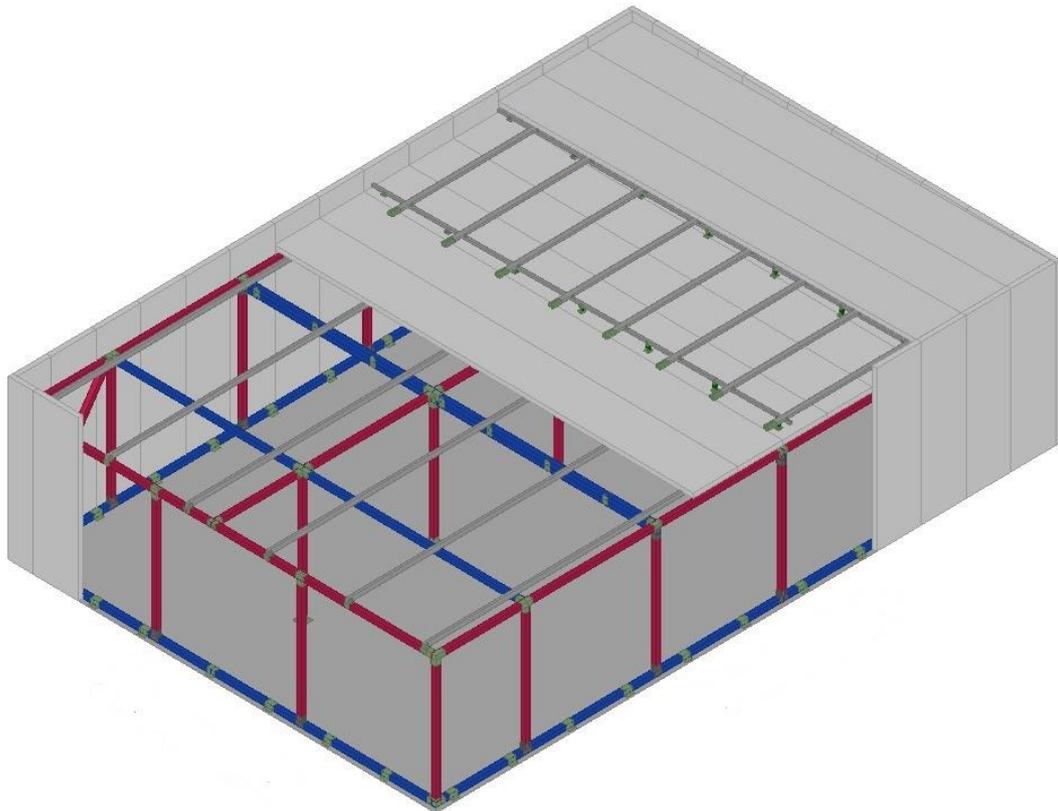


# STARMODUL

## KIT STARMODUL SIN MONTAJE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA



CLIENTE: ...

DIRECCIÓN OBRA: ...

FECHA: ...

METROS CONSTRUIDOS:

# Kit StarModul

## Válido para CTE (Código Técnico de Edificación)

Sistema constructivo que le ofrece:

- Rapidez de ejecución: **15 días**
- Diseño a medida: **Cualquier diseño**
- Gran Aislamiento Térmico:
  - Paredes StarModul - **0,155 W/m<sup>2</sup>k**
  - Cubierta StarModul - **0,128 W/m<sup>2</sup>k**

Límite normativo	Fachadas	Suelos	Cubiertas
LLEIDA CAPITAL (Clima D3)	0,66 W/m <sup>2</sup> k	0,49 W/m <sup>2</sup> k	0,38 W/m <sup>2</sup> k
VIELHA (Clima E1)	0,57 W/m <sup>2</sup> k	0,48 W/m <sup>2</sup> k	0,35 W/m <sup>2</sup> k

- Resistencia contra el fuego: **B-s1, d0**
- Estanqueidad: **Sin pérdidas de aire ni absorción de humedades**
- Resistencia mecánica: **Anti sísmico, anti huracanes y anti agentes biológicos**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

PRESUPUESTO KIT MATERIAL SIN MONTAJE .....	3
1 MATERIALES INCLUIDOS EN EL KIT .....	4
2 MATERIALES NO INCLUIDOS - OPCIONALES .....	6
3 DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL SISTEMA STARMODUL .....	7
4 ELEMENTOS ESTRUCTURALES .....	8
5 TRANSMITANCIA TÉRMICA DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS .....	11

