



Evaluación Técnica Europea

ETA 18/0984 de 13/08/2019

Versión en español preparada por Itecons

Parte general

Organismo de Evaluación Técnica emisor de la ETE: Itecons - Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico para a Construção, Energia, Ambiente e Sustentabilidade

Nombre comercial del producto de construcción

ITS (Insulated Timber System)

Familia a la que pertenece el producto de construcción

Código de área de producto: 34 Edificios y sistemas de construcción prefabricados

Fabricante

RUSTICASA-CONSTRUÇÕES, LDA.

Planta(s) de fabricación

Zona Industrial de Campos – Polo 1 –
4920-909 Vila Nova de Cerveira

Esta Evaluación Técnica Europea contiene

33 páginas incluyendo 20 páginas del Anexo A1 que forma parte integrante de esta ETE

Esta Evaluación Técnica Europea se emite de acuerdo con el Reglamento (UE) nº 305/2011, sobre la base de

Guía para Idoneidad Técnica Europea (ETAG) N.º 007 kits de edificios de madera, edición de noviembre de 2012, usado como Documento de Evaluación Europeo (DEE)

La traducción de esta Evaluación Técnica Europea a otros idiomas se corresponderá con el documento original emitido y debe ser identificada como tal.

La comunicación de esta Evaluación Técnica Europea, incluyendo la transmisión a través de medios electrónicos se deberá realizar en su totalidad (excepto anexos confidenciales mencionados arriba). Sin embargo, se podrán realizar reproducciones parciales con el consentimiento por escrito el Organismo de Evaluación Técnica emisor. Cualquier reproducción parcial se debe identificar como tal.

Partes específicas

1. Descripción técnica del producto

ITS (Insulated Timber System) compuesto por los componentes "ISOLAM W180", "ISOLAM W90", "ISOLAM R230" y "CRIPTOLAM F210" es un kit de construcción de estructura de madera preparado en fábrica para cada edificio y enviado como un paquete que se monta en el lugar de construcción. El kit incluye las partes principales del edificio como las paredes exteriores e interiores, suelos y paneles de tejado. El resto de componentes y materiales se presentan en el Anexo A1. Los detalles de construcción esenciales, incluyendo sus uniones, se describen en el anexo A2. El número de plantas del kit es de una o dos (planta baja + primera planta).

Las paredes exteriores son muros de carga y están constituidas por ISOLAM W180 (8 x 3 m²), un panel de troncos compuesto esencialmente por madera de cryptomeria de 40 mm + 100 mm de aislamiento ICB + cryptomeria de 40 mm.

Las paredes internas están constituidas por ISOLAM W90 (8 x 3 m²), un panel de pared de troncos compuesto esencialmente por cryptomeria de 20 mm + 50 mm de aislamiento ICB + cryptomeria de 20 mm.

La conexión entre los paneles se realiza a través de piezas auto encastrables. El acabado del panel es barnizado en la parte interior y tintado en la parte exterior.

Este tipo de construcción de madera se conoce como casa de troncos.

El tejado está constituido por ISOLAM R230 (8 x 1,25 m²). Este panel está compuesto por 145 mm de aislamiento (fibra de madera (WF), lana de roca (MW) o aislamiento de corcho (ICB)), acabado en la parte interior con 40 mm de cryptomeria. Los paneles exteriores pueden estar compuestos por tableros aglomerados de 18 mm resistentes a la humedad o tableros de OSB de 18 mm, revestidos con una membrana impermeable bajo teja. Los bordes están compuestos por cryptomeria de 160 x 25 mm². Las uniones de los paneles se cubren con una cinta adhesiva adecuada. Hay una rejilla de ventilación ya incluida en la parte baja de cada panel presente en todo el perímetro del tejado.

Cuando el edificio dispone de un primer piso, la placa es de CRIPTOLAM F210 (0,5 x 8,0 m²). Estos paneles son de madera de cryptomeria sólida laminada pegada con 210 mm de espesor montados con cubrejuntas clavados en la parte superior. La luz libre máxima de estos paneles es de 6,0 m y se apoyan directamente en las paredes.

El kit está pensado para montar sobre una placa de cimentación rígida, por ejemplo: una placa de hormigón.

Los accesorios que completan el kit "ITS" son:

- Columnas en las esquinas exteriores del edificio. Se atornillan a las paredes y, además de una función estética, sobre ellas se apoyan las vigas del voladizo, anclándolas para sostener los paneles del tejado que crean los aleros de la fachada;
- Anclajes para montar los paneles de la fachada y las particiones de las paredes interiores en la placa de hormigón;
- Cubrejuntas externas;
- Paneles exteriores de tejado;
- Paneles de madera para los aleros del tejado;
- Ventanas y puertas.

El kit está fabricado de acuerdo con las disposiciones de esta Evaluación Técnica Europea y tal y como establecido en la documentación técnica depositada en Itecons.

2. Especificación del uso(s) previstos en conformidad con el Documento Europeo de Evaluación (en Adelante DEE) aplicable

El kit de edificio de madera “ITS” – Insulated Timber System (Sistema de Madera Aislada), principalmente para uso como edificio residencial. Se puede producir como un edificio con una sola planta baja o puede tener una planta adicional. El kit “ITS” es adecuado para varias condiciones climáticas.

La cobertura exterior se ha evaluado como suficientemente estanca bajo condiciones climáticas normales.

En lo que se refiere a la permeabilidad del vapor y la resistencia a la humedad, el kit de edificio con estructura de madera está pensado para su uso con un flujo (difusión) de humedad del interior hacia el exterior.

La permeabilidad del vapor del kit de edificio de madera se ha evaluado para condiciones climáticas específicas. El kit se debe reevaluar en caso de aplicarse bajo condiciones climáticas diferentes.

El uso del kit en zonas donde puedan ocurrir ataques de termitas está extremadamente desaconsejable sin un tratamiento químico adicional. Este tipo de tratamiento no forma parte de esta evaluación.

Las disposiciones de esta Evaluación Técnica Europea se basan en una vida útil asumida del kit de edificio de 50 años para la estructura de carga y componentes y materiales no accesibles, y 25 años para los componentes y materiales reparables o sustituibles como revestimientos, material de tejado, embellecedores exteriores y componentes integrados como las ventanas y puertas suministradas. Se deberá usar y mantener de forma adecuada durante su vida útil.

El empaquetado, transporte, almacenamiento, montaje y mantenimiento de los kits se determina en la documentación técnica del fabricante.

3. Comportamiento del producto y referencias a los métodos usados para su evaluación

La evaluación de la aptitud para el uso de este kit se ha realizado en conformidad con los requisitos básicos de las obras de construcción, realizados en conformidad con ETAG 007 – Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera (Edición de noviembre de 2012) usada como DEE. Siempre se tendrá que tener en cuenta la publicación más reciente de los mencionados estándares.

Tabla 1: Comportamiento del producto

BWR ¹	Características esenciales	Método de evaluación	Comportamiento
BWR 1	Resistencia de las paredes, suelo y estructura del tejado y sus conexiones para resistir a las cargas verticales y horizontales	Método 1 y 2 en conformidad con ETAG 007	Cláusula 3.1
	Resistencia anti sísmica	Prestación no determinada	
BWR 2	Reacción ante el fuego de materiales y componentes	Prestación no determinada	

¹ BWR – Requisitos básicos de las obras de construcción.

BWR ¹	Características esenciales	Método de evaluación	Comportamiento
	Resistencia al fuego	Prestación no determinada	
	Comportamiento de la cubierta del tejado ante fuego externo	Prestación no determinada	
BWR 3	Permeabilidad del vapor y resistencia a la humedad	Valores de diseño dados en EN ISO 10456:2007 o especificaciones técnicas europeas (estándares de producto armonizados, ETEs)	Cláusula 3.3.1
	Impermeabilidad: <ul style="list-style-type: none"> • Envoltura exterior • Superficies internas 	Envoltura exterior: EN 1027:2016 Interna: Prestación no determinada	Cláusula 3.3.2
	Contenido y/o emisión de sustancias peligrosas	Directiva CE 67/548/EC Directiva y Reglamento de sustancias peligrosas (CE N.º 1272/2008)	Cláusula 3.3.3
	Contenido de Formaldehído de los productos a base de madera	EN 14374, EN 13986 y EN 717-1	Cláusula 3.3.3
BWR 4	Carácter deslizante de los suelos	Prestación no determinada	
	Resistencia a los impactos	Prestación no determinada	
BWR 5	Aislamiento del sonido transmitido por el aire de paredes, suelos y estructura del tejado	Índice de reducción acústica ponderada R_w en conformidad con la ISO 10140-1:2016, ISO 10140-2:2010, EN ISO 10140-4:2010 e ISO 717-1:2013	Cláusula 3.5.1
	Aislamiento del ruido de impactos en los suelos	Nivel de presión acústica normalizada ponderada $L_{n,w}$ en conformidad con la ISO 140-3:2010 AMD 1/2015, EN ISO 10140-4:2010 e ISO 717-2:2013	Cláusula 3.5.2
	Absorción de ruidos	Prestación no determinada	
BWR 6	Resistencia térmica	Resistencia térmica R_T en conformidad con ISO 6946:2007 y EN 10211:2007	Cláusula 3.6.1
	Permeabilidad del aire	EN 1026:2016	Cláusula 3.6.2
	Inercia térmica	Evaluación general EN ISO 10456:2007.	Cláusula 3.6.3
BWR 7	Uso sostenible de los recursos naturales	Prestación no determinada	

3.1 Resistencia mecánica y estabilidad (BWR 1)

Los componentes del kit se listan en el Anexo A1 y se describen tanto su composición como su estructura.

3.1.1 Paredes

La resistencia vertical del panel de pared "ISOLAM W180" se ha determinado a través de procedimientos experimentales. Los resultados se muestran en las tablas 2 y 3.

