fijadas a la subestructura principal mediante tornillos autoperforantes Siniat Wet Area cada 150 mm. Cinta de juntas Siniat Weather Defence para las juntas entre placas.				
(iii)	Probeta de dimensiones (3.600 x 2.700) mm. Canales Pladur® C100/40 1 EXO y montantes Pladur® Pladur® EXO M100/48 2 modulados cada 400 mm. placas Pladur® Weather Defence 13 fijadas a la subestructura principal mediante tornillos autoperforantes Siniat Wet Area cada 150 mm. Cinta de juntas Siniat Weather Defence para las juntas entre placas.				
(iv)	Probeta de dimensiones (3.600 x 3.500) mm. Canales Pladur® C 75-40 0,7 EXO y montantes Pladur® M 75-48 1 EXO modulados cada 600 mm. placas Pladur® Weather Defence 13 fijadas a la subestructura principal mediante tornillos autoperforantes Siniat Wet Area cada 150 mm. Cinta de juntas Siniat Weather Defence para las juntas entre placas.				
(v)	Probeta de dimensiones (3.600 x 3.000) mm. Canales Pladur® C 75-40 1 EXO y montantes Pladur® M 75-48 2 EXO modulados cada 600 mm. placas Pladur® Weather Defence 13 fijadas a la subestructura principal mediante tornillos autoperforantes Siniat Wet Area cada 150 mm. Cinta de juntas Siniat Weather Defence para las juntas entre placas.				
(vi)	Ensayo realizado después del ensayo de presión.				
(vii)	Flecha frontal medido en montante.				
(viii)	Colapsan los montantes.				
(ix)	Presión máxima alcanzada sin fallo aparente.				
(x)	Fallo por arrancamiento de los tornillos de unión entre placa Weather Defence y montante EXO M75-48 2.				

Tabla 41. Resultado ensayos de resistencia a la carga de viento.

		Presión estática de viento máxima q_e (kN/m ²) ^{(i) (ii)}	
Subestructura exterior del sistema	Altura entre forjados	Distancia entre montantes	
		600	400
Montante Pladur® EXO M75/48 1 Canal Pladur® EXO C75/40 0,7	2700	0,50	0,75
	3000	0,35	0,55
	3500	0,20	0,35
Montante Pladur® EXO M75/48 2 Canal Pladur® EXO C75/40 1	2700	1,05	1,55
	3000	0,75	1,15
	3500	0,45	0,70
Montante Pladur® EXO M100/48 1 Canal Pladur® EXO C100/40 0,7	2700	0,60	0,90
	3000	0,55	0,80
	3500	0,45	0,70

Montante Pladur® EXO M100/48 2 Canal Pladur® EXO C100/40 1	2700	1,35	2,00
	3000	1,25	1,90
	3500	0,90	1,40
(i) Valores calculados usando fórmulas para viga biapoyada sometida a carga uniformemente distribuida.			
(ii) Valores que ya consideran los coeficientes de seguridad de indicados en el apartado 7.2.1.			

Tabla 42. Resultado cálculos de comprobación de resistencia a la carga de viento.

Tipo de canal	Fuerza fallo (N)	
	F _{mu}	F _{cu}
Canal Pladur® EXO C 70/40 0,7 ⁽ⁱ⁾	1.310,75	1.120,11
Canal Pladur® EXO C 70/40 1 ⁽ⁱ⁾	3.718,50	3.281,91
(i) Probeta compuesta por canal fijado a soporte mediante fijaciones mecánicas instaladas cada 600 mm.		
NOTAS: Se ha determinado la resistencia del ala del canal mediante ensayo, siguiendo un procedimiento interno que consiste en aplicar una carga creciente perpendicular al ala del canal.		

Tabla 43. Resultado ensayo resistencia mecánica del ala del canal.

Variante analizada ⁽ⁱ⁾ ⁽ⁱⁱⁱ⁾		Transmitancia térmica equivalente, U _{eq} (W/m ² -K)	Factor f _{Rsi} ^(iv)
Sección ⁽ⁱⁱ⁾	112,5 (75) WD + 2x12,5 MW	0,859	0,728
	137,5 (100) WD + 2x12,5 MW	0,766	0,744
	170,5 (75+e+48) WD + 2x12,5 2MW	0,493	0,845
	195,5 (100+e+48) WD + 2x12,5 2MW	0,460	0,851
(i) Las composiciones de las variantes analizadas se describen en la Tabla 20 y Tabla 21.			
(ii) Valores de las zonas opacas, incluyendo montantes.			
(iii) Se han analizado las siguientes variantes: montante de 2 mm de espesor, distancia entre montantes de 400 mm, aislamiento del mismo espesor que anchura de montante, dos placas interiores de 12,5 mm de espesor. En sistemas dobles, distancia entre subestructuras de 10 mm y ancho del montante interior de 48 mm.			
(iv) Para las condiciones higrométricas del mes más frío de la zona climática E.			
NOTAS: La zona climática recomendada para la instalación de las variantes analizadas dependerá de la transmitancia térmica del sistema completo de fachada, considerando la influencia del revestimiento exterior de acabado.			

Tabla 44. Transmitancia térmica y factor de temperatura de la superficie interior del sistema.

Variante analizada ⁽ⁱ⁾ ⁽ⁱⁱ⁾		Transmitancia térmica lineal, Ψ (W/m·K)
Encuentro con forjado ⁽ⁱⁱⁱ⁾	112,5 (75) WD + 2x12,5 MW	1,372
	137,5 (100) WD + 2x12,5 MW	1,672
	170,5 (75+e+48) WD + 2x12,5 2MW	1,553
	195,5 (100+e+48) WD + 2x12,5 2MW	1,496
Encuentro con pilar ^(iv)	112,5 (75) WD + 2x12,5 MW	1,259
	137,5 (100) WD + 2x12,5 MW	1,194
	170,5 (75+e+48) WD + 2x12,5 2MW	0,507
	195,5 (100+e+48) WD + 2x12,5 2MW	0,484
Encuentro con esquina saliente	112,5 (75) WD + 2x12,5 MW	0,406
	137,5 (100) WD + 2x12,5 MW	0,352
	170,5 (75+e+48) WD + 2x12,5 2MW	0,394
	195,5 (100+e+48) WD + 2x12,5 2MW	0,356
Encuentro con esquina entrante	112,5 (75) WD + 2x12,5 MW	0,381
	137,5 (100) WD + 2x12,5 MW	0,325
	170,5 (75+e+48) WD + 2x12,5 2MW	0,256
	195,5 (100+e+48) WD + 2x12,5 2MW	0,22
Encuentro con marco de ventana ^(v)	112,5 (75) WD + 2x12,5 MW	0,792
	137,5 (100) WD + 2x12,5 MW	0,751
	170,5 (75+e+48) WD + 2x12,5 2MW	0,831
	195,5 (100+e+48) WD + 2x12,5 2MW	0,801
<p>(i) Las composiciones de las variantes analizadas se describen en la Tabla 20 y Tabla 21.</p> <p>(ii) Se han analizado las siguientes variantes: montante de 2 mm de espesor, distancia entre montantes de 400 mm, aislamiento del mismo espesor que anchura de montante, dos placas interiores de 12,5 mm de espesor. En sistemas dobles, distancia entre subestructuras de 10 mm y ancho del montante interior de 48 mm.</p> <p>(iii) Forjado de hormigón de 300 mm de canto.</p> <p>(iv) Pilar de hormigón de 200 mm.</p> <p>(v) Marco de ventana de transmitancia térmica 1,40 W/m².K.</p> <p>NOTAS: Para los cálculos no se han tomado en consideración revestimientos de acabado exterior. Detalles constructivos recogidos en ANEXO 2: Detalles gráficos sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO.</p>		

Tabla 45. Transmitancia térmica lineal en puentes térmicos.

Variante analizada ⁽ⁱ⁾ ⁽ⁱⁱⁱ⁾		Riesgo de condensación en zonas climáticas ^(iv) ^(v)		
		CH3	CH4	CH5
Sección ⁽ⁱⁱ⁾	112,5 (75) WD + 2x12,5 MW	- No superficial - Intersticial en zonas D y E	- Superficial - Intersticial en zonas D y E	- Superficial - Intersticial en zonas C, D y E
	137,5 (100) WD + 2x12,5 MW	- No superficial - Intersticial en zonas D y E	- Superficial - Intersticial en zonas D y E	- Superficial - Intersticial en zonas D y E
	170,5 (75+e+48) WD + 2x12,5 2MW	- No superficial - Intersticial en zonas D y E	- Superficial - Intersticial en zonas D y E	- Superficial - Intersticial en zonas D y E
	195,5 (100+e+48) WD + 2x12,5 2MW	- No superficial - Intersticial en zona E	- Superficial - Intersticial en zonas D y E	- Superficial - Intersticial en zonas D y E
<p>(i) Las composiciones de las variantes analizadas se describen en la Tabla 20 y Tabla 21. Las variantes analizadas no incluyen la colocación de lámina de vapor.</p> <p>(ii) Valores de las zonas opacas, incluyendo montantes.</p> <p>(iii) Se han analizado las siguientes variantes: montante de 2 mm de espesor, distancia entre montantes de 400 mm, aislamiento del mismo espesor que anchura de montante, dos placas interiores de 12,5 mm de espesor. En sistemas dobles, distancia entre subestructuras de 10 mm y ancho del montante interior de 48 mm.</p> <p>(iv) La existencia de riesgo de condensaciones no implica necesariamente la aparición de patologías por humedad acumulada. Estas patologías dependen del volumen de agua o humedad y del tiempo en que la condensación permanece sin evaporarse, estas condiciones están directamente relacionadas con las condiciones ambientales en determinados periodos (por ejemplo, anuales) y con las condiciones de uso del edificio.</p> <p>(v) Para el análisis de riesgo de condensaciones superficiales, se han tomado las condiciones higrotérmicas del mes más frío de la zona climática E.</p> <p>NOTAS: <i>Para los cálculos no se han tomado en consideración revestimientos de acabado exterior.</i></p>				

Tabla 46. Resultados de cálculos de condensaciones superficiales e intersticiales.