# PRESUPUESTO KIT MATERIAL SIN MONTAJE

KIT STARMODUL	
ESTRUCTURA METÁLICA ATORNILLADA	
CERRAMIENTOS DE FACHADA Y TAPA SUPERIOR	
SUBESTRUCTURA METÁLICA Y PANEL SANDWICH PARA CUBIERTA	
<b>TOTAL KIT MATERIAL</b>	
PARTIDAS OPCIONALES	
KIT FORJADO SANITARIO	
KIT ESCALERA STARMODUL	
KIT PREMARCOS DE MADERA	

**Notas:**

Este presupuesto es orientativo, no teniendo validez contractual y se encuentra sujeto a posibles actualizaciones y variaciones en los importes indicados.

Todo el material no incluido en este presupuesto se facturará aparte.

No se incluyen:

- Envío y transporte del material hasta zona de obra. Precio aproximado:
- Grúa de descarga del material a cuenta del cliente.
- Cálculo estructural por ingeniero colegiado. Precio aproximado:
- Mano de obra de montaje.
- Proyecto de obra.
- Dirección de obra.
- Licencias de obra.

**Forma de Pago:**

Forma de pago a concretar según proyecto.

# 1 MATERIALES INCLUIDOS EN EL KIT

## 1.1 ESTRUCTURA METÁLICA ATORNILLADA



- Estructura totalmente atornillada realizada con tubo de acero galvanizado de 10x10 cm y 10x5cm.
- Uniones StarModul zincadas por inmersión en frío necesarias para la estructura principal.
- Tubos de acero y uniones StarModul con calidad SG250 y con galvanizado Z275.
- Tubos de acero fabricados bajo normativa UNE-EN-10290.
- Todos los tubos suministrados cumplen con el CTE – Código Técnico de Edificación.
- Tubos cortados a medida, según proyecto.
- Toda la tornillería incluida necesaria para las uniones StarModul.

## 1.2 CERRAMIENTOS DE FACHADA Y TAPA SUPERIOR



### PANEL SANDWICH DE 8 CM

- Fachada con panel sándwich de 8 cm de espesor.
- Tapa para formación de forjado superior de vivienda con panel sándwich de 8 cm.
- Todos los paneles sándwich cortados a media.
- Incluimos cinta de butilo para impermeabilizar y aislar las juntas entre paneles.
- Toda la tornillería incluida para el anclaje del panel a la estructura.

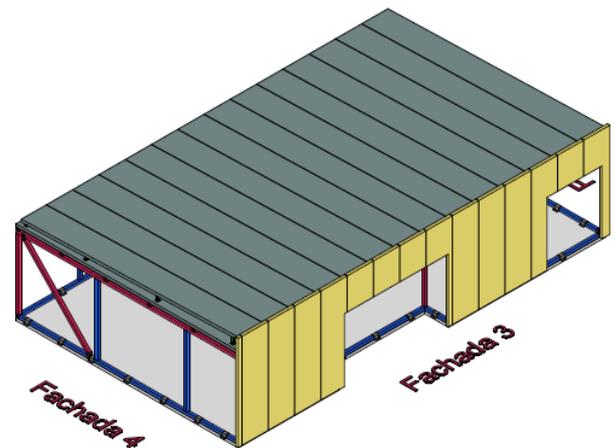
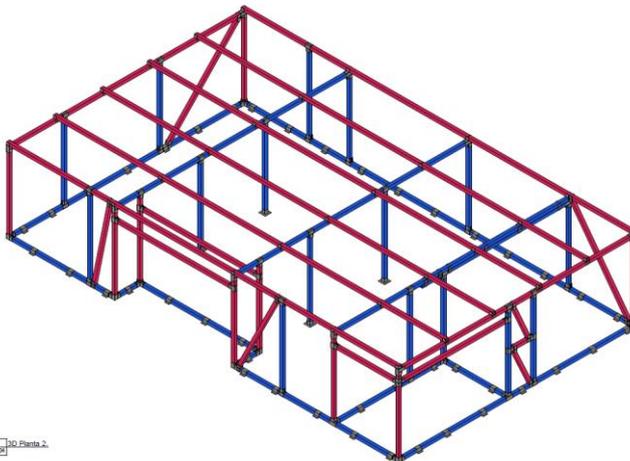
### 1.3 SUBESTRUCTURA METÁLICA Y PANEL SANDWICH PARA CUBIERTA