Tabla 2: “ISOLAM W180” fuerza global característica perpendicular a las vetas

Fecha	Calidad clase (NP 4544:2015)	
	CYS II	CYS I
Fuerza global característica perpendicular a las vetas $f_{c,90,k}$ (MPa)	1,80	2,20
Fuerza global de diseño perpendicular a las vetas $f_{c,90,d}$ (MPa)	1,25	1,52
Valor de ensayo mínimo $f_{c,90}$ (MPa)	1,60	

Tabla 3: “ISOLAM W180” carga máxima admisible para la resistencia vertical

Fecha	Calidad clase (NP 4544:2015)	
	CYS II	CYS I
Fuerza global característica perpendicular a las vetas $f_{c,90,k}$ (MPa)	1,80	2,20
Fuerza global de diseño perpendicular a las vetas $f_{c,90,d}$ (MPa)	1,25	1,52
Carga máxima admisible (kN/m)	99,65	121,85

Los resultados para el apoyo de la viga de cumbrera en ISOLAM W180 e ISOLAM W90 se presentan en la tabla 4.

Tabla 4: carga máxima admisible para la viga de cumbrera en paredes W180 y W90

Fecha	Calidad clase (NP 4544:2015)	
	CYS II	CYS I
Fuerza global característica perpendicular a las vetas $f_{c,90,k}$ (MPa)	1,80	2,20
Fuerza global de diseño perpendicular a las vetas $f_{c,90,d}$ (MPa)	1,25	1,52
Valor de ensayo mínimo $f_{c,90}$ (MPa)	1,60	
Carga máxima admisible en paredes W180 (kN)	15,95	19,50
Carga máxima admisible en paredes W90 (kN)	7,98	9,75

3.1.2 Suelos flotantes y estructuras de tejado

Las cargas máximas admisibles y la deformación de los paneles “CRIPTOLAM F210” e “ISOLAM R230” se ha determinado a través de simulación numérica basada en datos experimentales.

Los resultados para “CRIPTOLAM F210” se muestran en las tablas 5 y 6.

Tabla 5: CRIPTOLAM F210 carga máxima admisible para una deformación final máxima de L/300 [mm]

Crujía [m]	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
Valores de carga máxima [kN/m ²] superior a: peso del panel + Q = 2,0 kN/m ²	6,50	4,00	2,40	1,30	0,55
Deformación instantánea S.L.S. – P _{sd} = G+Q					
Deformación [mm]	7,90	9,14	10,53	12,33	13,98
Deformación máxima (L/360) [mm]	11,11	12,50	13,89	15,28	16,67
Deformación final S.L.S. P _{sd} = 1,8G+1,24Q					
Deformación [mm]	13,25	14,91	16,62	18,24	19,99
Deformación máxima (L/300) [mm]	13,33	15,00	16,67	18,33	20,00

Tabla 6: CRIPTOLAM F210 carga máxima admisible para una deformación máxima de L/200 [mm]

Crujía [m]	4,0	4,5	5,0	5,5	6.0
Valores de carga máxima [kN/m ²] superior a: peso del panel + Q = 2,0 kN/m ²	10,00	6,40	4,00	2,35	1,20
Deformación instantánea S.L.S. – P _{sd} = G+Q					
Deformación [mm]	11,09	12,48	13,86	15,24	16,64
Deformación máxima (L/360) [mm]	11,11	12,50	13,89	15,28	16,67
Deformación final S.L.S. P _{sd} = 1,8G+1,24Q					
Deformación [mm]	13,25	14,91	16,62	18,24	19,99
Deformación máxima (L/200) [mm]	20,00	22,50	25,00	27,50	30,00

Los resultados para “ISOLAM R230” se muestran en las tablas 7, 8, 9, 10 y 11.

Tabla 7: ISOLAM R230 Carga máxima admisible para una deformación final máxima de L/300 [mm]

Crujía [m]	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5
Valores de carga máxima [kN/m ²] superior a: peso del panel + Q = 0,4 kN/m ² + Q _{snow} = 1,1 kN/m ²	6,50	5,50	3,75	2,50	1,60	0,95
Deformación instantánea S.L.S. – P _{sd} = G+Q						
Deformación [mm]	6,65	8,87	10,38	11,85	13,45	15,27
Deformación máxima (L/360) [mm]	11,11	12,50	13,89	15,28	16,67	18,06
Deformación final S.L.S. P _{sd} = 1,8G+1,24Q						
Deformación [mm]	11,12	14,62	16,63	18,33	19,95	21,63
Deformación máxima (L/300) [mm]	13,33	15,00	16,67	18,33	20,00	21,67

Tabla 8: ISOLAM R230 Carga máxima para una deformación final máxima de L/200 [mm]

Crujía [m]	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5
Valores de carga máxima [kN/m ²] superior a: peso del panel + Q = 0,4 kN/m ² + Q _{snow} = 1,1 kN/m ²	7,00*	6,50*	5,50*	3,75	2,45	1,50
Deformación instantánea S.L.S. – P _{sd} = G+Q						
Deformación [mm]	7,02	10,05	13,51	15,16	16,59	17,95
Deformación máxima (L/360) [mm]	11,11	12,50	13,89	15,28	16,67	18,06
Deformación final S.L.S. P _{sd} = 1,8G+0,94Q+1,16Q _{snow}						
Deformación [mm]	11,79	16,75	22,28	24,28	25,62	26,46
Deformación máxima (L/200) [mm]	20,00	22,50	25,00	27,50	30,00	32,50

*Limitación impuesta por el estado límite último

Tabla 9: ISOLAM R230 Carga máxima – Deformación SLS

Crujía [m]		4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5
Valores de carga máxima [kN/m ²] superior a: peso del panel + Q = 0,4 kN/m ² + Q _{snow} = 1,1 kN/m ²	L/300	6,50	5,50	3,75	2,50	1,60	0,95	0,50	0,10
	L/200	7,00*	6,50*	5,50*	3,75	2,45	1,50	0,80	0,25

* Limitación impuesta por el estado límite último

Tabla 10: Carga máxima para paneles ISOLAM R230, con una viga de voladizo de 1 m, para una deformación máxima de L/300 [mm]

Crujía [m]	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
Valores de carga máxima [kN/m ²] superior a: peso del panel + Q = 0,4 kN/m ² + Q _{sn^ow} = 1,1 kN/m ²	6,50	4,35	3,05	1,45	0,75
Deformación instantánea S.L.S. – P _{sd} = G+Q – Deformación máxima en la viga de voladizo (L/200=1000/200=5mm)					
Deformación [mm]	5,96	6,95	7,36	8,27	9,43
Deformación máxima (L/360) [mm]	11,11	12,50	13,89	15,28	16,67
Deformación final S.L.S. – P _{sd} = 1,8G+0,94Q+1,16Q _{sn^ow} – Deformación máxima en la viga de voladizo (L/150=1000/150=6,66mm)					
Deformación [mm]	10,07	10,70	11,54	12,33	13,30
Deformación máxima (L/300) [mm]	13,33	15,00	16,67	18,33	20,00

Tabla 11: Carga máxima para ISOLAM R230, con viga de voladizo de 1,5 m, para una deformación final máxima de L/300 [mm]

Crujía [m]	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
Valores de carga máxima [kN/m ²] superior a: peso del panel + Q = 0,4 kN/m ² + Q _{sn^ow} = 1,1 kN/m ²	7,00	6,00	4,35	2,40	1,25
Deformación instantánea S.L.S. – P _{sd} = G+Q – Deformación máxima en la viga de voladizo (L/200=1500/200=7,5mm)					
Deformación [mm]	5,87	8,87	8,92	9,39	10,22
Deformación máxima (L/360) [mm]	11,11	12,50	13,89	15,28	16,67
Deformación final S.L.S. – P _{sd} = 1,8G+0,94Q+1,16Q _{sn^ow} – Deformación máxima en la viga de voladizo (L/150=1500/150=10mm)					
Deformación [mm]	10,05	14,07	14,57	14,62	15,06
Deformación máxima (L/300) [mm]	13,33	15,00	16,67	18,33	20,00

Resistencia a acciones sísmicas

Si el kit se va a usar en zonas donde se prevén acciones sísmicas, se deberá estudiar caso a caso la respuesta de la estructura, teniendo en cuenta la normativa nacional, si fuese necesario.

3.2 Seguridad en caso de incendio (BWR 2)

3.2.1 Reacción de materiales y componentes ante el fuego

Prestación no determinada.

3.2.2 Resistencia al fuego

Prestación no determinada.

3.2.3 Comportamiento de la cubierta del tejado ante fuegos externos

Prestación no determinada.

3.3 Higiene, salud y medio ambiente (BWR 3)

3.3.1 Permeabilidad del vapor y resistencia a la humedad

Los valores de la permeabilidad al vapor se listan en la Tabla A1.2. Estos valores se han obtenido de la EN ISO 10456:2007, la hoja de datos del material o las Especificaciones Técnicas Europeas.

3.3.2 Estanqueidad

3.3.2.1 Envoltura exterior

La estanqueidad de la fachada se ha evaluado en base a la EN 1027:2016. La muestra del ensayo estuvo compuesto por ISOLAM W180 con unas dimensiones de 1000 x 1180 mm².

La fachada mantuvo la estanqueidad hasta una presión 1050 Pa.

3.3.2.2 Superficies internas

Las superficies internas de las zonas húmedas no forman parte del kit.

3.3.3 Contenido y / o liberación de sustancias peligrosas

El kit cumple con las disposiciones de la Directiva del Consejo Europeo 67/548/CEE-Directiva de sustancias peligrosas.

A este respecto, el fabricante ha realizado una declaración de conformidad.

Para los productos con formaldehído, en particular: chapa de madera laminada, tableros estructurales multifuncionales resistentes a la humedad y tableros de tiras orientadas (OSB), sus clases de emisión son E1 en conformidad con la EN 14374, EN 13986 y EN 717-1, respectivamente.

3.4 Seguridad en uso (BWR 4)

3.4.1 Carácter deslizante de los acabados de los suelos

Prestación no determinada.

3.4.2 Resistencia al impacto

Prestación no determinada.

3.5 Protección contra el ruido (BWR 5)

El comportamiento acústico de los componentes se ha realizado en conformidad con la EN ISO 10140-1:2016, EN ISO 10140-2:2016, 3 y EN ISO 10140-4:2010 y EN ISO 717-1:2013 y EN ISO 717-2:2013.