8. REFERENCIAS DE UTILIZACIÓN

Por tratarse de un producto innovador en proceso de lanzamiento al mercado, en el momento de evaluación del producto para la elaboración del TC no hay obras disponibles para su visita. Los técnicos de TECNALIA han comprobado los procesos de montaje y puesta en obra de las diferentes muestras a escala real ejecutadas para su ensayo, no identificándose problemas a este respecto.

En futuros seguimientos, y sujeto a la disponibilidad de obras, técnicos de TECNALIA comprobarán mediante visita obras realizadas y se revisará, si así lo requieren los hallazgos, el contenido del TC.

9. GRUPO DE EVALUACIÓN TÉCNICA

El expediente correspondiente al **TC 116647** y su documentación asociada, informe de la visita de inspección e informes de ensayos de laboratorio han sido sometidos a la consideración del Grupo de Evaluación Técnica, tal y como se indica en el Reglamento del "Technical Conformity Report".

El Grupo de Evaluación Técnica aprueba la concesión de este TC. Los comentarios y observaciones realizadas han sido incorporados a este documento.

10. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD TÉCNICA

Vistas las evidencias técnicas experimentales obtenidas durante la elaboración del **TC 116647**:

- Dossier Técnico del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO, incluyendo memoria descriptiva del sistema, declaraciones de prestaciones de los diferentes componentes con marcado CE, instrucciones de fabricación y de puesta en obra, descripción del control de producción y documentación gráfica.
- Control de Producción en Fábrica (CPF).
- Informes de ensayos realizados.
- Estudios técnicos y de cálculo.

Y teniendo en cuenta la metodología recogida en el Reglamento TC para la evaluación de productos y sistemas constructivos innovadores, se considera que:

El sistema de **Fachada Ligera Pladur® EXO**, diseñado por **Pladur Gypsum S.A.U.** y fabricado en sus instalaciones es técnicamente **CONFORME** para el uso definido en este TC con los requisitos derivados del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Emitido en Azpeitia a 21 de noviembre de 2025

A circular blue stamp with the text "TECNALIA LAB SERVICES" around the perimeter and two solid blue circles in the center. A blue ink signature is written across the right side of the stamp.

Miguel Mateos
Innovation and Conformity Assessment Point
Lab_Services TECNALIA

11. SEGUIMIENTO

TECNALIA establece una serie de acciones de seguimiento durante el periodo de validez del TC. Estas acciones consistirán en corroborar el mantenimiento de las condiciones que han llevado a la concesión del TC en cuanto a:

- Sistema de calidad
- Sistema de fabricación y/o ejecución
- Materias primas y componentes utilizados para la elaboración del producto final
- Marco normativo o reglamentario y exigencias técnicas

El mantenimiento del presente certificado está condicionado al resultado satisfactorio de dichas acciones, que incluyen el seguimiento anual por parte de TECNALIA del Control de Producción en Fábrica. Se acreditará el resultado satisfactorio del seguimiento anual mediante el correspondiente certificado del Control de Producción en Fábrica en vigor, emitido por TECNALIA, y que deberá acompañar a este TC.

El presente documento de idoneidad técnica será válido durante cinco (5) años desde la fecha de concesión y solamente para aquellos productos definidos en los apartados 1 y 2 y fabricados e instalados según procedimientos, medios productivos y controles especificados en el apartado 3 y posteriores, así como en el Dossier Técnico del fabricante depositado en TECNALIA.

El fabricante tendrá obligación de informar a TECNALIA de cualquier cambio que realice en el producto, sus componentes, su sistema de fabricación y/o montaje.

En caso de revisión de la reglamentación nacional en cuyo campo de aplicación se encuentre el producto objeto de este documento, sería necesaria una reevaluación del cumplimiento de las nuevas exigencias para el mantenimiento del TC.

12. CONDICIONES DE USO DEL TC

La concesión del TC no supone que TECNALIA sea responsable de la garantía de uso del producto ni de las obras en las que se instale.

El presente TC no supone, por parte de TECNALIA, ningún tipo de autorización o de preferencia con respecto a otros productos o sistemas constructivos que puedan existir en el mercado.

El presente TC no supone la conformidad del producto o sistema evaluado con otros posibles requisitos derivados de otras normativas o reglamentaciones distintas a las citadas en el apartado 13.

13. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Reglamento Technical Conformity Report (TC) (v0).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I (junio 2022).
- Documento Básico SE. Seguridad estructural (diciembre 2019).
- Documento Básico SE-AE. Seguridad estructural. Acciones en la edificación (abril 2009).
- Documento Básico SI. Seguridad en caso de incendio (marzo 2025).
- Documento Básico SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad (junio 2022).
- Documento Básico HE. Ahorro de energía (junio 2022).
- Documento Básico HR. Protección frente al ruido (diciembre 2019).
- Documento Básico HS. Salubridad (junio 2022).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.
- Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
- Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).
- UNE-EN 15283-1+A1:2009 Placas de yeso laminado reforzadas con fibras-Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: Placas de yeso laminado reforzadas con tejido de fibra.
- UNE-EN 14566+A1:2009 Elementos de fijación mecánica para sistemas de placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
- UNE-EN 15651-1:2012 Sellantes para uso no estructural en juntas en edificios y zonas peatonales. Parte 1: Sellantes para elementos de fachada.
- UNE-EN 14195:2005 Elementos de perfilería metálica para su uso en sistemas de placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
- UNE-EN 10346:2015 Productos planos de acero recubiertos en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN 520:2005+A1:2010 Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
- UNE-EN 14190:2014 Transformados de placa de yeso laminado procedentes de procesos secundarios. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
- UNE-EN 13963:2006 Material para juntas para placas de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
- UNE-EN 13162:2013+A1:2015 Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación.
- UNE-EN 13859-2:2010 Láminas flexibles para impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 2: Láminas auxiliares para muros.
- UNE-EN 1991-1-4:2018 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-4: Acciones generales. Acciones de viento.

- UNE-EN 13501-1:2019 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.
- UNE-EN 1364-1:2019 Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes. Parte 1: Paredes.
- UNE-EN 13501-2:2023 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de resistencia al fuego.
- UNE-EN 15254-3:2021 Extensión del campo de aplicación de los resultados obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego. Paredes no portantes. Parte 3: Tabiques ligeros.
- UNE-EN 12179:2000 Fachadas ligeras. Resistencia a la carga de viento. Método de ensayo.
- UNE-EN 12155:2000 Fachadas ligeras. Estanquidad al agua. Ensayo de laboratorio bajo presión estática.
- UNE-EN 12153:2024 Fachadas ligeras. Permeabilidad al aire. Método de ensayo.
- UNE-EN ISO 10140-1:2022 Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 1: Reglas de aplicación de productos específicos.
- UNE-EN ISO 10140-2:2022 Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 2: Medición del aislamiento acústico al ruido aéreo.
- UNE-EN ISO 717-1:2021 Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo.
- UNE-EN ISO 354:2004 Acústica. Medición de la absorción acústica en una cámara reverberante.
- UNE-EN ISO 6946:2021 Componentes y elementos para la edificación. Resistencia térmica y transmitancia térmica. Método de cálculo.
- UNE-EN ISO 10211:2022 Puentes térmicos en edificación. Flujos de calor y temperaturas superficiales. Cálculos detallados.
- Documento de Apoyo DA DB-HE/2 Comprobación de limitación de condensaciones superficiales e intersticiales en los cerramientos (octubre 2013).
- UNE-EN ISO 9223:2012 Corrosión de los metales y aleaciones. Corrosividad de atmósferas. Clasificación, determinación y estimación.
- EAD 090120-01-0404 Kits for non-load bearing mineral board external wall systems.
- EAD 210005-00-0505 Internal partition kits for use as non-loadbearing walls .
- UNE-EN ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
- UNE 102043:2013 Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

14. RECOMENDACIONES AL TC

El Comité de Expertos Técnicos de TECNALIA realiza las siguientes recomendaciones al sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO:

- Se recomienda que se incorpore una copia del presente TC al Libro del Edificio.
- Se deberán realizar cálculos específicos de la acción del viento a aplicar sobre los Sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO para cada proyecto.
- Será necesario realizar un estudio específico del comportamiento sísmico cuando proceda.
- Los componentes que se instalen para completar el cerramiento de fachada completo, tales como sistemas SATE, fachada ventilada o carpintería exterior, deberán ser seleccionados para cada proyecto específico, en función de las características y necesidades de la obra, para el cumplimiento de los requerimientos exigidos en el CTE.
- Para el cumplimiento del DB SI en cuanto a la reacción al fuego, se deberá justificar que la clase de reacción al fuego del sistema constructivo de fachada y del sistema de aislamiento situado en el interior de cámaras ventiladas, así como la limitación del desarrollo de la cámara ventilada, cumple con los requerimientos específicos para el proyecto determinado.
- Para el cumplimiento del DB HE, se deberán realizar comprobaciones de transmitancia térmica y del riesgo de condensaciones del cerramiento completo de fachada, según el sistema SATE o fachada ventilada instalado en proyecto.

- Se recomienda la realización de controles finales in situ sobre la obra terminada para verificar las características de los sistemas de cerramiento completo instalados.
- Durante la vida útil del edificio se recomienda la realización de revisiones periódicas a los elementos expuestos al exterior de los Sistemas de Fachada Ligera Pladur® EXO (sistemas SATE o fachada ventilada, juntas alrededor de huecos de fachada y otros encuentros).

En caso de considerarse oportuna cualquier intervención posterior sobre el Sistema de Fachada Ligera Pladur®, se deberá tener en cuenta el mantenimiento de las prestaciones (tales como mecánicas, de estanquidad o de seguridad frente a incendio).

ANEXO 1: Plantas de fabricación

Los componentes del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO se fabrican en diversas plantas de producción ubicadas en España. La información relativa a dichas plantas tiene carácter confidencial y forma parte del Dossier Técnico del presente TC.

Planta de producción	Productos
Planta Pladur PG	Placa de yeso laminado
Planta Pladur PV	Placa de yeso laminado
Planta Pladur PL	Perfilería metálica
Planta Pladur PV	Perfilería metálica

Tabla 47: Plantas de producción de componentes del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO.