#### PANEL SANDWICH DE CUBIERTA DE 3 CM

- Cubierta realizada con subestructura para formación de pendientes con tubo de acero galvanizado de 10x10 cm y 10x5 cm y uniones StarModul.
- Cubierta doble con Cámara de aire no ventilada.
- Tubo de acero con calidad SG250 y con galvanizado Z275.
- Cubierta realizada con panel sándwich tapajuntas de 3 cm de espesor.
- Canal de recogida de aguas oculta.
- Todos los tubos y paneles sándwich cortados a medida.
- Todos los remates necesarios incluidos.
- En el precio está incluido todos los accesorios: Cinta de butilo, remataría, tornillería, canales para recogida de aguas en cubierta.

### 1.4 PLANOS DE MONTAJE Y ACCESORIOS



10 Planta 2

- Diseño en BIM de toda la estructura más revestimiento de panel sándwich.
- Planos de montaje para la estructura atornillada StarModul en formato PDF.
- Todos los tubos cortados y uniones StarModul a medida y etiquetados con referencias individuales.
- Planos de montajes para el revestimiento de panel Sándwich.
- Todos los paneles sándwich cortados a medida y etiquetados con referencias individuales.
- Imágenes 3D para ayuda visual.

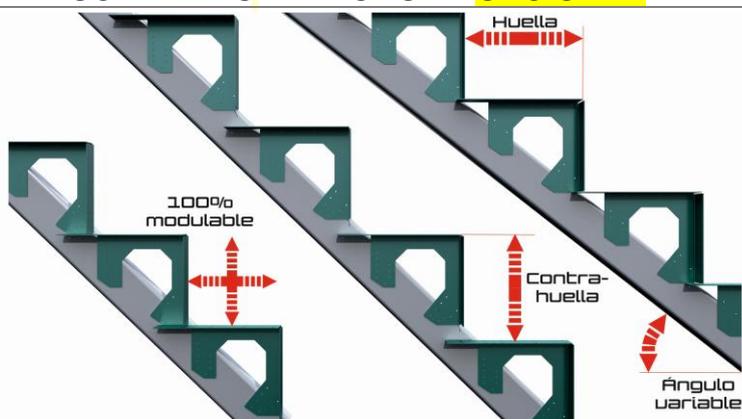
## 2 MATERIALES NO INCLUIDOS - OPCIONALES

### 2.1 FORJADO SANITARIO CON SISTEMA STARMODUL - OPCIONAL



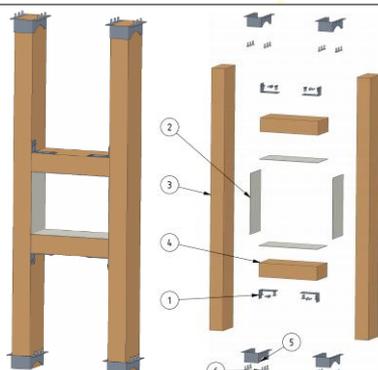
- Estructura metálica según memoria de cálculo con tubo galvanizado de 10x10 cm y uniones StarModul.
- Tubo de acero con calidad SG250 con galvanizado Z275. Uniones Star Modul.
- Panel Sándwich de 8 cm.

### 2.2 ESCALERA STARMODUL – OPCIONAL



- Pieza modular, diseñada por StarModul. Con posibilidad de variación de huella, contra-huella y ángulo de inclinación.