3.5.1 Aislamiento acústico ante el ruido aéreo de las estructuras de las paredes, suelos y tejado.

Se ha realizado un ensayo sobre las dos soluciones de pared del kit (ISOLAM W180 e ISOLAM W90). Las dimensiones nominales de las muestras fue de 3140 x 3140 mm² y conexiones mecánicas de acuerdo con el kit ya descrito. El perímetro de las muestras se selló con lana mineral y también se

usó un marco exterior de madera para reforzar la junta del perímetro en ambos casos. El área de ensayo tenía la medida estandarizada de 10 m² (3160 x 3160 mm²).

La solución para el suelo CRIPTOLAM F210, se ha sometido a un ensayo sobre un área de 3540 x 3540 mm². El perímetro de la muestra se sujetó sobre un bastidor de ensayo con una anchura de 200 mm y se selló con lana mineral. El área de ensayo tenía un área aproximada de 10 m² (3160 x 3160 mm²).

El índice de reducción acústica ponderada aparente de los componentes se muestra en la tabla 12.

Tabla 12: índice de reducción acústica ponderada aparente

Componente	Comportamiento acústico
ISOLAM W90	R _w = 26 dB
ISOLAM W180	R _w = 33 dB
CRIPTOLAM F210 con agregado de arcilla expandida (75mm) y suelo de madera	R _w = 51 dB

3.5.2 Aislamiento ante el sonido de impactos

La solución para el suelo del kit, CRIPTOLAM F210, se ha sometido a ensayo. La muestra usada para el ensayo del aislamiento ante el sonido de impactos fue la misma que la usada para determinar el aislamiento para el aislamiento acústico ante el ruido aéreo. El aislamiento ante el sonido de impactos para los tableros CRIPTOLAM F210 se muestra en la tabla 13.

Tabla 13: Aislamiento ante el sonido de impactos para los tableros CRIPTOLAM F210

Componente	Comportamiento acústico
CRIPTOLAM F210 con agregado de arcilla expandida (75mm) y suelo de madera	Índice de reducción acústica ponderada aparente L _{n,w} = 65 dB

3.5.3 Absorción de ruido

Prestación no determinada.

3.6 Ahorro de energía y aislamiento térmico (BWR 6)

3.6.1 Resistencia térmica

La resistencia térmica, R_T, de los componentes se ha determinado en conformidad con la EN ISO 6946:2007 y EN ISO 10211:2007. Los resultados se muestran en el Anexo A1.

3.6.2 Permeabilidad del aire

Se ha evaluado la permeabilidad del aire de la fachada para ISOLAM W180 en conformidad con la EN 1026:2016. La muestra del ensayo fue una pared exterior con unas dimensiones de 1000 x 1180 mm².

Los resultados del ensayo se muestran en la tabla 14.

Tabla 14: resultado del ensayo de permeabilidad del aire

Presión P (Pa)	Permeabilidad del aire en función del área total VA (m ³ /h.m ²)
50	0,12
100	0,30
150	0,43
200	0,50
250	0,61
300	0,62
450	0,83
600	0,89

3.6.3 Inercia térmica

Las capacidades específicas de calor y las densidades de los materiales se listan en el Anexo 1. Estos valores se han obtenido de la EN ISO 10456:2007, la hoja de datos del material y la determinación experimental (ensayo calorimétrico).

3.6.4 Durabilidad, estado de servicio e identificación

3.6.4.1 Durabilidad

La durabilidad de la madera de cryptomeria es de clase 5 según la EN 350:2016.

La idoneidad de las categorías de peligro / categorías de uso en conformidad con la EN 335:2013 (partes de 1 a 3) para madera y productos a base de madera usada en este kit se presenta en la tabla 15.

Tabla 15: Categoría de peligro / categorías de uso en conformidad con la EN 335:2013 (partes de 1 a 3)

Tipo de componente	Categorías de peligro / Categorías de uso
Componentes externos	2, 3
Componentes internos	1

La idoneidad de las clases de estado de servicio de acuerdo con la EN 1995-1-1 para los tornillos que se usan en el kit se proporcionan en el Anexo A1.

3.6.4.2 Estado de servicio

La capacidad resistente de los tableros CRIPTOLAM F210, para el estado límite de servicio, se ha calculado usando el método EC5. Los resultados se muestran en la tabla 16.

Tabla 16: cargas máximas admisibles para los tableros CRIPTOLAM F210 superior al peso del panel + $Q = 200 \text{ kg/m}^2$ ($P_{sd} = 1,8G+1,24Q$)

	Límite [mm]	Crujía [m]				
		4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
Cargas máximas admisibles [kg/m ²]	L/300	650	400	240	130	55
	L/200	1000	640	400	235	120

La capacidad resistente de los tableros ISOLAM R230, para el estado límite de servicio, se ha calculado usando el método EC5. Los resultados se muestran en la tabla 17.

Tabla 17: cargas máximas admisibles para los tableros ISOLAM R230 superior al peso del panel + $Q = 40 \text{ kg/m}^2 + Q_{snow} = 110 \text{ kg/m}^2$ ($P_{sd} = 1,8G+0,94Q+1,16Q_{snow}$)

	Límite [mm]	Crujía [m]					
		4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5
Cargas máximas admisibles [kg/m ²]	L/300	650	550	375	250	160	95
	L/200	700*	650*	550*	375	245	150

*Limitación impuesta por el estado límite último

Para los tableros ISOLAM R230 con luz libre los resultados de la capacidad resistente se muestran en la tabla 18.

Tabla 18: cargas máximas permanentes admisibles para los tableros ISOLAM R230 con una luz libre superior al peso del panel + $Q = 40 \text{ kg/m}^2 + Q_{snow} = 110 \text{ kg/m}^2$ ($P_{sd} = 1,8G+0,94Q+1,16Q_{snow}$)

	Luz libre [m]	Límite [mm]	Crujía [m]				
			4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
Cargas máximas permanentes admisibles [kg/m ²]	1,0	L/300 para crujía y 1,0/150 para luz libre	650	435	305	145	75
	1,5	L/300 para crujía y 1,5/150 para luz libre	700	600	435	240	125

3.6.4.3 Rigidez del suelo

Para reducir las vibraciones del suelo, la deformación final para una acción permanente G se ha limitado a $L/360$.

3.6.4.3 Identificación

Los parámetros de identificación y la referencia a las especificaciones del producto para identificar los materiales y los componentes del kit se muestran en los anexos A1 y A2.

4. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (en adelante EVCP) aplicado con referencia a su base legal

Según la Decisión 1999/455/CE de la Comisión Europea², el sistema de evaluación y verificación de la constancia del comportamiento (consultar anexo V del reglamento (EU) N° 305/2011) es Sistema 1.

² Diario Oficial de las Comunidades Europeas L 178/56-57 of 14.7.1999

5. Datos técnicos necesarios para la implementación del sistema de EVCP, tal y como dispuesto en el DEE aplicable

Los datos técnicos necesarios para la implementación del sistema de EVCP se determinan en el plan de control depositado en Itecons.

Emitido en Coímbra, Portugal el 13.08.2019

Por

Unidad de Evaluación Técnica de

Itecons – Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico para a Construção, Energia,
Ambiente e Sustentabilidade



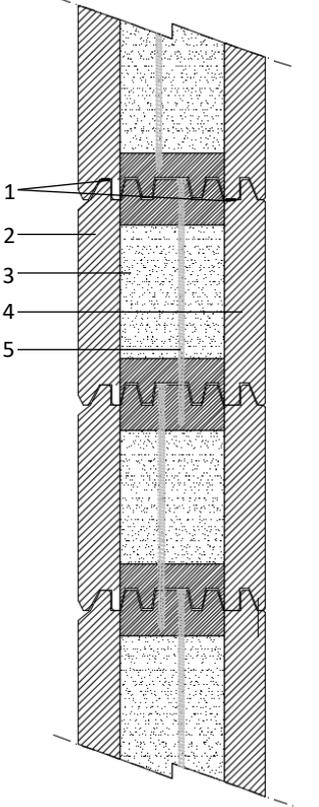
(Andreia Gil, Coordinadora de la Unidad de Evaluación Técnica)

ANEXO A1

Índice de los elementos de construcción:

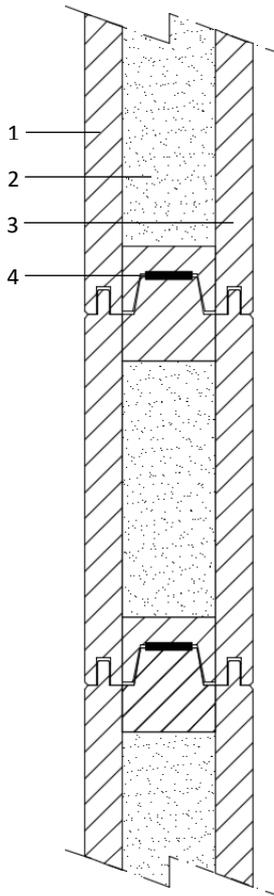
1. Pared externa – ISOLAM W180
2. Pared interna – ISOLAM W90
3. Sección transversal del tejado – ISOLAM R230
4. Sección transversal del suelo – CRIPTOLAM F210

Tabla A1.1: especificaciones de materiales / productos

<p>Elemento de construcción 1 – Pared externa – ISOLAM W180</p>	
<p>Sección transversal de la pared:</p> 	<p>Composición del elemento (de fuera adentro):</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 – Cinta de sellado auto expandible 10x10 mm 2 – Cryptomeria 40 mm 3 – Tablero de aislamiento de corcho expandido 100 mm 4 – Cryptomeria 40 mm 5 – Tornillo 6x240mm cc 1.0 m <p>Características físicas de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> $R_T = 3,03 \text{ m}^2\text{eC/W}$ $R_w = 33,00 \text{ dB}$ $M_T = 46,00 \text{ kg/m}^2$ $M_{si} = m_i = 11,48 \text{ kg/m}^2$

Elemento de construcción
2 – Pared divisoria – ISOLAM W90

Sección transversal de la pared:



Composición del elemento (de fuera adentro):