ANEXO 2: Detalles gráficos sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO

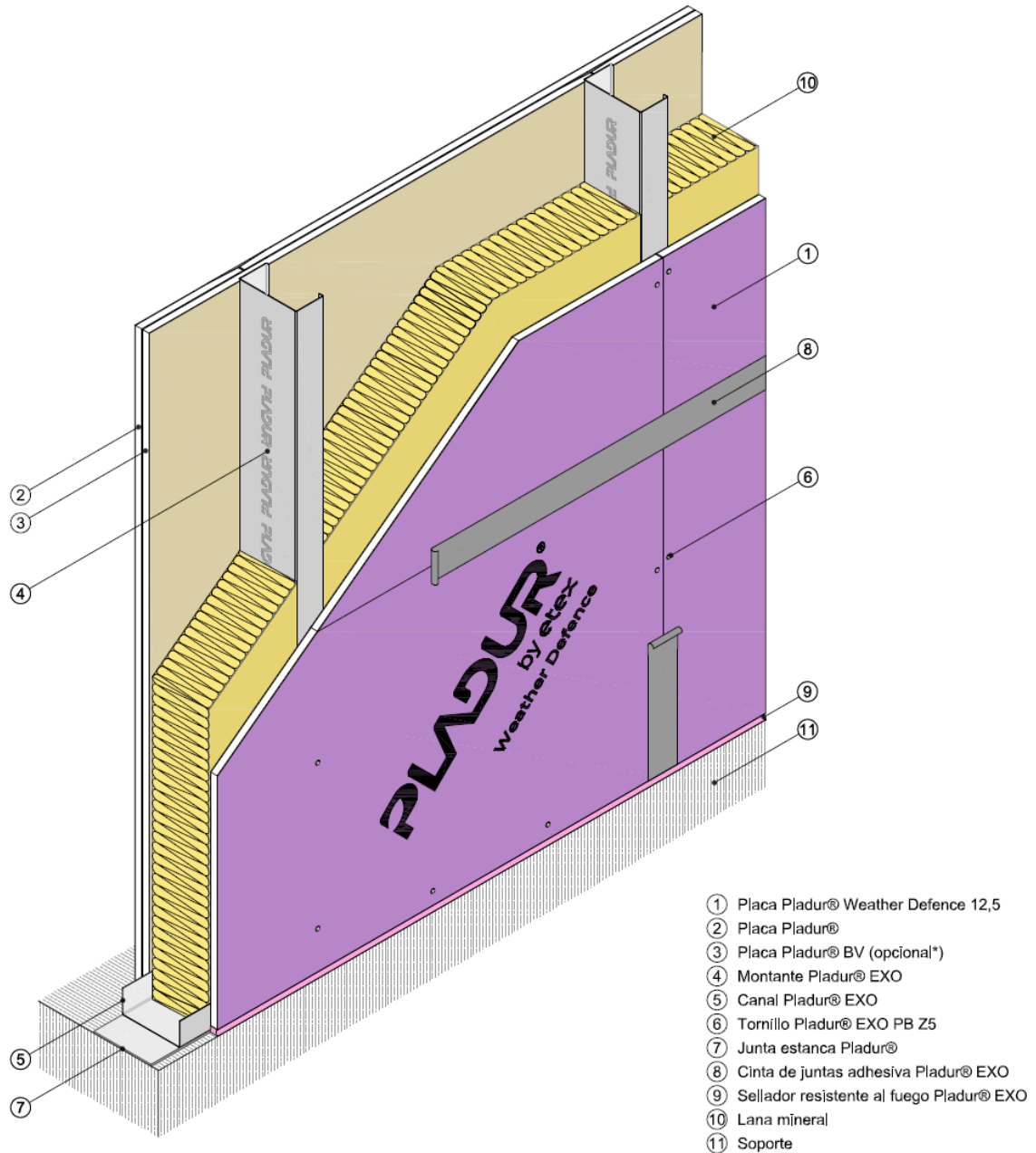


Figura 12. Vista axonométrica del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO de estructura simple.

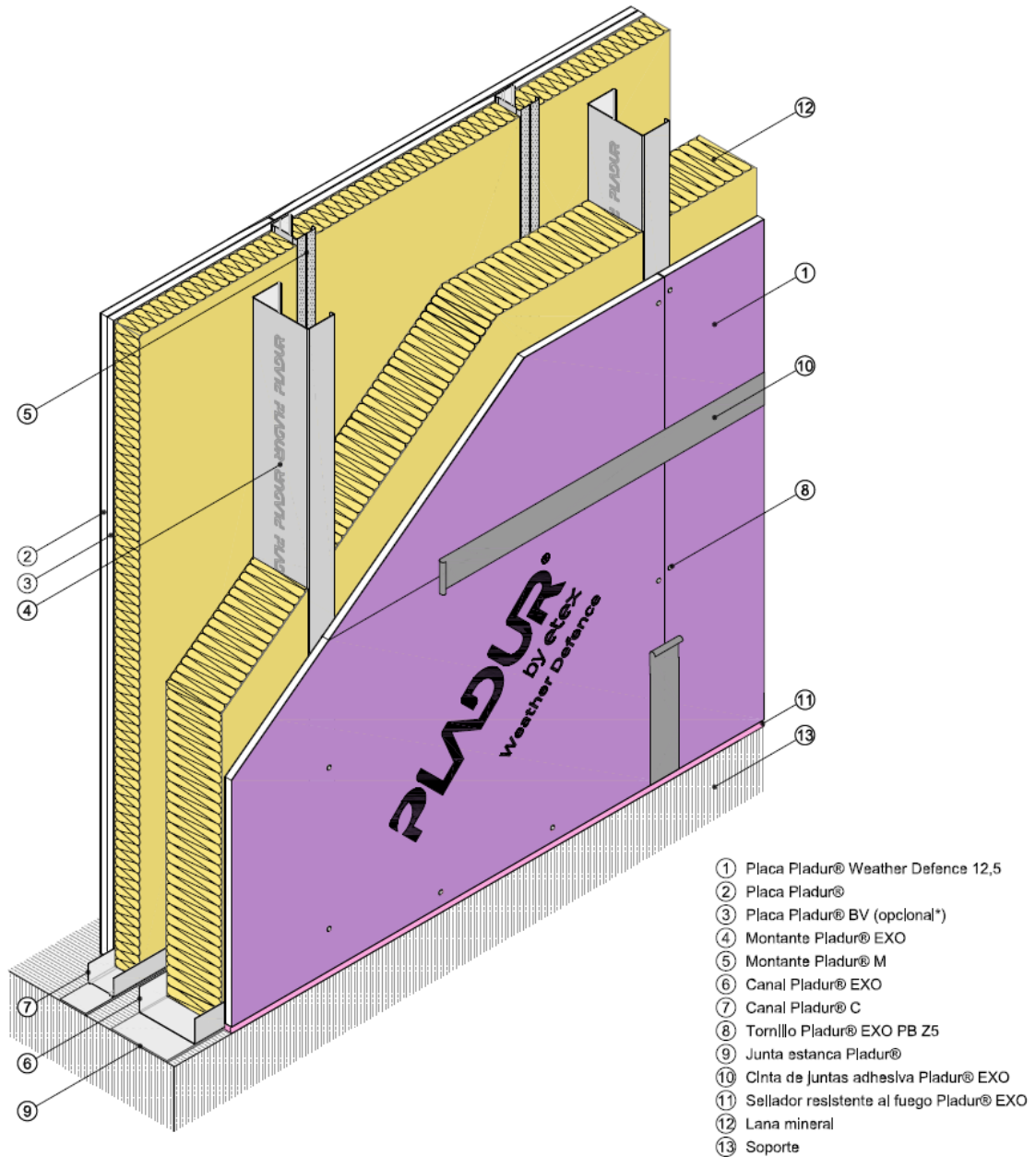
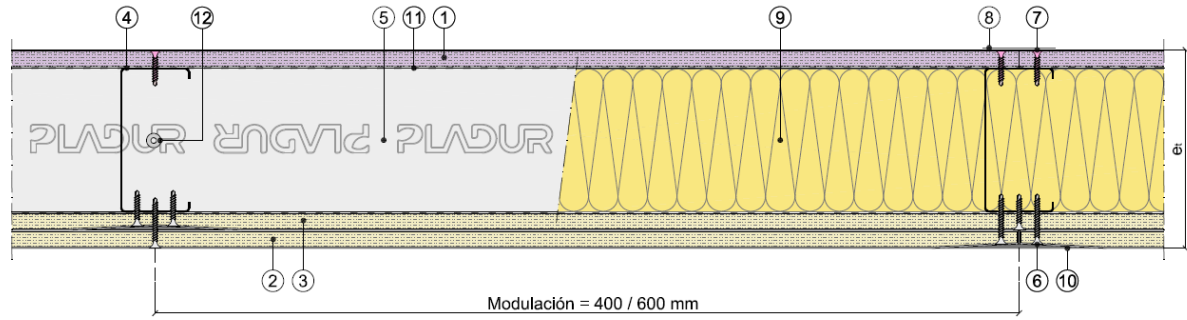


Figura 13. Vista axonométrica del sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO de estructura doble.