### 2.3 PREMARCOS DE MADERA – OPCIONAL



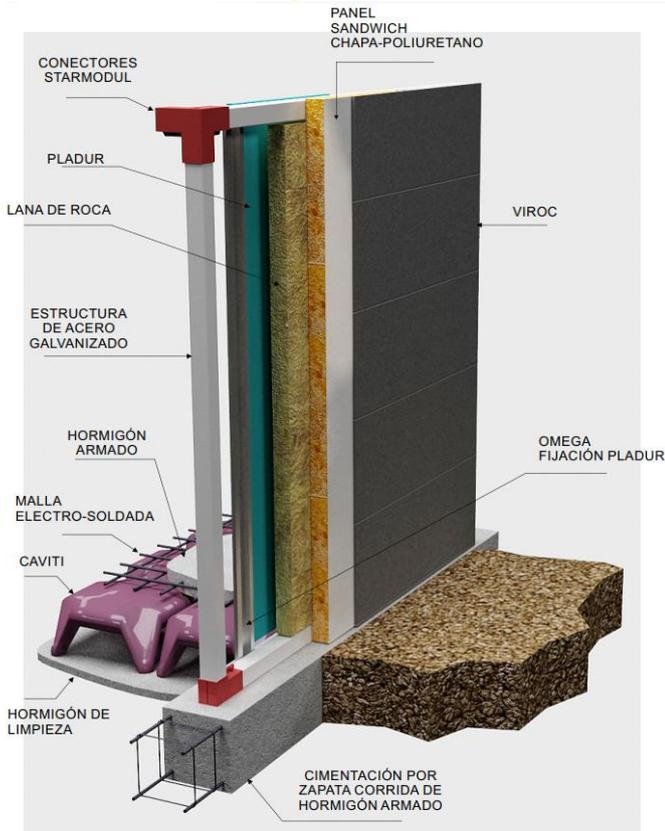
NUM ITEM	PRODUCTO
1	ESCUADRA REFORZADA
2	LAMINA DE ESTANQUIDAD
3	MADERA LAMINADA DE 160x80 LARGA
4	MADERA LAMINADA DE 160x80 CORTA
5	PIEZA DOMAX
6	TORNILLOS MADERA



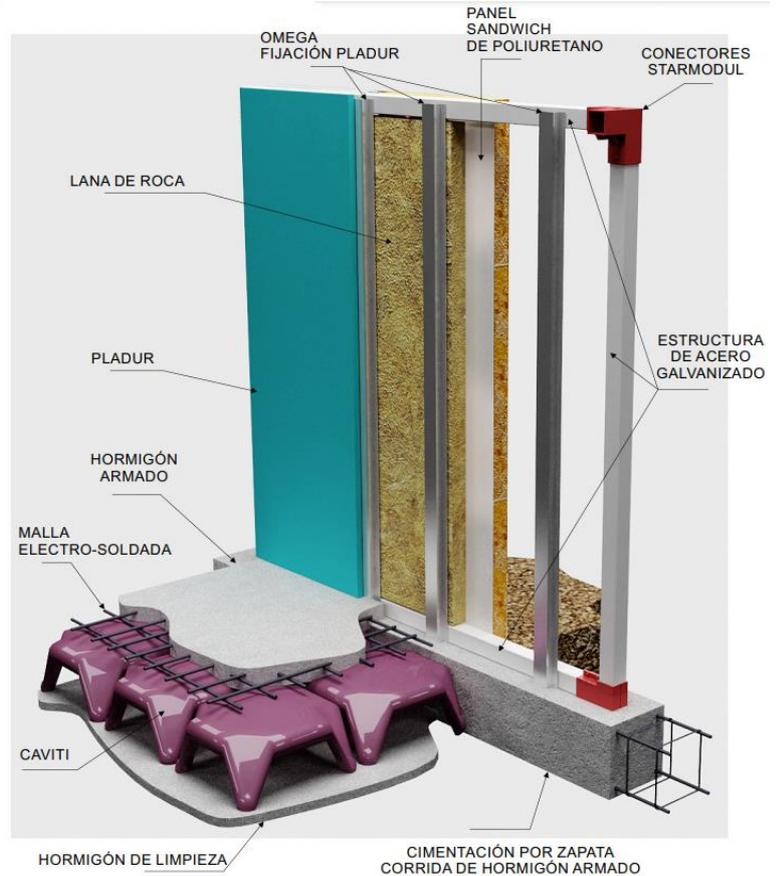
- Madera laminada de 16x6 cm.
- Escuadra reforzada.
- Incluidos tornillos para madera.