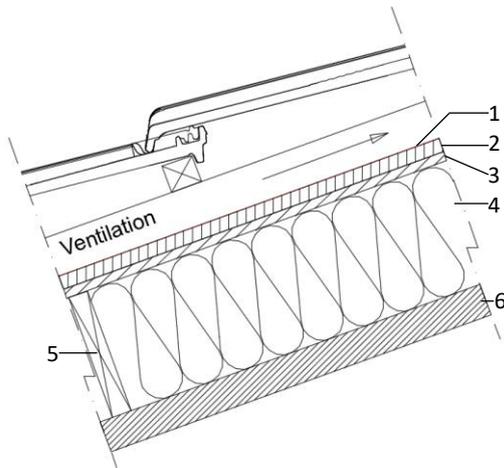
- 1 – Cryptomeria 20 mm
- 2 – Tablero de aislamiento de corcho expandido 50 mm
- 3 – Cryptomeria 20 mm
- 4 – Cinta de sellado auto expandible 10x10 mm

Características físicas de construcción:

$R_w = 26,00$ dB
 $M_T = 23,00$ kg/m²
 $M_{si} = m_i = 5,74$ kg/m²

Elemento de construcción
3 – Tejado – ISOLAM R230

Sección transversal del tejado:



Composición del elemento (de fuera adentro):

- 1 – Membrana de tejado
- 2 – OSB 18 mm o tablero de construcción multifuncional resistente a la humedad 18 mm
- 3 – Cryptomeria 12 mm
- 4 – Fibra de madera o lana mineral o Tablero de aislamiento de corcho expandido 145 mm
- 5 – Cryptomeria 25x160 mm²
- 6 – Cryptomeria 40 mm

Características físicas de construcción:

RT ISOLAM R230 compuesto por OSB y MW = 4,54 m²°C/W

RT ISOLAM R230 compuesto por OSB y WF = 4,43 m²°C/W

RT ISOLAM R230 compuesto por OSB y ICB = 4,28 m²°C/W

RT ISOLAM R230 compuesto por tablero de construcción multifuncional resistente a la humedad y MW = 4,52 m²°C/W

RT ISOLAM R230 compuesto por tablero de construcción multifuncional resistente a la humedad y WF = 4,41 m²°C/W

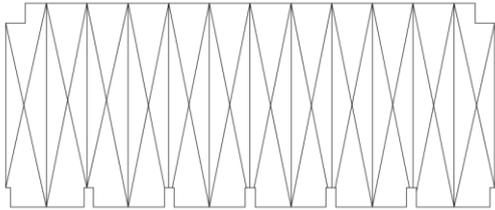
RT ISOLAM R230 compuesto por tablero de construcción multifuncional resistente a la humedad e ICB = 4,25 m²°C/W

M_T = 46,00 kg/m²

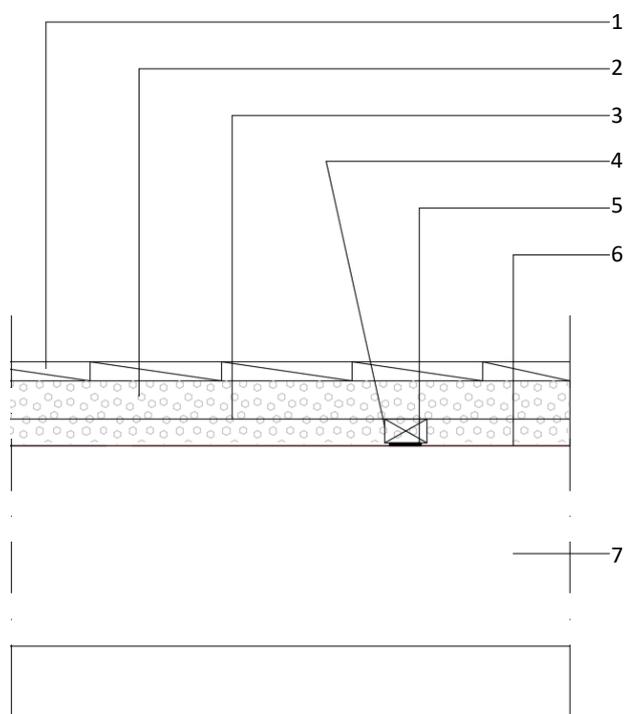
M_{si} = m_i = 11,48 kg/m²

Elemento de construcción
4 – Suelo – CRIPTOLAM F210

Sección transversal del suelo (sin las capas de revestimiento):



Sección longitudinal del suelo (con capas de revestimiento)



Composición del elemento:

Sección transversal del suelo (sin las capas de revestimiento):

Madera solida de Cryptomeria laminada y pegada con 210x500 mm² y 8000 mm de longitud

Sección longitudinal del suelo (con capas de revestimiento):

- 1 – Suelo de madera 20 mm
- 2 – Agregado de arcilla expandida
- 3 – Viga de madera 45x45 cc 0,40 m
- 4 – Listón de madera 25x45 cc 0,70 m
- 5 – Banda resiliente de insonorización
- 6 – Hoja de polietileno
- 7 – CRIPTOLAM F210

Características físicas de construcción:

- $R_T = 3,29 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$ (flujo ascendente)
- $R_T = 3,29 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$ (flujo descendente)
- $R_w = 51,00 \text{ dB}$
- $L_{n,w} = 65,00 \text{ dB}$
- $M_T = 100,00 \text{ kg/m}^2$
- $M_{si} = m_i = 90,64 \text{ kg/m}^2$

Tabla A1.2 – Especificaciones de materiales y productos

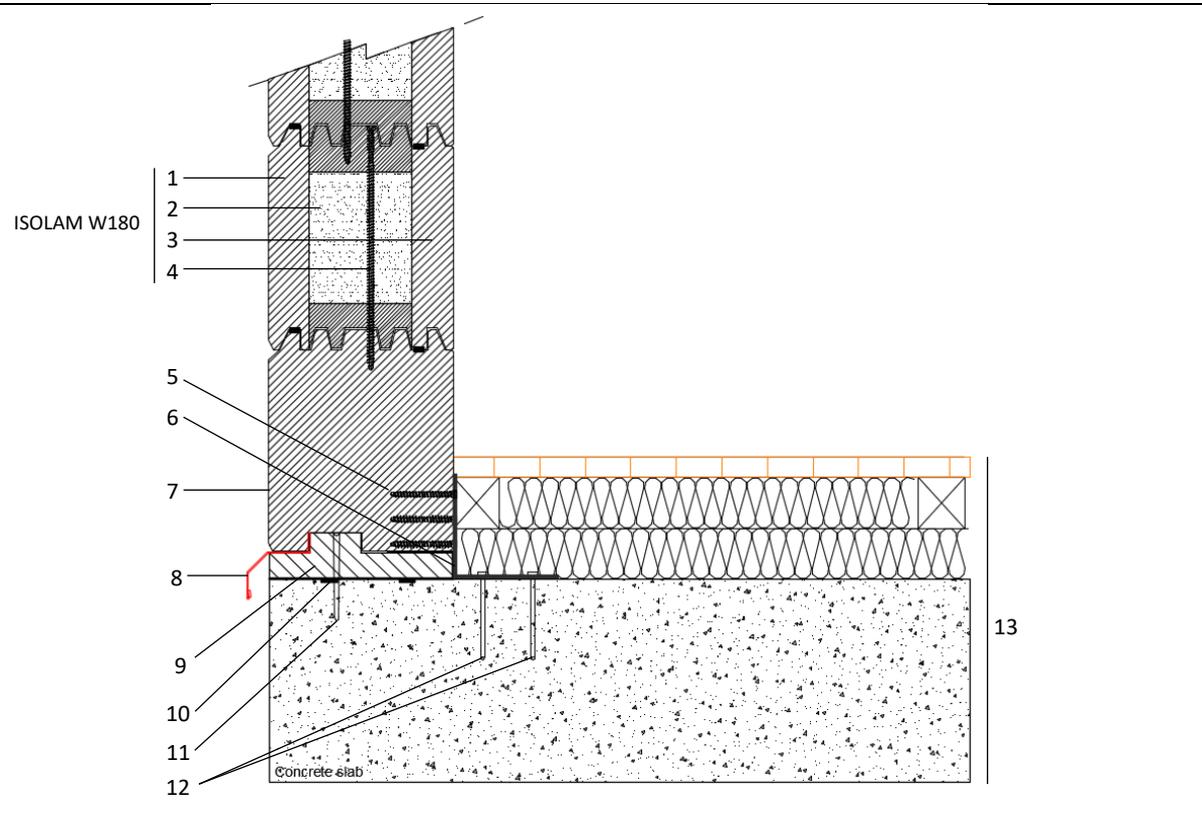
Producto	Especificaciones técnicas	ρ (Kg/m ³)	λ (W/m ² C)	μ (-)	C (kJ/kg°C)	Reacción al fuego EN 13501-1+A1
Madera sólida	EN 12267:2001	287	0,0747	50	1.54	
Madera laminada	EN 14374:2004	480				D-s1,d0
Tablero de construcción multifuncional resistente a la humedad	EN 13986: 2004		0,14	50		D-s2,d0
Aislamiento ICB	EN 13170:2012	120	0,040	20		E
Lana mineral	EN 13162:2009		0,034	1		A1
Fibra de madera	EN 13171	60	0,036	1/2	2100	E
Cinta aislante de tejido, Isolina Oy	ISO 8301 DIN 52615 DIN 4108-5 EN ISO 12571 DIN 52620		0,038	1/2	1600	E
Película de poliuretano (PU) monolítico termoplástico, aplicado a capa de refuerzo de poliéster (PL)	EN 13859 - 1/2:2010	210	0,2	150	1300	E
Capas protectoras de película microporosa y polipropileno (PP)	EN 13859 - 1/2:2010	210	0,2	150	1300	E
Cinta de sellado auto expandible	ETA 07/0072		0,052	<100		B1
Banda resiliente de insonorización	EN ISO 10848					
Agregado de arcilla expandida	EN 13055-1 EN 14063-1	275	0,11			A1
Tornillos	ETA 11/0030					
Tornillos y placas	ETA 10/0189					
Angular de fijación	Angular de fijación metálico – WBR 70, 90 and 100 (acero y zinc en conformidad con la EN 1995:2008) rothoblaas					
SopORTE oculto con o sin agujeros	ETA 09/0361					
Barniz	IGUALAK IL-201 – OTADUY BARNICES					
Cola – Sistema MUF 1247/2526 – AkzoNobel, Madera y acabados Adhesivos	EN 301 EN 391 EN 392 DIN 68141 EN 14080					
Espuma de PU – Soudafoam Gun – Soudal – Productos Químicos, Lda.	EN 1027 EN 1026 EN 12207	15/20	0,035	50/60		B3
Ventanas	EN 14351-1:2008	U _w = 2.0 W/m ² K				
Puertas	EN 14351-1:2008	U = 2.5 W/m ² K				
Barrera anti termitas resistente al agua para los cimientos	EN 13967			Sd = 232 m		
Barrera de pared sellante para cimientos irregulares	EN 13984		0,042	32		E
Tablero de tiras orientadas - OSB 3	EN 13986	605	0,13			D-s2, d0
Red anti pájaros para la abertura de ventilación del tejado	Red flexible anti pájaros, metálica o de PVC, para la abertura de ventilación del tejado– Riwega SrL					