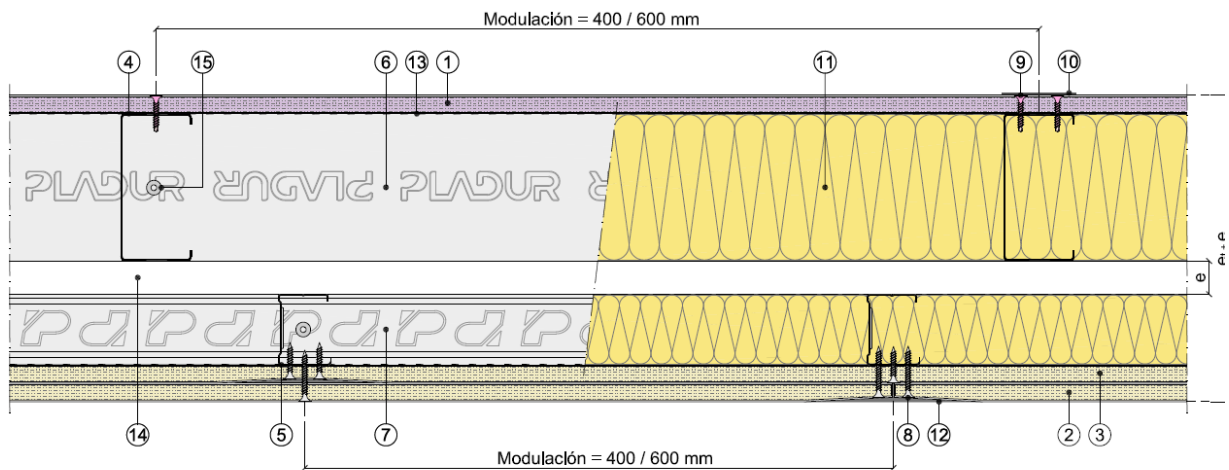


e=espesor total del sistema

- | | | |
|--------------------------------------|--|--|
| ① Placa Pladur® Weather Defence 12,5 | ⑤ Canal Pladur® EXO | ⑨ Lana mineral |
| ② Placa Pladur® | ⑥ Tornillo Pladur® PB | ⑩ Tratamiento de juntas |
| ③ Placa Pladur® BV (opcional*) | ⑦ Tornillo Pladur® EXO PB Z5 | ⑪ Lámina flexible impermeable (opcional) |
| ④ Montante Pladur® EXO | ⑧ Cinta de juntas adhesiva Pladur® EXO | ⑫ Fijación a soporte |

* Según las necesidades del proyecto se utilizarán una Placa Pladur® y una placa Pladur® BV 12,5 o dos placas Pladur® N 12,5.

Figura 14. Sección horizontal del sistema simple.

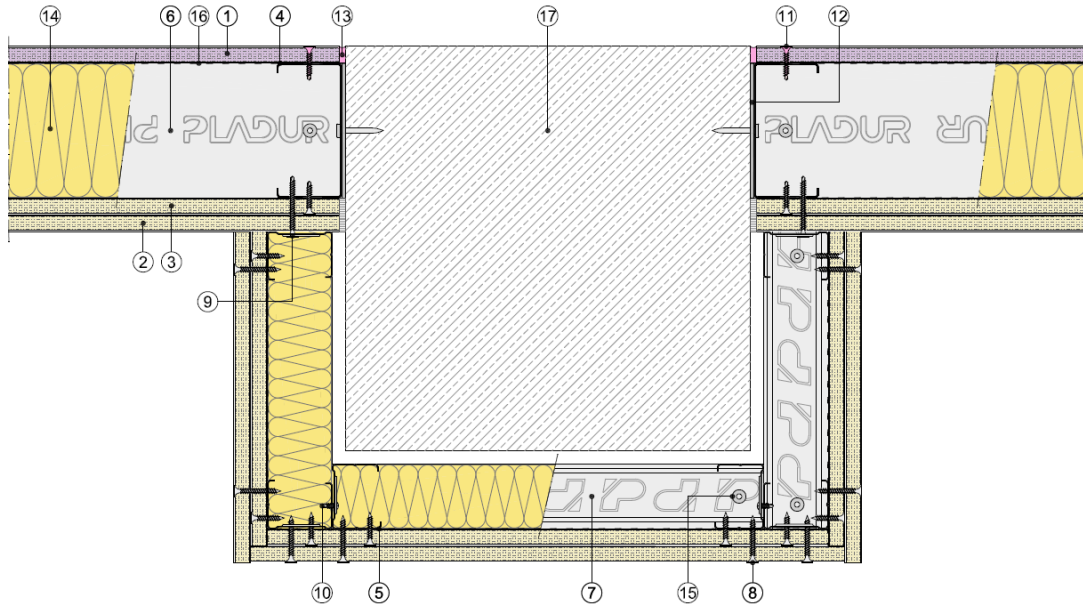


e=espesor total del sistema

- | | | |
|--------------------------------------|--|--|
| ① Placa Pladur® Weather Defence 12,5 | ⑥ Canal Pladur® EXO | ⑪ Lana mineral |
| ② Placa Pladur® | ⑦ Canal Pladur® C | ⑫ Tratamiento de juntas |
| ③ Placa Pladur® BV (opcional*) | ⑧ Tornillo Pladur® PM | ⑬ Lámina flexible impermeable (opcional) |
| ④ Montante Pladur® EXO | ⑨ Tornillo Pladur® EXO PB Z5 | ⑭ Separación e ≥ 10 mm |
| ⑤ Montante Pladur® M | ⑩ Cinta de juntas adhesiva Pladur® EXO | ⑮ Fijación a soporte |

* Según las necesidades del proyecto se utilizarán una Placa Pladur® y una placa Pladur® BV 12,5 o dos placas Pladur® N 12,5.

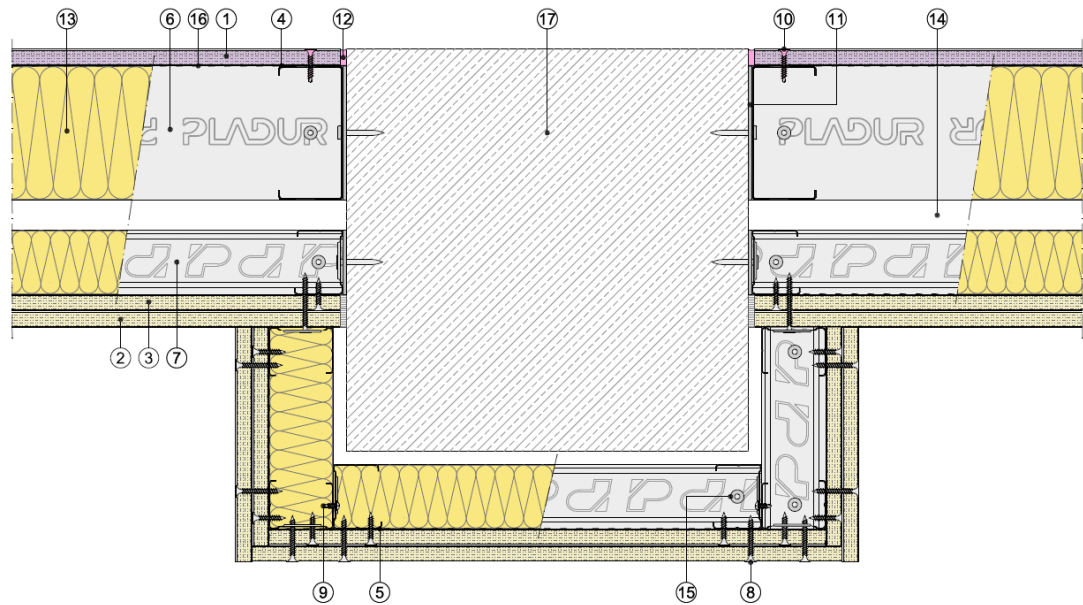
Figura 15. Sección horizontal del sistema doble.



- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------|--|
| ① Placa Pladur® Weather Defence 12,5 | ⑦ Canal Pladur® C | ⑬ Sellador resistente al fuego Pladur® EXO |
| ② Placa Pladur® | ⑧ Tornillo Pladur® PM | ⑭ Lana mineral |
| ③ Placa Pladur® BV (opcional*) | ⑨ Tornillo Pladur® PB | ⑮ Fijación a soporte |
| ④ Montante Pladur® EXO | ⑩ Tornillo Pladur® MM | ⑯ Lámina flexible Impermeable (opcional) |
| ⑤ Montante Pladur® M | ⑪ Tornillo Pladur® EXO PB Z5 | ⑰ Soporte |
| ⑥ Canal Pladur® EXO | ⑫ Junta estanca Pladur® | |

* Según las necesidades del proyecto se utilizarán una Placa Pladur® y una placa Pladur® BV 12,5 o dos placas Pladur® N 12,5.

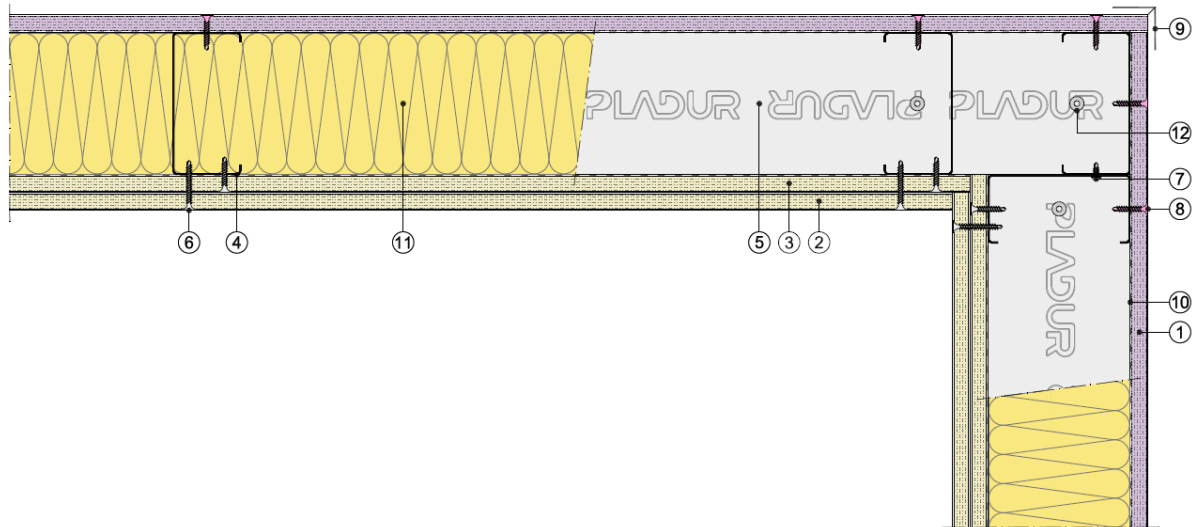
Figura 16. Encuentro con pilar en el sistema simple.