### 3 DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL SISTEMA STARMODUL

#### Detalles exteriores



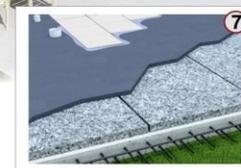
#### Detalles interiores



SISTEMA CONSTRUCTIVO CONSTRUCTIVE SYSTEM



- 1 CUBIERTA Y EVACUACIÓN DE AGUA. ROOF AND WATER EVACUATION
- 2 TUBERÍAS Y CONDUCCIONES DE SERVICIO. PIPES AND SERVICE CONDUCTIONS
- 3 DETALLE DE LOS MUROS DE FACHADA. DETAIL OF THE FAÇADE WALLS
- 4 TODAS LAS SOLUCIONES PREVISTAS. ALL SOLUTIONS RESOLVED
- 5 DIVISORIAS DE PANELES DE YESO. GYPSUM PANELS DIVIDERS
- 6 UNA BUENA OPCIÓN: FACHADAS VENTILADAS. A GOOD CHOICE: VENTILATED FAÇADES
- 7 SOLERAS Y FORJADOS AISLADOS. FLOORS AND FORGED ISOLATED
- 8 PUEDEN INCORPORAR FORJADOS SANITARIOS. CAN INCORPORATE SANITARY FORGETS
- 9 ESTRUCTURA DE CELOSÍA O RETICULAR. RETICULAR STRUCTURE
- 10 CIMENTACIÓN BÁSICA POR LOSA ARMADA. BASIC FOUNDATION BY CONCRETE SLAB ARMED



## 4 ELEMENTOS ESTRUCTURALES

### Perfiles metálicos

- **Marcado CE**

La estructura StarModul formada por tubos de acero galvanizado de 10x10cm (3mm y 2mm de espesor) y 5x5cm dispone del **marcado CE fabricados bajo normativa UNE – EN – 10290.**



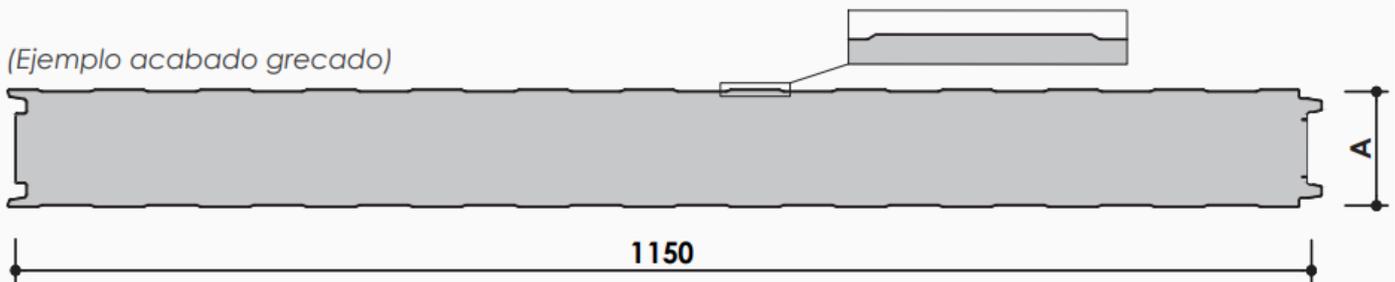
### Uniones StarModul

StarModul dispone de un sistema patentado de uniones metálicas atornilladas de acero galvanizado que permite realizar construcciones metálicas, duraderas y consistentes, con tubo cuadrado atornillado sin soldadura, de forma sencilla, rápida y muy económica.



## Paneles Sándwich Cerramiento

- Características panel sándwich cerramiento



Tipo de junta	FJ								
Clasificación reacción ante el fuego	EUROCLASE B-s1,d0								
Conductividad térmica	0,0172 W/mK								
Conductividad térmica declarada	0,0189 W/mK (considerando núcleo envejecido)								
Densidad del núcleo aislante	40 ± 5 kg/m <sup>3</sup>								
Espesor total (A)	60	80	100	125	150	175	200	230	(mm)
Peso	10,93	11,73	12,53	13,53	14,53	15,53	16,53	17,79	(kg/m <sup>2</sup> )
Transmitancia térmica	0,33	0,24	0,19	0,15	0,13	0,11	0,10	0,083	(W/m <sup>2</sup> K)
Resistencia térmica	3,12	4,18	5,24	6,56	7,88	9,21	10,53	12,12	(m <sup>2</sup> K/W)

Nuestros paneles sándwich con alma de PUR/PIR utilizados para la envolvente del edificio (paredes, forjados y techo) con un espesor de 100mm disponen de las siguientes prestaciones:

- Resistencia contra el fuego

Clasificación al fuego B-s1, d0, de acuerdo con lo establecido en la norma UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010.