ANEXO A2

Índice de detalles:

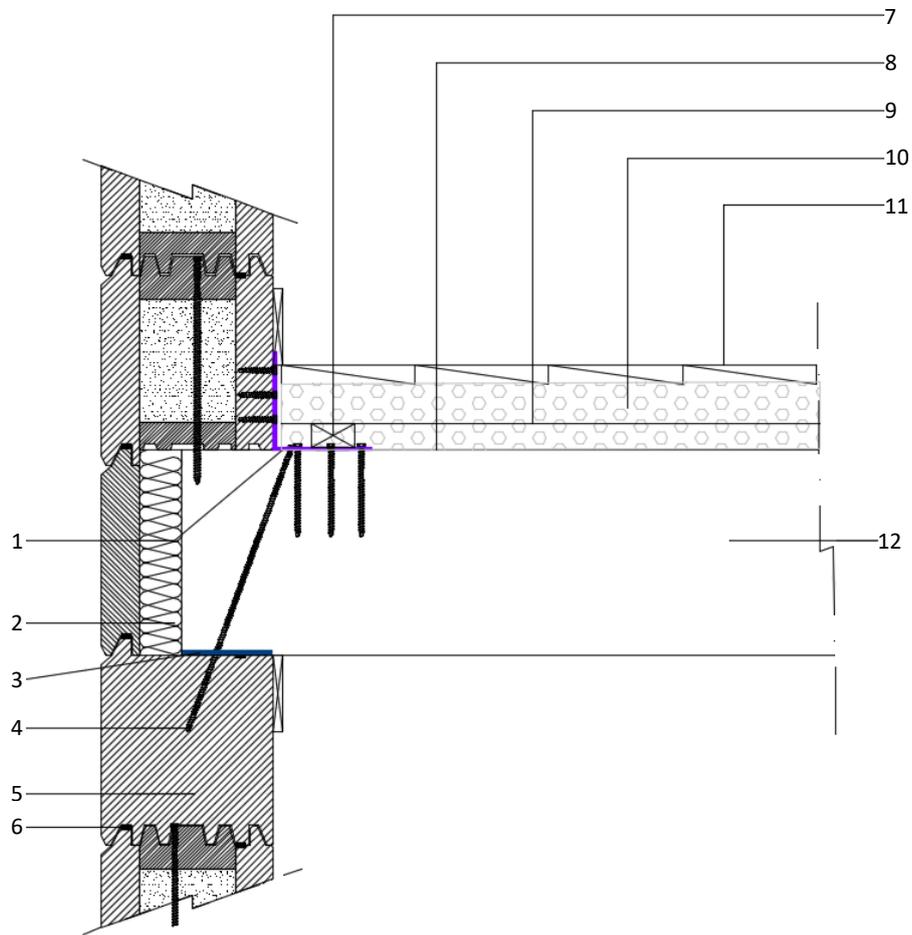
1. Pared exterior – planta baja
2. Pared exterior – planta intermedia
3. Pared exterior – tejado
4. Tejado – viga cumbrera
5. Pared exterior – pared interior
6. Pared interior – pared interior
7. Pared exterior – ventana – sección transversal
8. Pared exterior – ventana – sección longitudinal
9. Solera
10. Esquina exterior
11. Esquina interior
12. Uniones longitudinales de la pared exterior
13. Esquina ISOLAM W90

Detalle 1: Pared exterior – planta baja



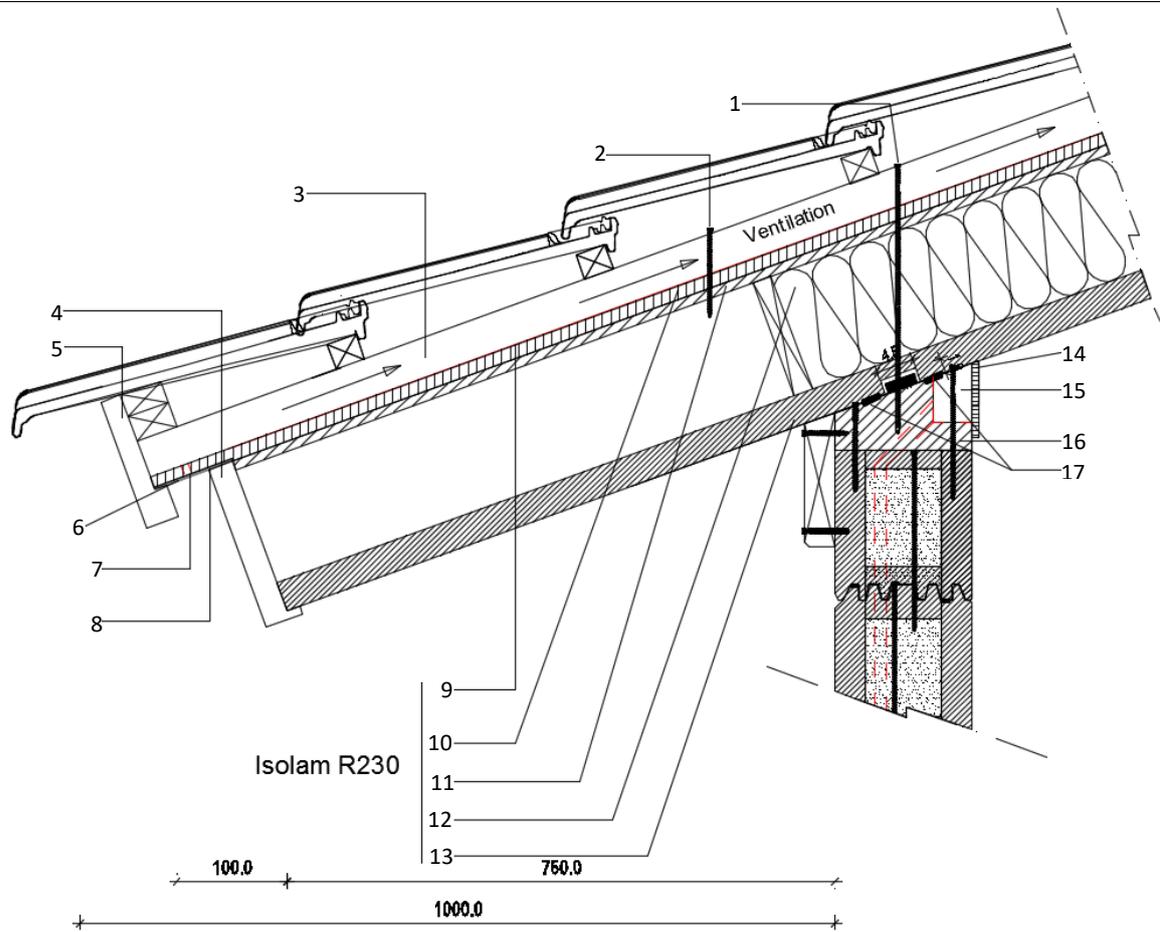
- 1 – Cryptomeria 40 mm
- 2 – Tablero de aislamiento de corcho expandido 100 mm
- 3 – Cryptomeria 40 mm
- 4 – Tornillo 6x240mm cc 1,0 m
- 5 – 3 Tornillos 8x80 mm
- 6 – Placa de sujeción 100x100mm cc 1,0 m
- 7 – Tronco de base macizo
- 8 – Borde de goteo metálico
- 9 – Traviesa CL4
- 10 – Membrana de PE
- 11 – Clavo ancla 6x80 mm cc 1,0 m
- 12 – 2 Anclajes mecánicos 10x80 mm
- 13 – Capas de la planta baja (no incluido en el kit)

Detalle 2: Pared exterior – planta intermedia (CRIPTOLAM F210)



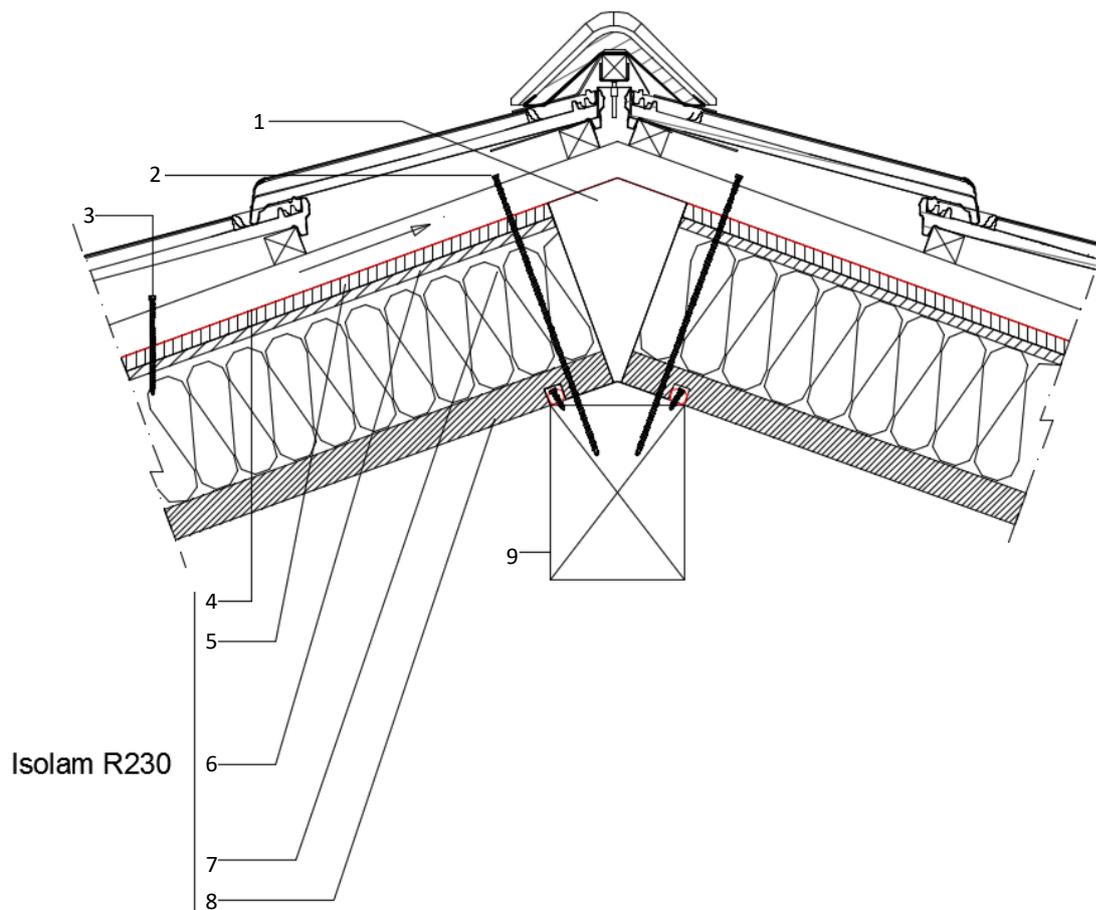
- 1 – Placa de sujeción 100x100 mm cc 1,0m/3 tornillos 8x80 mm + 3 tornillos 8x40 mm
- 2 – Espuma de PU para aislamiento
- 3 – Banda resiliente de insonorización – carga 7,35 kN/m
- 4 – Tornillo 10x360 mm cc 0,5 m
- 5 – Tronco macizo
- 6 – Comriband 10x10 mm
- 7 – Listón de madera 25x45 cc 0,70 m con banda resiliente de insonorización
- 8 – Hoja de polietileno
- 9 – Viga de madera 45x45 cc 0,40 m
- 10 – Agregado de arcilla expandida
- 11 – Suelo de madera 20 mm
- 12 – CRIPTOLAM F210