- | | | |
|--------------------------------------|--|--|
| ① Placa Pladur® Weather Defence 12,5 | ⑦ Canal Pladur® C | ⑬ Lana mineral |
| ② Placa Pladur® | ⑧ Tornillo Pladur® PM | ⑭ Separación e ≥ 10 mm |
| ③ Placa Pladur® BV (opcional*) | ⑨ Tornillo Pladur® MM | ⑮ Fijación a soporte |
| ④ Montante Pladur® EXO | ⑩ Tornillo Pladur® EXO PB Z5 | ⑯ Lámina flexible impermeable (opcional) |
| ⑤ Montante Pladur® M | ⑪ Junta estanca Pladur® | ⑰ Soporte |
| ⑥ Canal Pladur® EXO | ⑫ Sellador resistente al fuego Pladur® EXO | |

* Según las necesidades del proyecto se utilizarán una Placa Pladur® y una placa Pladur® BV 12,5 o dos placas Pladur® N 12,5.

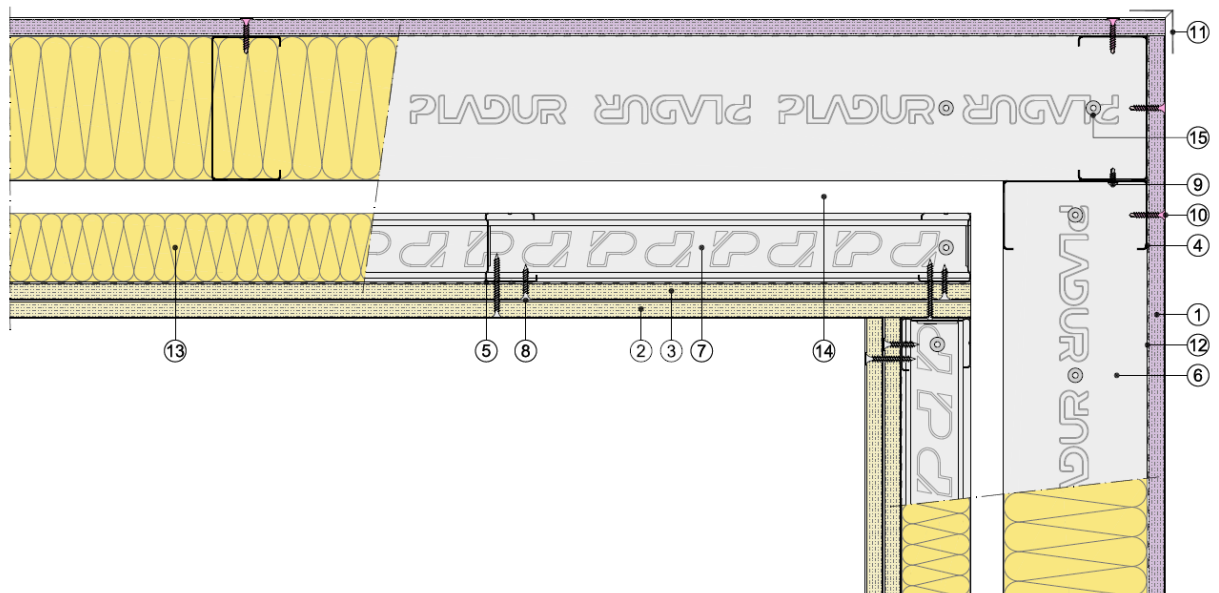
Figura 17. Encuentro con pilar en el sistema doble.



- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------|--|
| ① Placa Pladur® Weather Defence 12,5 | ⑤ Canal Pladur® EXO | ⑨ Cinta de juntas adhesiva Pladur® EXO |
| ② Placa Pladur® | ⑥ Tornillo Pladur® PB | ⑩ Lámina flexible impermeable (opcional) |
| ③ Placa Pladur® BV (opcional*) | ⑦ Tornillo Pladur® MM | ⑪ Lana mineral |
| ④ Montante Pladur® EXO | ⑧ Tornillo Pladur® EXO PB Z5 | ⑫ Fijación a soporte |

* Según las necesidades del proyecto se utilizarán una Placa Pladur® y una placa Pladur® BV 12,5 o dos placas Pladur® N 12,5.

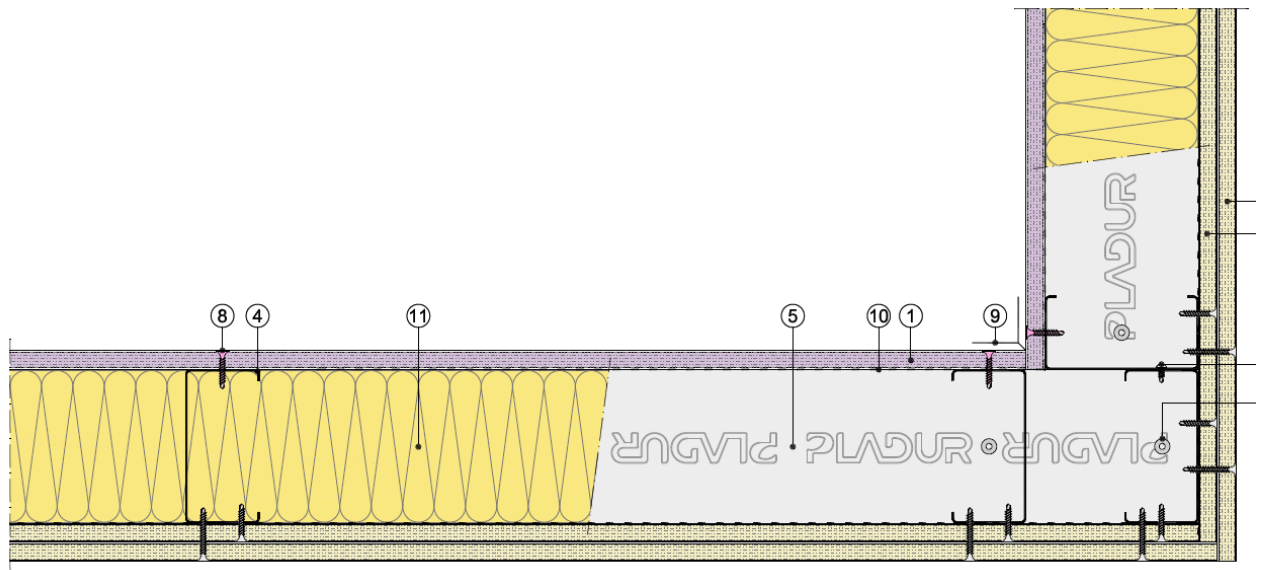
Figura 18. Esquina saliente en el sistema simple.



- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------|--|
| ① Placa Pladur® Weather Defence 12,5 | ⑥ Canal Pladur® EXO | ⑪ Cinta de juntas adhesiva Pladur® EXO |
| ② Placa Pladur® | ⑦ Canal Pladur® C | ⑫ Lámina flexible impermeable (opcional) |
| ③ Placa Pladur® BV (opcional*) | ⑧ Tornillo Pladur® PM | ⑬ Lana mineral |
| ④ Montante Pladur® EXO | ⑨ Tornillo Pladur® MM | ⑭ Separación e ≥ 10 mm |
| ⑤ Montante Pladur® M | ⑩ Tornillo Pladur® EXO PB Z5 | ⑮ Fijación a soporte |

* Según las necesidades del proyecto se utilizarán una Placa Pladur® y una placa Pladur® BV 12,5 o dos placas Pladur® N 12,5.

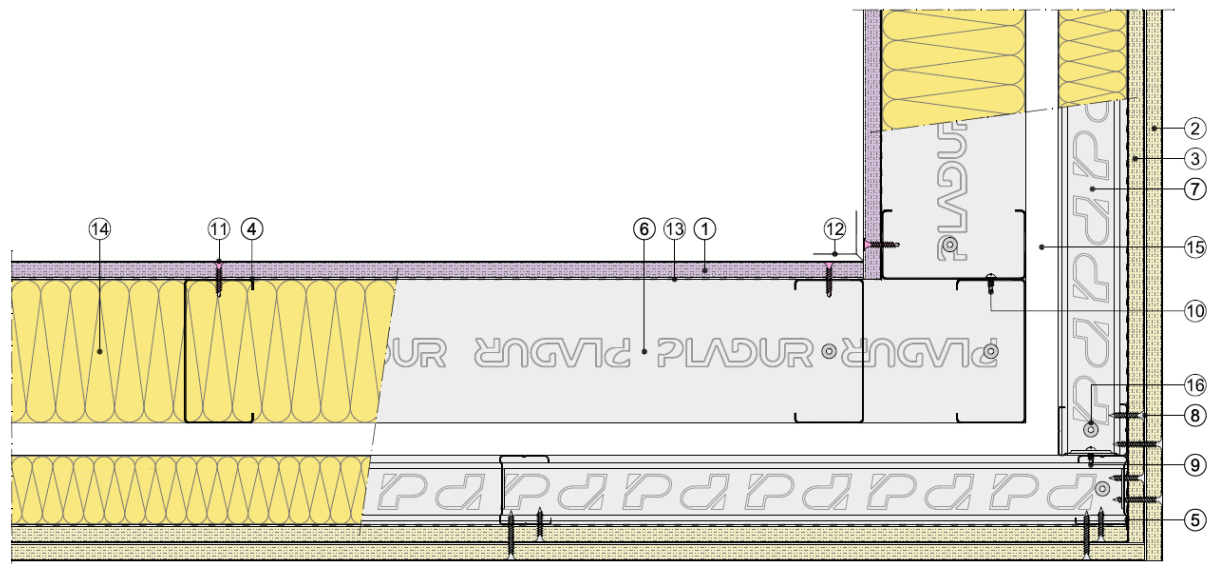
Figura 19. Esquina saliente en el sistema doble.



- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------|--|
| ① Placa Pladur® Weather Defence 12,5 | ⑤ Canal Pladur® EXO | ⑨ Cinta de juntas adhesiva Pladur® EXO |
| ② Placa Pladur® | ⑥ Tornillo Pladur® PB | ⑩ Lámina flexible impermeable (opcional) |
| ③ Placa Pladur® BV (opcional*) | ⑦ Tornillo Pladur® MM | ⑪ Lana mineral |
| ④ Montante Pladur® EXO | ⑧ Tornillo Pladur® EXO PB Z5 | ⑫ Fijación a soporte |

* Según las necesidades del proyecto se utilizarán una Placa Pladur® y una placa Pladur® BV 12,5 o dos placas Pladur® N 12,5.