Informe de Clasificación nº 2843T15-3. R1

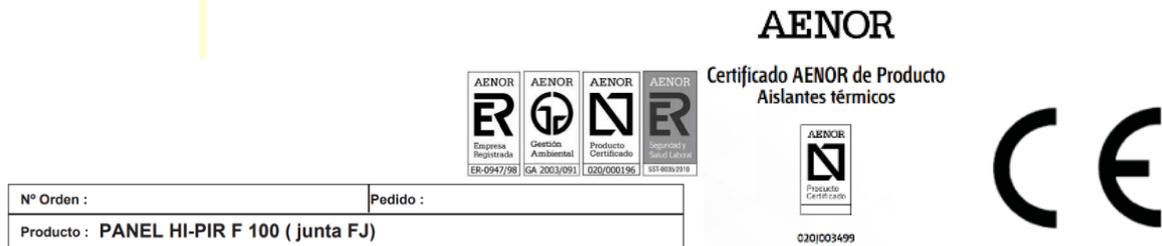
- Estanqueidad

Permeabilidad al aire	<b>0,013m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup> a 50Pa</b>	<b>Sin pérdidas de aire.</b>
Permeabilidad al agua	<b>CLASE A 1200Pa</b>	<b>Sin penetración de agua en el interior.</b>

Según los ensayos UNE-EN 12114:2000 y UNE-EN 12865:2002, se garantiza que los paneles no absorben agua y disponen de una excelente estanqueidad de su junta, manteniendo sus prestaciones a lo largo de toda su vida útil.

- **Aislamiento**

Transmitancia térmica de **0,22 W/m<sup>2</sup>k** y una **Conductividad térmica de 0,022 W/mk** garantizado por el marcado **CE** y el certificado **AENOR**



- **Prestaciones de resistencia mecánica**

El panel sándwich con alma de PIR es idóneo para utilizarse como cerramiento exterior de fachadas, gracias a su alta rigidez, resistencia ante impactos y durabilidad.

- **Resistencia certificada ante seísmos**

El panel sándwich con alma de PIR es seguro para utilizarse en zonas de alta sismicidad, tal y como ha sido acreditado y certificado por el CSTB francés mediante una extensa campaña de ensayos estructurales a escala real en su laboratorio. Certificado DTA 2/16-1770.

- **Resistencia certificada ante huracanes**

FM GLOBAL ha otorgado la certificación FM Approved al panel HI-PIRM F utilizado como fachada exterior (acorde a norma ANSI 4881), validando y certificando su aptitud incluso en zonas con alto riesgo de huracanes (Zonas H) y con posibilidad de impactos severos de granizo (Clase S).

- **Resistencia a agentes biológicos**

Los paneles sándwich con alma de PIR, gracias a la estructura cerrada del núcleo aislante, son inmunes a los ataques de hongos, mohos y otros agentes biológicos deteriorantes.

Por tanto, son idóneos para aplicaciones que requieran alto grado de higiene y salubridad (sector agroalimentario, laboratorios, etc.).

## 5 TRANSMITANCIA TÉRMICA DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

- Localidades consideradas en la comprobación:

Lleida Capital (Clima D3)

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno →  $U_{lim} = 0,66 \text{ W/m}^2\text{k}$

Transmitancia límite de suelos →  $U_{lim} = 0,49 \text{ W/m}^2\text{k}$

Transmitancia límite de cubiertas →  $U_{lim} = 0,38 \text{ W/m}^2\text{k}$

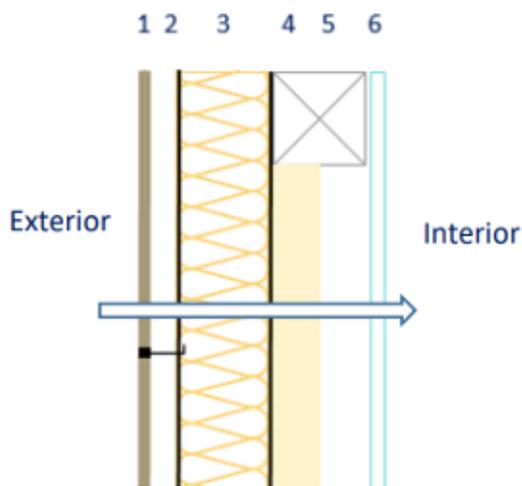
Vielha (Clima E1)