Detalle 3: Pared exterior – tejado (ISOLAM R230)



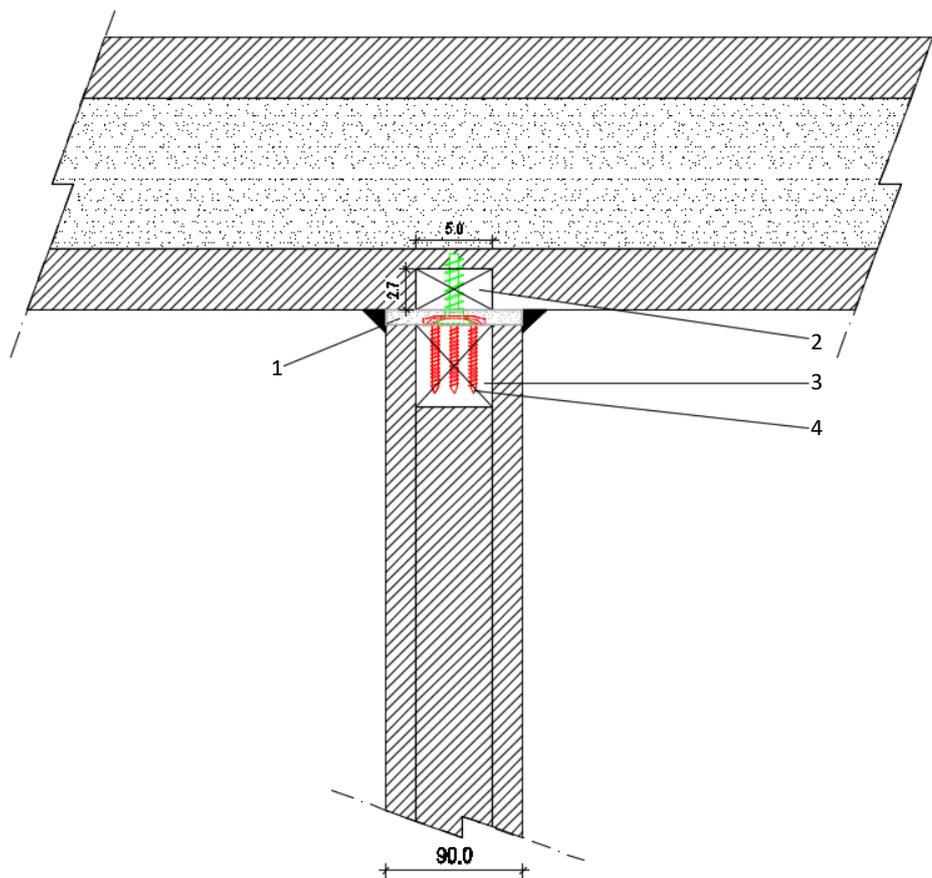
- 1 – Tornillo 10x360 cc 0,63 m
- 2 – Tornillo 6x100 cc 0,60 m
- 3 – Viga de madera 45x45 mm² cc 0,63 m
- 4 – Tablero de madera del alero 40x225 mm
- 5 – Tablero de madera del alero 40x160 mm
- 6 – Abertura de ventilación
- 7 – Rejilla de ventilación
- 8 – Salida de agua de condensación
- 9 – Membrana de tejado
- 10 – OSB 18 mm o tablero aglomerado resistente a la humedad 18 mm
- 11 – Cryptomeria 12 mm
- 12 – Fibra de madera 145 mm
- 13 – Cryptomeria 40 mm
- 14 – Moldura de corona
- 15 – Espacio para tubos eléctricos
- 16 – Traviesa de madera maciza
- 17 – Cinta de sellado auto expandible

Detalle 4: Tejado – Viga de cumbrera



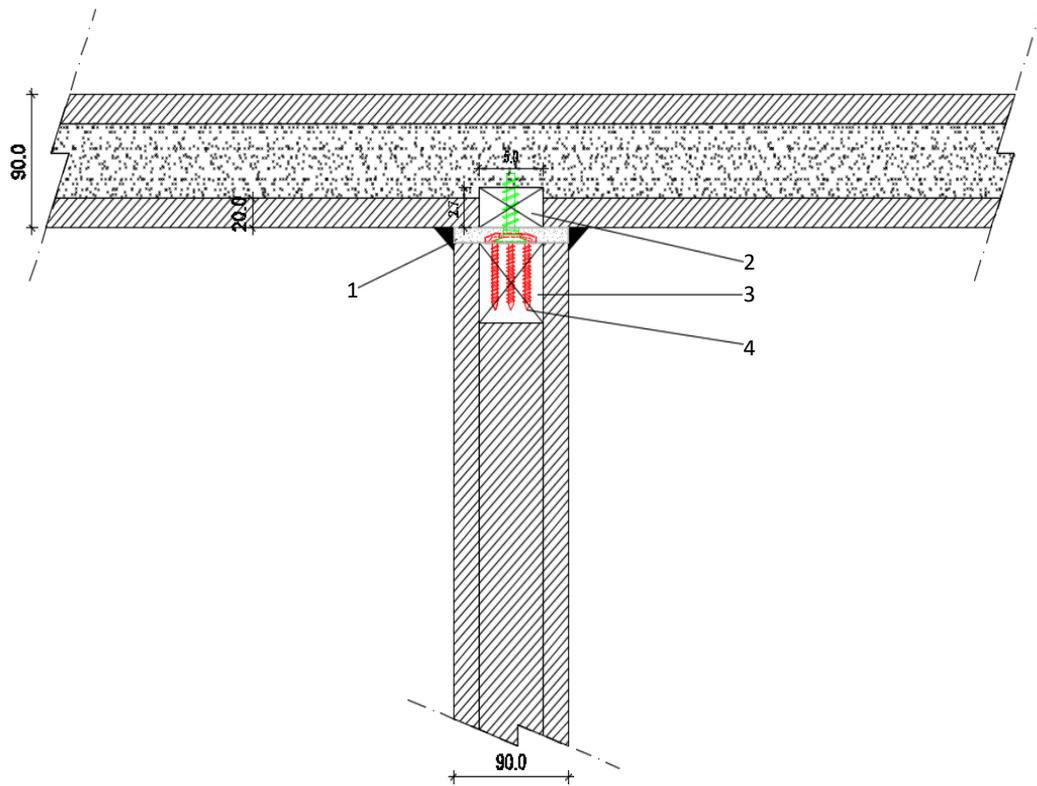
- 1 – Aislamiento térmico
- 2 – Tornillo 10x360 cc 0,63 m
- 3 – Tornillo 6x100 cc 0,60 m
- 4 – Membrana de tejado
- 5 – OSB 18 mm o tablero aglomerado resistente a la humedad 18 mm
- 6 – Cryptomeria 12 mm
- 7 – Fibra de madera/lana mineral /aglomerado de corcho expandido 145 mm
- 8 – Cryptomeria 40 mm
- 9 – Viga de cumbrera

Detalle 5: Pared exterior – pared interior



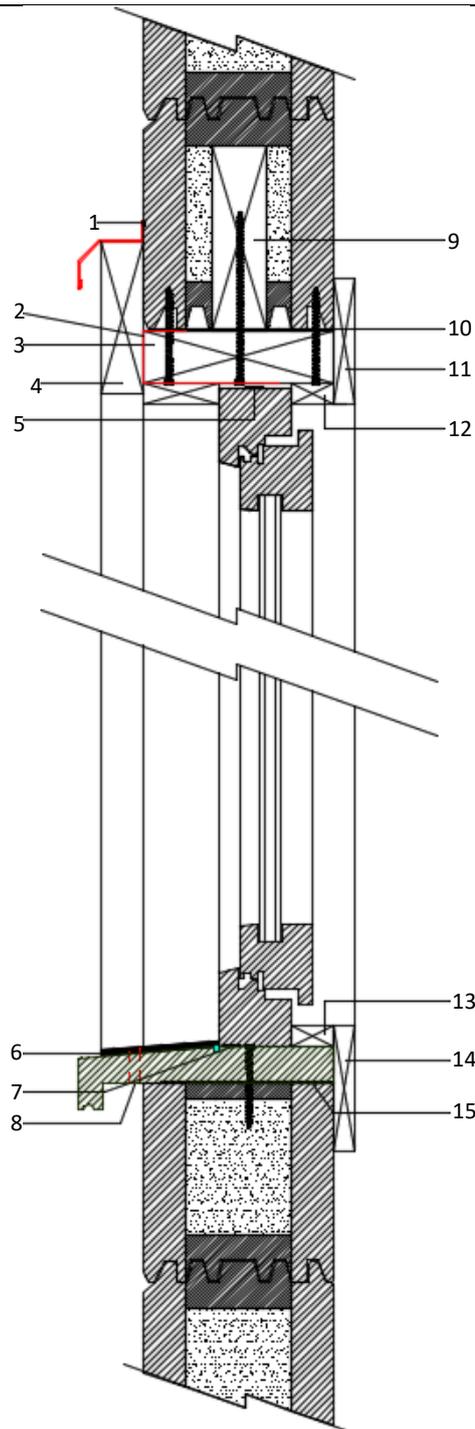
- 1 – Espuma acústica de PU
- 2 – LVL 50x27 mm
- 3 – LVL 50x50 mm
- 4 – Ferretería