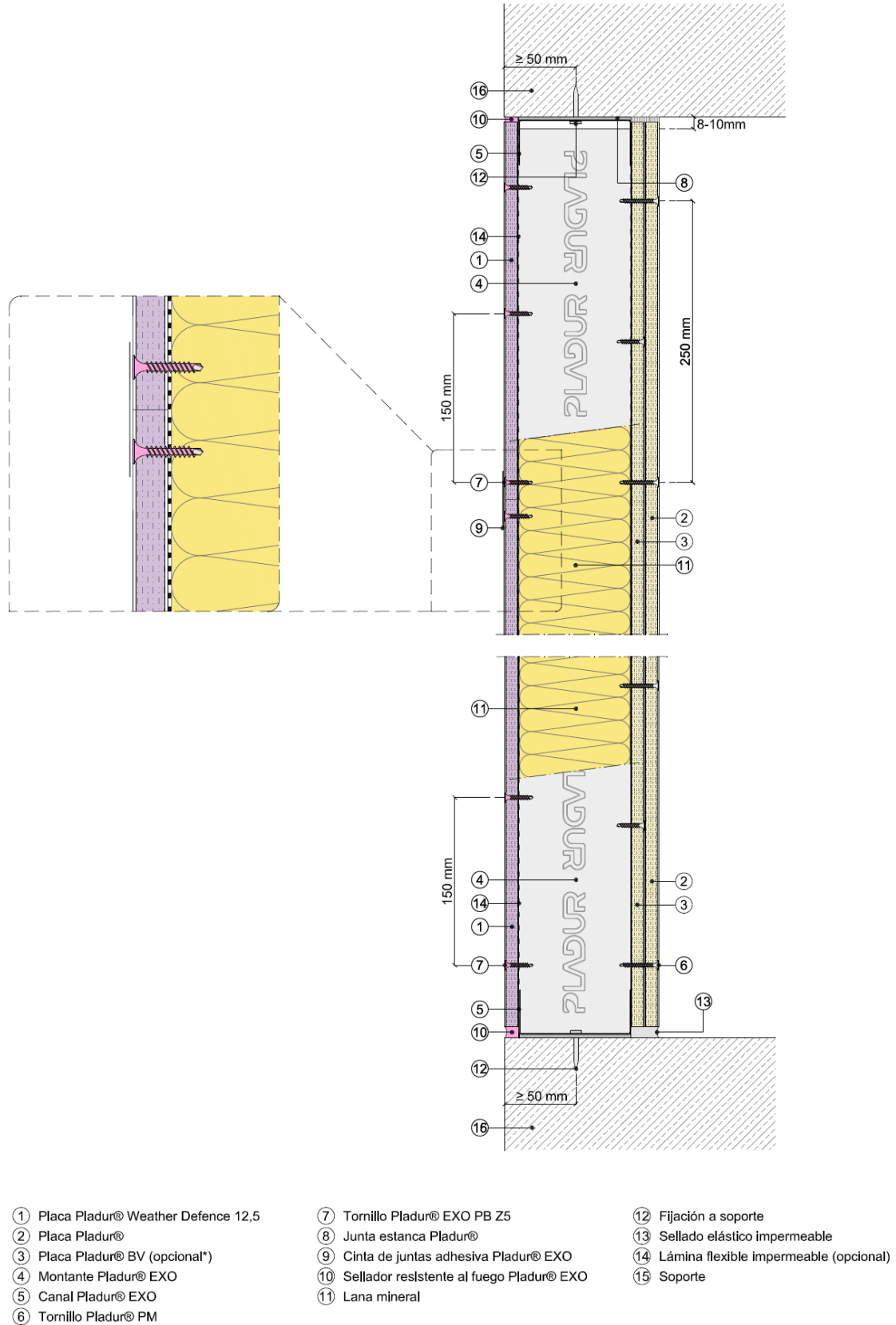
Figura 20. Esquina entrante en el sistema simple.



- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------|--|
| ① Placa Pladur® Weather Defence 12,5 | ⑦ Canal Pladur® C | ⑫ Cinta de juntas adhesiva Pladur® EXO |
| ② Placa Pladur® | ⑧ Tornillo Pladur® PM | ⑬ Lámina flexible impermeable (opcional) |
| ③ Placa Pladur® BV (opcional*) | ⑨ Tornillo Pladur® MM | ⑭ Lana mineral |
| ④ Montante Pladur® EXO | ⑩ Tornillo Pladur® EXO MM | ⑮ Separación e ≥ 10 mm |
| ⑤ Montante Pladur® M | ⑪ Tornillo Pladur® EXO PB Z5 | ⑯ Fijación a soporte |
| ⑥ Canal Pladur® EXO | | |

* Según las necesidades del proyecto se utilizarán una Placa Pladur® y una placa Pladur® BV 12,5 o dos placas Pladur® N 12,5.

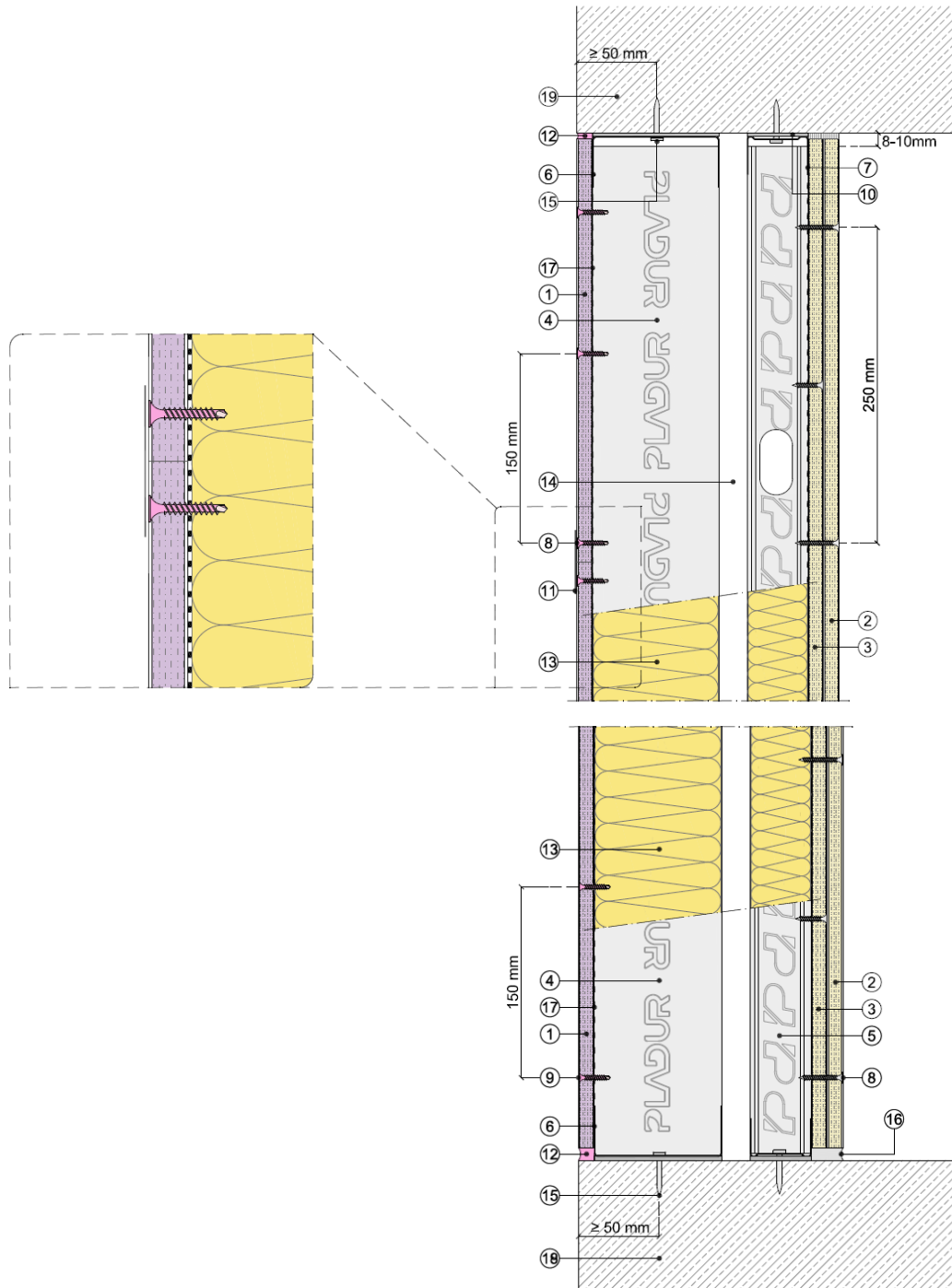
Figura 21. Esquina entrante en el sistema doble.



- | | | |
|--------------------------------------|--|--|
| ① Placa Pladur® Weather Defence 12,5 | ⑦ Tornillo Pladur® EXO PB Z5 | ⑫ Fijación a soporte |
| ② Placa Pladur® | ⑧ Junta estanca Pladur® | ⑬ Sellado elástico impermeable |
| ③ Placa Pladur® BV (opcional*) | ⑨ Cinta de juntas adhesiva Pladur® EXO | ⑭ Lámina flexible impermeable (opcional) |
| ④ Montante Pladur® EXO | ⑩ Sellador resistente al fuego Pladur® EXO | ⑮ Soporte |
| ⑤ Canal Pladur® EXO | ⑪ Lana mineral | |
| ⑥ Tornillo Pladur® PM | | |

* Según las necesidades del proyecto se utilizarán una Placa Pladur® y una placa Pladur® BV 12,5 o dos placas Pladur® N 12,5.