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno →  $U_{lim} = 0,57 \text{ W/m}^2\text{k}$

Transmitancia límite de suelos →  $U_{lim} = 0,48 \text{ W/m}^2\text{k}$

Transmitancia límite de cubiertas →  $U_{lim} = 0,35 \text{ W/m}^2\text{k}$

**PAREDES:**



1: gres porcelánico exterior (10 mm)

2: cámara de aire (30 mm)

3: Panel sándwich metálico (doble cara de acero de 0,5 mm con núcleo de PIR (100 mm))

4-5: Placa de lana de roca con cámara de aire (100 mm)

6: placa de yeso (10 mm)

Cerramiento vertical, flujo horizontal:

- Resistencia de la convección exterior  $R_{se}$ :  $0,04 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Resistencia de la convección interior  $R_{si}$ :  $0,13 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Resistencia térmica de los materiales:

- (1)  $0,017 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- (2)  $0,18 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- (3)  $4,545 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- (4)  $1,32 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- (5)  $0,18 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- (6)  $0,04 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

La resistencia térmica total ( $R_T$  [ $\text{m}^2 \text{ K/W}$ ]) de los elementos constructivos de la pared será:

$$R_T = 0,04 + 0,017 + 0,18 + 4,545 + 1,32 + 0,18 + 0,04 + 0,13 = 6,452 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

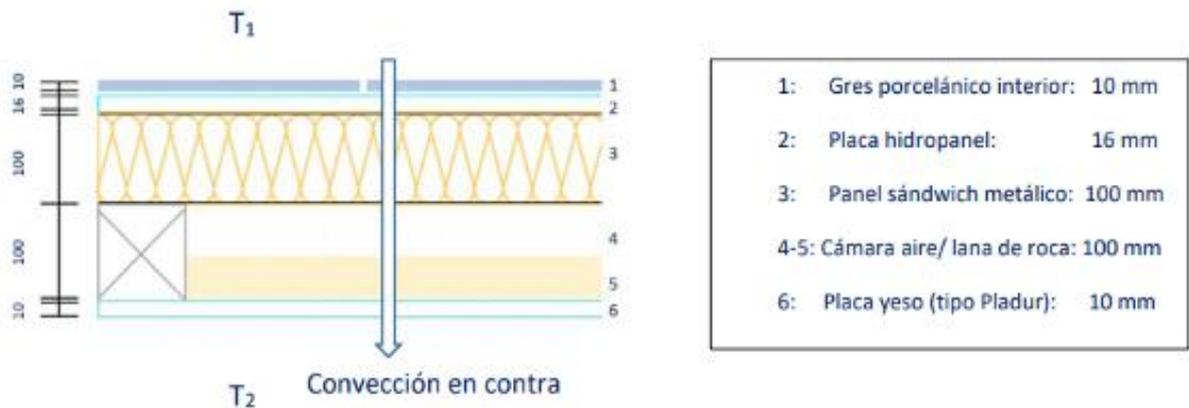
$$U_{pared} = 1/R_T = 0,155 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

Panel 10 cm →  $U=0,155 \text{ W/m}^2\text{k}$  -CUMPLE

Panel 8 cm →  $U=0,18 \text{ W/m}^2\text{k}$  -CUMPLE

Panel 6 cm →  $U=0,21 \text{ W/m}^2\text{k}$  -CUMPLE

ENTREPLANTAS:



**Hipótesis: Cerramiento horizontal con flujo de calor descendente.**

$T_1 > T_2$  (Esto significa que arriba hay más temperatura que abajo)

Las convecciones tanto en el lado del terrazo (gres) como en el lado de la placa de yeso, son en contra. El forjado separa dos ambientes a diferente temperatura, el aire que está junto al terrazo está más frío y tiende a pegarse, dificultando la transmisión de calor. Por el otro lado el aire que está junto al techo de placa de yeso está más caliente, dificultando igualmente la transmisión de calor.