Detalle 6: Pared interior – pared interior



- 1 – Espuma acústica
- 2 – LVL 50x27 mm
- 3 – LVL 50x50 mm
- 4 – Ferrería

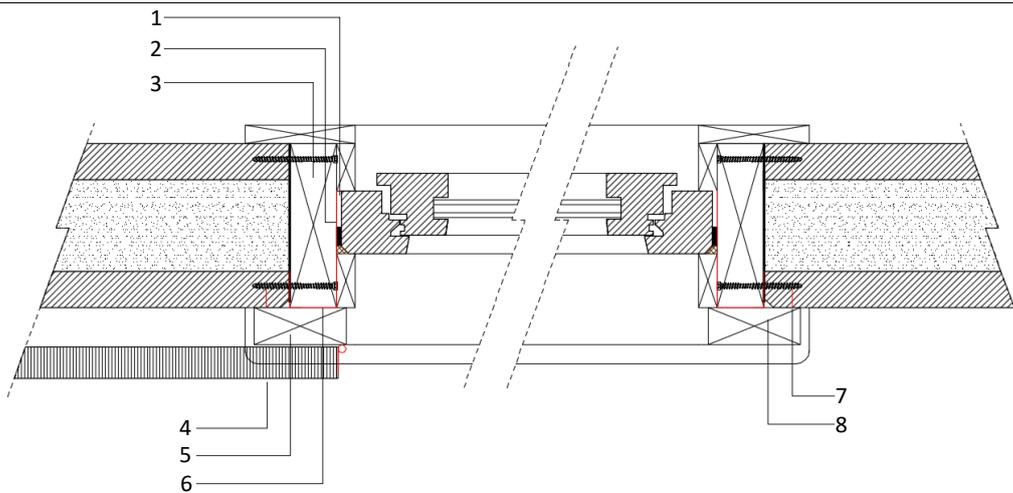
Detalle 7: Pared exterior – Ventana transversal



- 1 – Junta de estanqueidad de butilo
- 2 – Membrana impermeable
- 3 – Dintel de madera LVL 50 mm
- 4 – Moldura (marco de ventana) 40x160 mm
- 5 – Junta
- 6 – Junta
- 7 – Cinta de sellado auto expandible
- 8 – Canal de drenaje

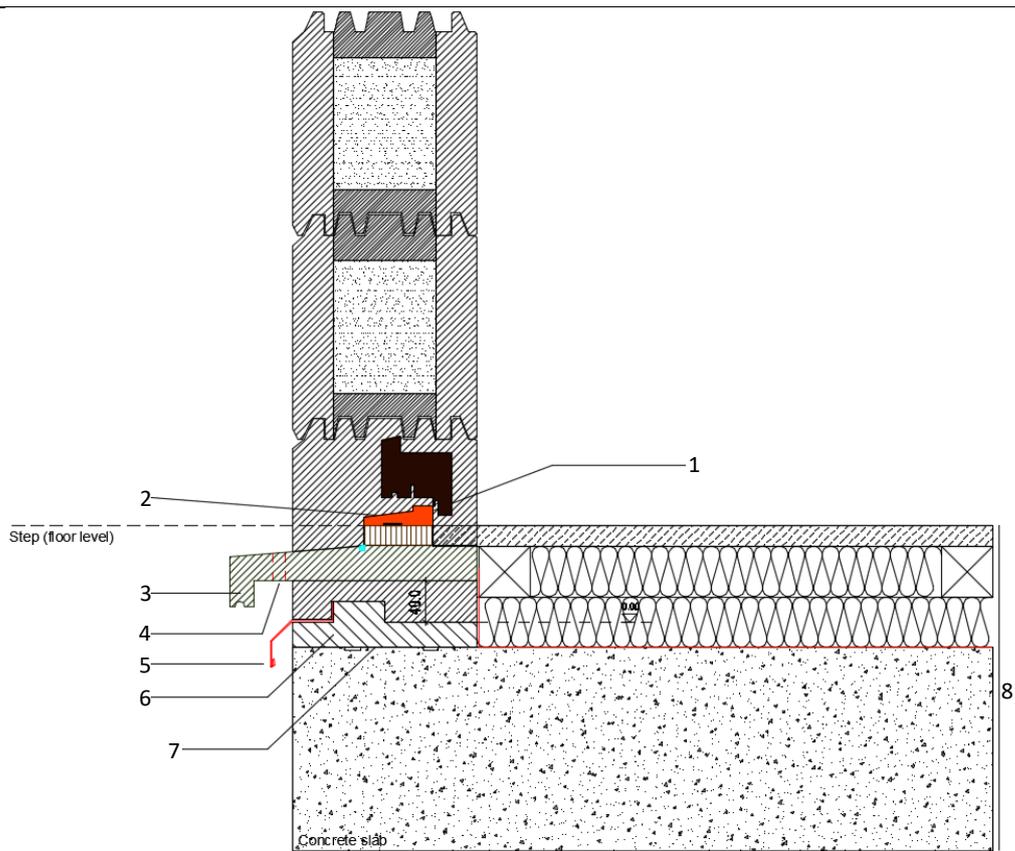
- 9 – Viga incrustada LVL 50 mm (para luces grandes)
- 10 – Junta de sellado
- 11 – Moldura 20x100 mm
- 12 – Revestimiento
- 13 – Revestimiento
- 14 – Moldura 20x100 mm
- 15 – Cinta de sellado auto expandible

Detalle 8: Pared exterior – Ventana – Longitudinal



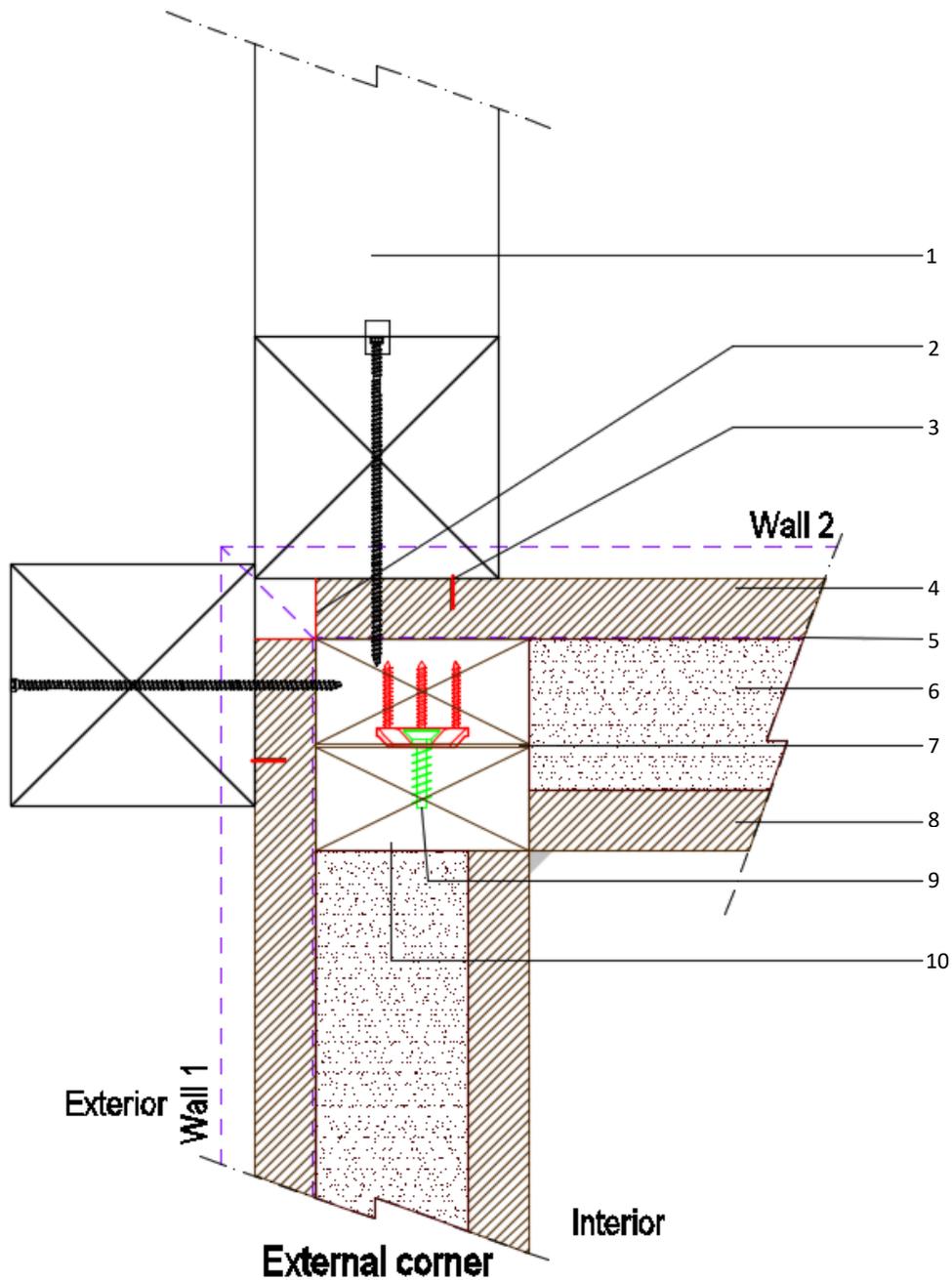
- 1 – Holgura 5 mm
- 2 – Junta
- 3 – Columna LVL 50 mm
- 4 – Persianas
- 5 – Ventana pillar 40x100 mm
- 6 – Membrana impermeable
- 7 – Barrera de agua
- 8 – Canal de drenaje