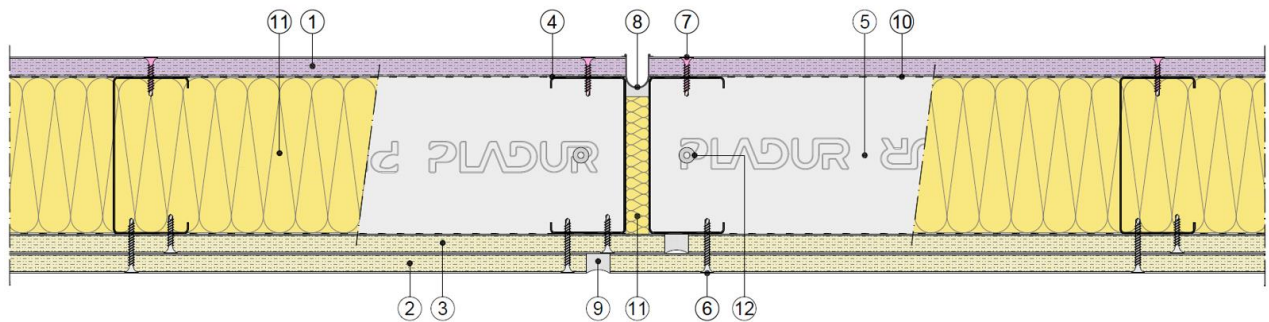
Figura 22. Encuentro con forjado en el sistema simple y detalle de fijación perimetral de placas.



- | | | |
|--------------------------------------|--|--|
| ① Placa Pladur® Weather Defence 12,5 | ⑧ Tornillo Pladur® PM | ⑭ Separación e ≥ 10 mm |
| ② Placa Pladur® | ⑨ Tornillo Pladur® EXO PB Z5 | ⑮ Fijación a soporte |
| ③ Placa Pladur® BV (opcional*) | ⑩ Junta estanca Pladur® | ⑯ Sellado elástico impermeable |
| ④ Montante Pladur® EXO | ⑪ Cinta de juntas adhesiva Pladur® EXO | ⑰ Lámina flexible Impermeable (opcional) |
| ⑤ Montante Pladur® M | ⑫ Sellador resistente al fuego Pladur® EXO | ⑱ Soporte |
| ⑥ Canal Pladur® EXO | ⑬ Lana mineral | |
| ⑦ Canal Pladur® C | | |

* Según las necesidades del proyecto se utilizarán una Placa Pladur® y una placa Pladur® BV 12,5 o dos placas Pladur® N 12,5.

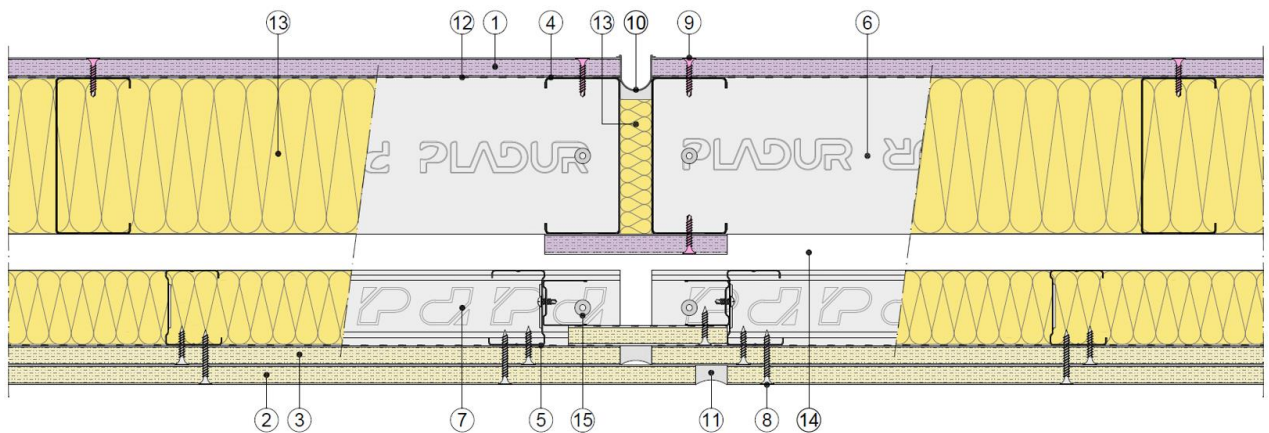
Figura 23. Encuentro con forjado en el sistema doble y detalle de fijación perimetral de placas.



- | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|--|
| ① Placa Pladur® Weather Defence 12,5 | ⑤ Canal Pladur® EXO | ⑨ Sellado elástico impermeable |
| ② Placa Pladur® | ⑥ Tornillo Pladur® PB | ⑩ Lámina flexible impermeable (opcional) |
| ③ Placa Pladur® BV (opcional*) | ⑦ Tornillo Pladur® EXO PB Z5 | ⑪ Lana mineral |
| ④ Montante Pladur® EXO | ⑧ Perfil de junta de dilatación | ⑫ Fijación a soporte |

* Según las necesidades del proyecto se utilizarán una Placa Pladur® y una placa Pladur® BV 12,5 o dos placas Pladur® N 12,5.

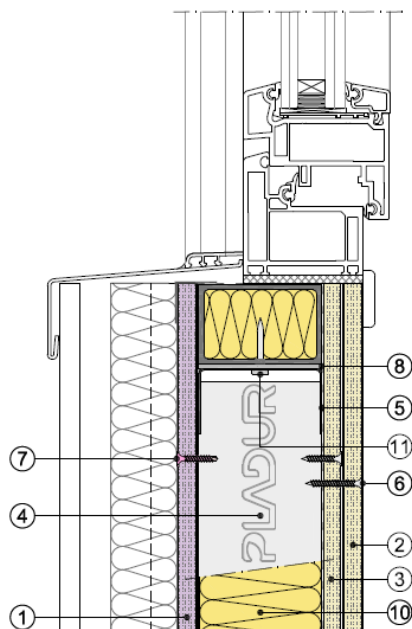
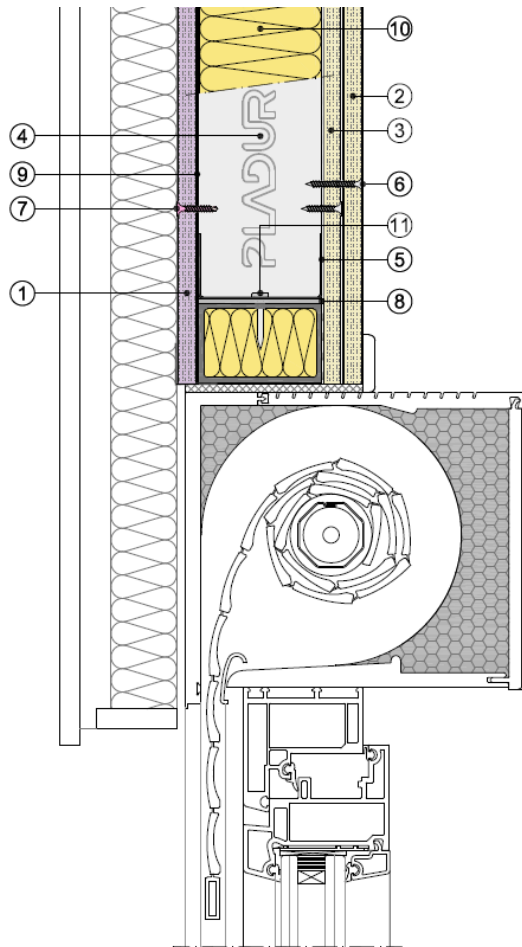
Figura 24. Junta vertical de dilatación del sistema simple.



- | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|--|
| ① Placa Pladur® Weather Defence 12,5 | ⑥ Canal Pladur® EXO | ⑪ Sellado elástico impermeable |
| ② Placa Pladur® | ⑦ Canal Pladur® C | ⑫ Lámina flexible impermeable (opcional) |
| ③ Placa Pladur® BV (opcional*) | ⑧ Tornillo Pladur® PM | ⑬ Lana mineral |
| ④ Montante Pladur® EXO | ⑨ Tornillo Pladur® EXO PB Z5 | ⑭ Separación e ≥ 10 mm |
| ⑤ Montante Pladur® M | ⑩ Perfil de junta de dilatación | ⑮ Fijación a soporte |

* Según las necesidades del proyecto se utilizarán una Placa Pladur® y una placa Pladur® BV 12,5 o dos placas Pladur® N 12,5.

Figura 25. Junta vertical de dilatación del sistema doble.

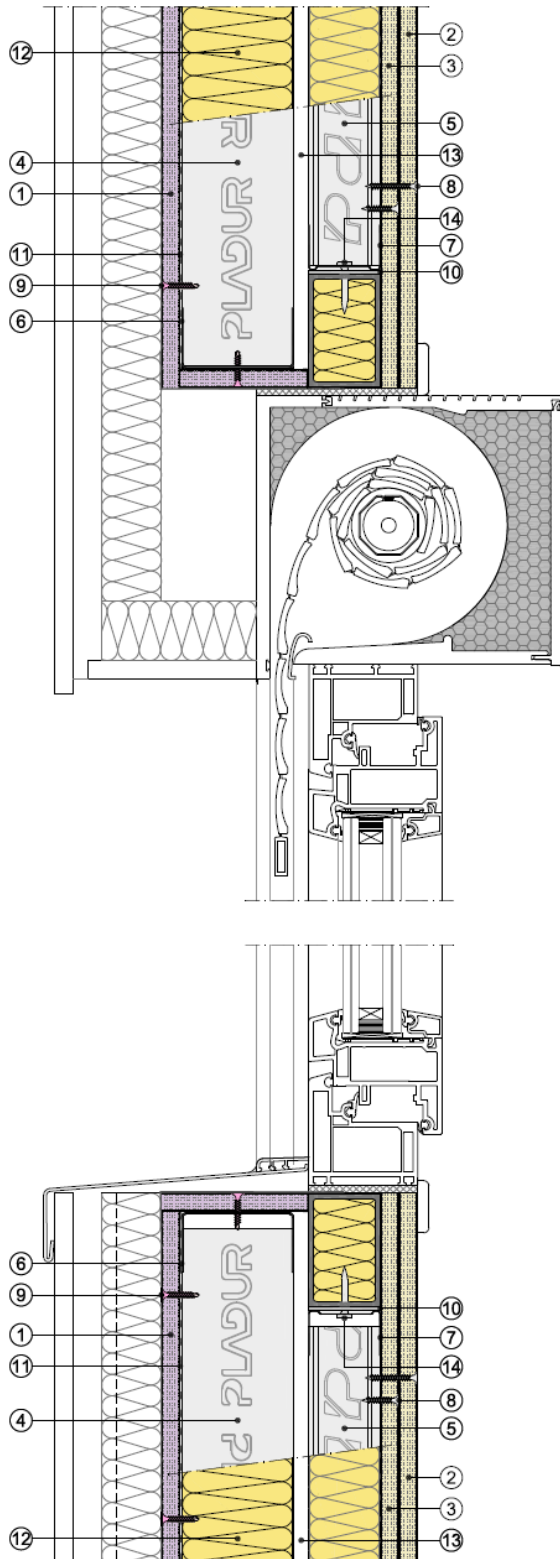


- ① Placa Pladur® Weather Defence 12,5
- ② Placa Pladur®
- ③ Placa Pladur® BV (opcional*)
- ④ Montante Pladur® EXO
- ⑤ Canal Pladur® EXO
- ⑥ Tornillo Pladur® PM
- ⑦ Tornillo Pladur® EXO PB Z5
- ⑧ Junta estanca Pladur®
- ⑨ Lámina flexible impermeable (opcional)
- ⑩ Lana mineral
- ⑪ Fijación a soporte

* Según las necesidades del proyecto se utilizarán una Placa Pladur® y una placa Pladur® BV 12,5 o dos placas Pladur® N 12,5.