Cerramiento horizontal, flujo descendente:

- Resistencia de la convección superior del gres en contra  $R_{si}$ :  $0,17 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Resistencia de la convección interior del yeso en contra  $R_{si}$ :  $0,17 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Resistencia térmica de los materiales:

- (1)  $0,017 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- (2)  $0,084 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- (3)  $4,56 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- (4)  $0,16 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- (5)  $1,32 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- (6)  $0,04 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

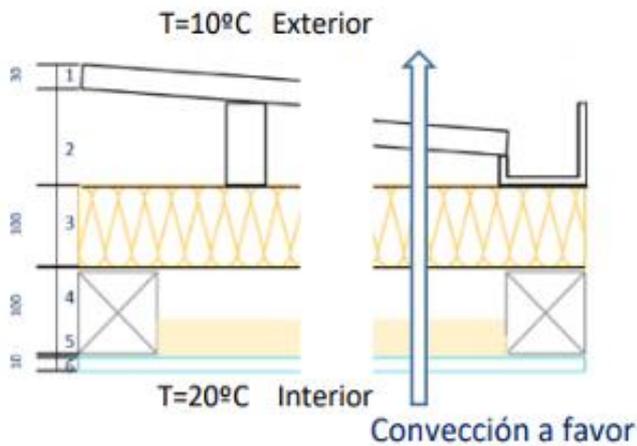
La resistencia térmica total ( $R_T$  [ $\text{m}^2 \text{ K/W}$ ]) de los elementos constructivos de la entreplanta será:

$$R_T = 0,17 + 0,017 + 0,084 + 4,56 + 0,16 + 1,32 + 0,04 + 0,17 = 6,521 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

**$U_{\text{entreplanta}} = 1/R_T = 0,153 \text{ W/m}^2 \text{ K}$**

- Panel 10 cm  $\rightarrow U=0,15 \text{ W/m}^2\text{k}$  - CUMPLE
- Panel 8 cm  $\rightarrow U=0,18 \text{ W/m}^2\text{k}$  - CUMPLE
- Panel 6 cm  $\rightarrow U=0,21 \text{ W/m}^2\text{k}$  - CUMPLE

CUBIERTA:



- 1: panel sándwich cubierta: 30 mm
- 2: cámara de aire (con pendiente 5%)
- 3: Panel sándwich 100 mm
- 4-5: Cámara de aire / lana de roca 100 mm
- 6: Placa de yeso (tipo Pladur) 10 mm

**Hipótesis: Cerramiento horizontal con flujo de calor ascendente**

Cerramiento horizontal, flujo ascendente:

- Resistencia de la convección exterior  $R_{si}$ : 0,04 m<sup>2</sup> K/W
- Resistencia de la convección interior a favor  $R_{si}$ : 0,10 m<sup>2</sup> K/W
- Resistencia térmica de los materiales:

- (1) 1,43 m<sup>2</sup> K/W
- (2) 0,16 m<sup>2</sup> K/W
- (3) 4,56 m<sup>2</sup> K/W
- (4) 0,16 m<sup>2</sup> K/W
- (5) 1,32 m<sup>2</sup> K/W
- (6) 0,04 m<sup>2</sup> K/W

La resistencia térmica total ( $R_T$  [m<sup>2</sup> K/W]) de los elementos constructivos de la cubierta será:

$$R_T = 0,04 + 1,43 + 0,16 + 4,56 + 0,16 + 1,32 + 0,04 + 0,10 = 7,81 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

$$\underline{U_{cubierta} = 1/R_T = 0,128 \text{ W/m}^2 \text{ K}}$$

- Panel 10 cm →  $U=0,13 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  - CUMPLE
- Panel 8 cm →  $U=0,14 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  - CUMPLE
- Panel 6 cm →  $U=0,17 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  - CUMPLE
- Panel 0 cm →  $U=0,31 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  - CUMPLE

# STAR MODUL

**OPTIMIZAMOS TU CONSTRUCCIÓN**

**CUATELART, S.L.**

Carrer Palauet, 131.  
25001 Lleida. Catalunya. Espanya  
Tel . 0034 973 22 81 64  
Fax . 0034 973 22 57 07

Carlos Farré  
0034 629 78 41 91

[info@starmodul.com](mailto:info@starmodul.com)

[www.starmodul.com](http://www.starmodul.com)  
[www.casa-industrializada.com](http://www.casa-industrializada.com)