Detalle 9: Solera



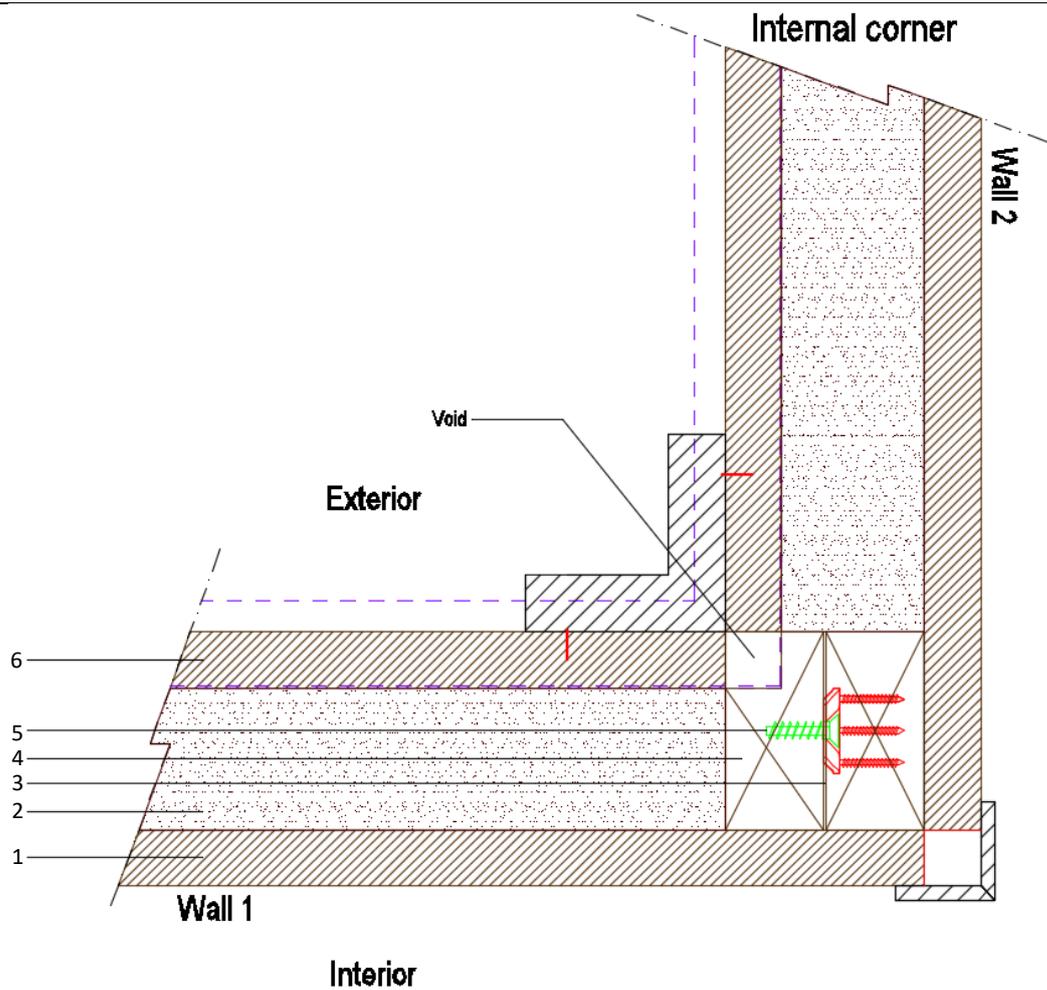
- 1 – Cinta de sellado auto expandible
- 2 – Solera de ventana para personas con movilidad reducida
- 3 – Solera de ventana de madera
- 4 – Canal de drenaje
- 5 – Borde de goteo metálico
- 6 – Travesía CL4
- 7 – Termifilm para barrera de capilaridad
- 8 – Capas de planta baja (no incluido en el kit)

Detalle 10: Esquina exterior



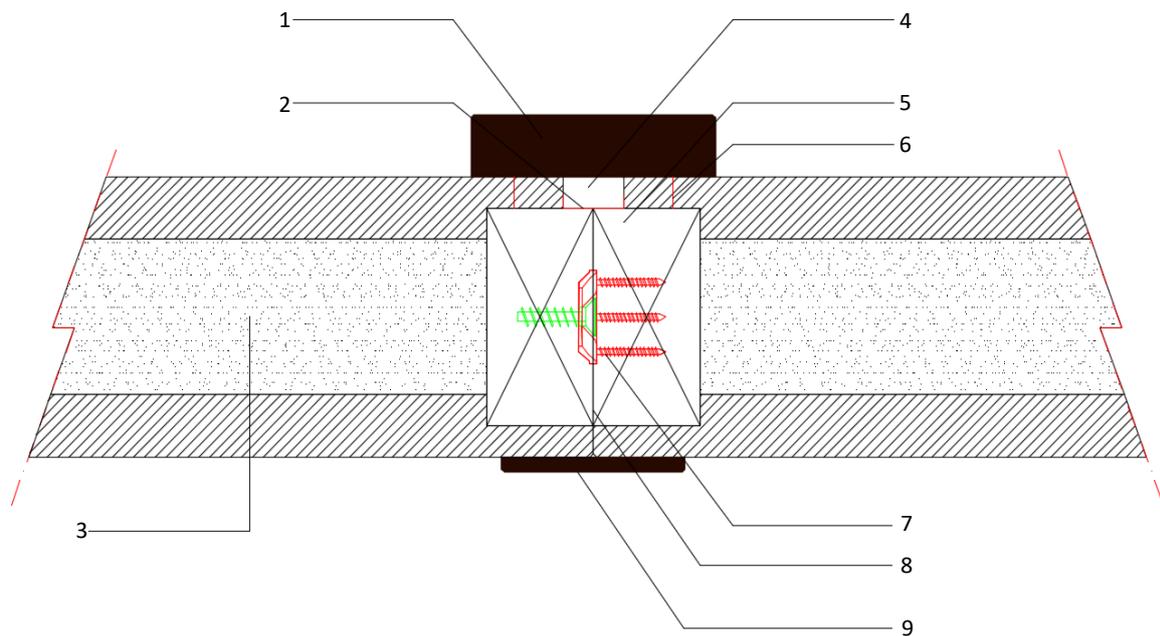
- 1 – Viga de apoyo de alero
- 2 – Cinta aislante adhesiva
- 3 – Barrera de agua (perfil de aluminio)
- 4 – Cryptomeria 40 mm
- 5 – Perfil metálico de borde de goteo
- 6 – ICB 100 mm
- 7 – Cinta aislante de tejido
- 8 – Cryptomeria 40 mm
- 9 – Ferretería Walco 60
- 10 – Columna 140 mmx69 mm

Detalle 11: Esquina interior



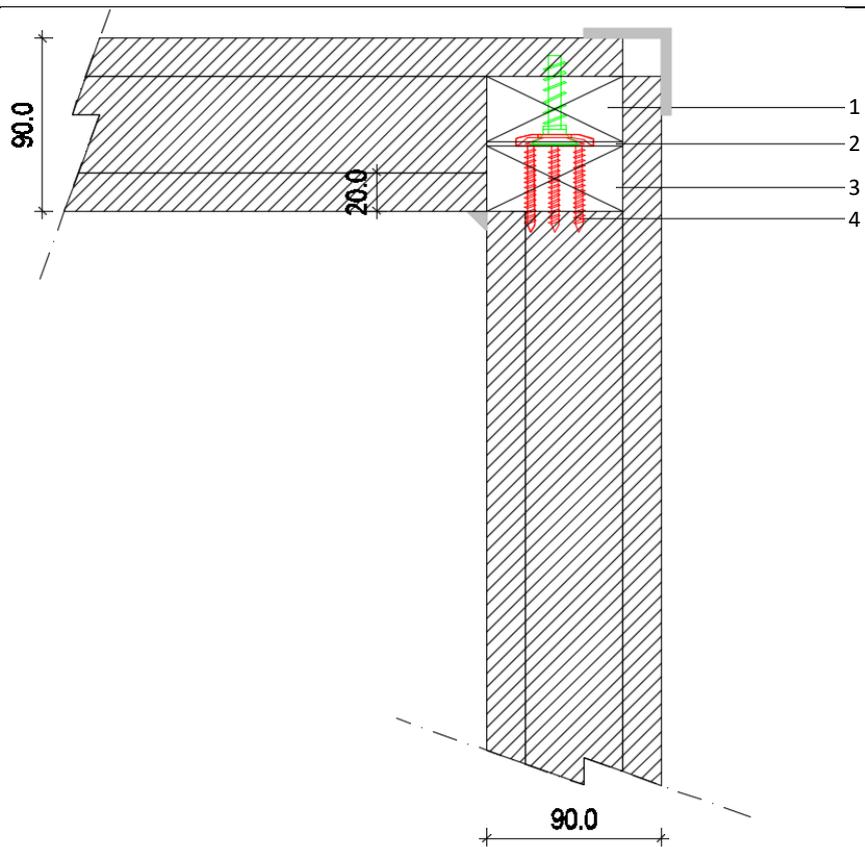
- 1 – Cryptomeria 40 mm
- 2 – ICB 100 mm
- 3 – Cinta aislante de tejido
- 4 – Columna 140 mmx69 mm
- 5 – Ferretería Walco 60
- 6 – Cryptomeria 40 mm

Detalle 12: Uniones longitudinales ISOLAM W180



- 1 – Cubrejuntas 160x40 mm
- 2 – Cinta aislante adhesiva
- 3 – ISOLAM W180
- 4 – Canal de drenaje
- 5 – Columna 140x70 mm
- 6 – Barrera de agua (perfil de aluminio)
- 7 – Ferretería Walco 60
- 8 – Cinta aislante de tejido
- 9 – Perfil de cornisa

Detalle 13: Esquina ISOLAM W90



- 1 – Columna LVL 70x34 mm
- 2 – Cinta aislante de tejido
- 3 – Columna LVL 70x34 mm
- 4 – Ferretería Rincon