Figura 26. Encuentro con ventana en el sistema simple. Dintel y alféizar.

Nota: Revestimiento exterior, ventana y cajón de persiana no incluidos en el TC.

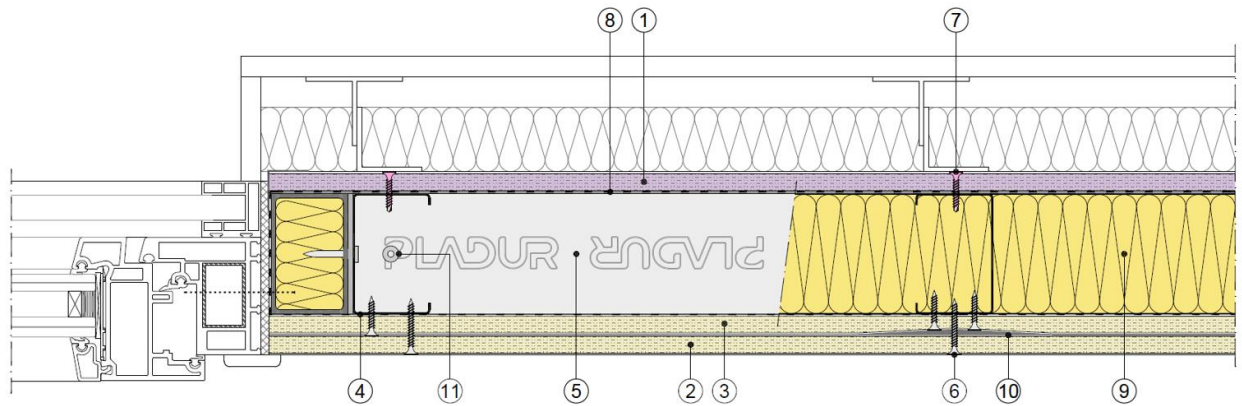


- ① Placa Pladur® Weather Defence 12,5
- ② Placa Pladur®
- ③ Placa Pladur® BV (opcional*)
- ④ Montante Pladur® EXO
- ⑤ Montante Pladur® M
- ⑥ Canal Pladur® EXO
- ⑦ Canal Pladur® C
- ⑧ Tornillo Pladur® PM
- ⑨ Tornillo Pladur® EXO PB Z5
- ⑩ Junta estanca Pladur®
- ⑪ Lámina flexible impermeable (opcional)
- ⑫ Lana mineral
- ⑬ Separación e ≥ 10 mm
- ⑭ Fijación a soporte

* Según las necesidades del proyecto se utilizarán una Placa Pladur® y una placa Pladur® BV 12,5 o dos placas Pladur® N 12,5.

Figura 27. Encuentro con ventana en el sistema doble. Dintel y alféizar.

Nota: Revestimiento exterior, ventana y cajón de persiana no incluidos en el TC.

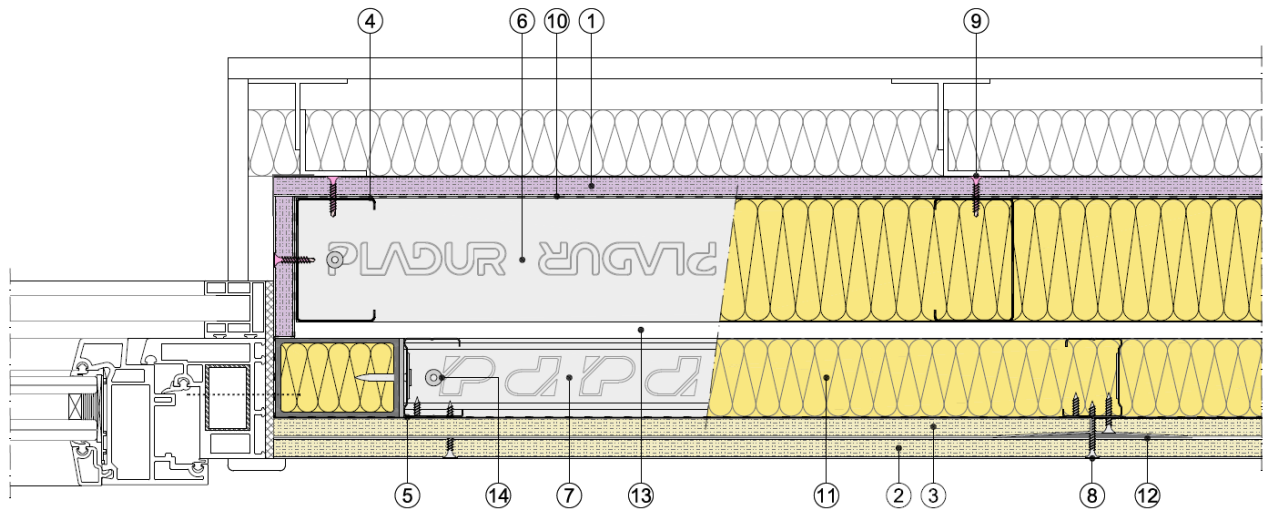


- | | | |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| ① Placa Pladur® Weather Defence 12,5 | ⑤ Canal Pladur® EXO | ⑨ Lana mineral |
| ② Placa Pladur® | ⑥ Tornillo Pladur® PM | ⑩ Tratamiento de juntas |
| ③ Placa Pladur® BV (opcional*) | ⑦ Tornillo Pladur® EXO PB Z5 | ⑪ Fijación a soporte |
| ④ Montante Pladur® EXO | ⑧ Lámina flexible impermeable (opcional) | |

* Según las necesidades del proyecto se utilizarán una Placa Pladur® y una placa Pladur® BV 12,5 o dos placas Pladur® N 12,5.

Figura 28. Encuentro con ventana en el sistema simple. Jamba.

Nota: Revestimiento exterior no incluido en el TC.



- | | | |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| ① Placa Pladur® Weather Defence 12,5 | ⑥ Canal Pladur® EXO | ⑪ Lana mineral |
| ② Placa Pladur® | ⑦ Canal Pladur® C | ⑫ Tratamiento de juntas |
| ③ Placa Pladur® BV (opcional*) | ⑧ Tornillo Pladur® PM | ⑬ Separación e ≥ 10 mm |
| ④ Montante Pladur® EXO | ⑨ Tornillo Pladur® EXO PB Z5 | ⑭ Fijación a soporte |
| ⑤ Montante Pladur® M | ⑩ Lámina flexible impermeable (opcional) | |

* Según las necesidades del proyecto se utilizarán una Placa Pladur® y una placa Pladur® BV 12,5 o dos placas Pladur® N 12,5.

Figura 29. Encuentro con ventana en el sistema doble. Jamba.

Nota: Revestimiento exterior no incluido en el TC.

CERTIFICADO DE CONTROL DE PRODUCCIÓN EN FÁBRICA TC 116647

TECNALIA R&I, como Organismo reconocido por la administración pública (BOE núm. 128 del 29 de mayo de 2012) e inscrito en el Registro General del CTE (Resolución Ministerio de Fomento del 9 de diciembre de 2013) y de acuerdo al Reglamento **Technical Conformity Report (TC)**, ha evaluado el Control de Producción en Fábrica necesario para el mantenimiento de la validez del documento TC para el producto:

Producto: **Cerramiento vertical de fachada con subestructura metálica autoportante y placas de yeso laminado para su uso como hoja interior de fachada ventilada o no ventilada**

Alcance de la certificación: **Sistema de Fachada Ligera Pladur® EXO**

Comercializado por: **Pladur Gypsum S.A.U.**
Carretera de Andalucía km 30,2
E-28343 Valdemoro (Madrid)

Fabricado en: **Planta Pladur PG**
Planta Pladur PV
Planta Pladur PL

Este certificado indica que todas las disposiciones relativas a la evaluación técnica de la idoneidad descritas en el documento **Technical Conformity Report (TC)**:

TC 116647, versión 1, de 21 de noviembre de 2025

y relativas al producto indicado se han aplicado y que el Control de Producción en Fábrica realizado por el fabricante es evaluado anualmente para asegurar su conformidad con los requisitos aplicables.

Este certificado ha sido emitido el 21.11.2025 y mantendrá su validez hasta la fecha de vencimiento siempre cuando la reglamentación de referencia, el producto de construcción evaluado, sus condiciones de fabricación o el Control de Producción en Fábrica no cambien significativamente.

Azpeitia, 21 de noviembre de 2025



Miguel Mateos

Innovation and Conformity Assessment Point
TECNALIA Research & Innovation

Fecha de entrada en vigor*: 21/11//2025

Fecha de expiración: 31/12/2026

* El estado de vigencia puede confirmarse mediante consulta a Tecnalia R&I.

La presente certificación está sujeta a modificaciones, suspensiones temporales y retiradas por parte de Tecnalia R&I.