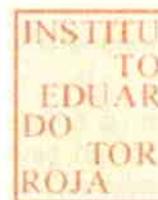


**INSTITUTO DE CIENCIAS  
DE LA CONSTRUCCIÓN  
EDUARDO TORROJA**

C/ Serrano Galvache nº 4  
28033 Madrid  
Tel.: (34) 91 302 04 40  
Fax: (34) 91 302 07 00  
[director.ietcc@csic.es](mailto:director.ietcc@csic.es)  
[www.ietcc.csic.es](http://www.ietcc.csic.es)



Autorizado y notificado conforme al artículo 10 de la Directiva 89/106/CEE del Consejo del 21 diciembre de 1988, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias administrativas de los estados miembros sobre los productos de construcción



**MIEMBRO DE EOTA**  
EOTA MEMBER

**Documento de Idoneidad Técnica Europeo**

**DITE 08/0295**

**Nombre comercial:**  
Trade name:

**Thermochip®**

**Beneficiario del DITE**  
Holder of approval:

**Thermochip S.L.U.**  
c/ La Medua s/n.  
32330 Sobradelo de Valdeorras (Orense)– España.

**Área genérica y uso del producto de construcción:**

**Sistema para cerramiento de cubiertas con paneles sandwich.**

**Generic type and use of construction product:**

Self-supporting composite lightweight

**Validez desde:**  
**hasta :**  
Validity.....from / to:

03/04/2009

03/04/2014

**Planta 1 de fabricación:**  
Manufacturing plant

**Thermochip S.L.U.**  
c/ La Medua s/n.  
32330 Sobradelo de Valdeorras (Orense)– España.

**Este Documento de Idoneidad Técnica Europeo contiene:**

**25 páginas incluidos 5 anejos.**

**This European Technical Approval contains:**

**25 pages including 5 anexes.**



Organización Europea para la Idoneidad Técnica  
European Organisation for Technical Approvals



## I. BASES LEGALES Y CONDICIONES GENERALES

1. Este Documento de Idoneidad Técnica Europeo es emitido por el **Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja** de acuerdo con:
  - La Directiva del Consejo 89/106/CEE <sup>(1)</sup> del 21 Diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de construcción, modificado por la Directiva del Consejo 93/68/CEE de Julio de 1993 <sup>(2)</sup> y el Reglamento (CE) N° 1882/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(3)</sup>.
  - El Real Decreto 1630/1992 de 29 de Diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE <sup>(4)</sup> y el Real Decreto 1328/1995, de 28 de Julio, por el que se modifican, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE las disposiciones para la libre circulación, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de Diciembre (BOE 19895) y la Orden CTE/2276/2002 de 4 de Septiembre.
  - Las Normas Comunes de Procedimiento para la Solicitud, Preparación y Concesión de los Documentos de Idoneidad Técnica Europeos, descritas en el anexo de la Decisión de la Comisión 94/23/CE <sup>(5)</sup>.
  - La Guía DITE nº 016 para la realización del Documento de Idoneidad Técnica Europeo para Paneles sandwich autoportantes, ETAG 016, edición Noviembre 2003.
2. El **Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja** está autorizado para comprobar el cumplimiento de las disposiciones de este Documento de Idoneidad Técnica Europeo. La comprobación puede tener lugar en las plantas de fabricación. Sin embargo, la responsabilidad de la conformidad de los productos con el Documento de Idoneidad Técnica Europeo y de la idoneidad para su uso previsto corresponde al beneficiario del Documento de Idoneidad Técnica Europeo.
3. Este Documento de Idoneidad Técnica Europeo no puede ser transferido a otros fabricantes o representantes de los mismos, distintos de aquellos que se indican en la página 1, o a otras plantas de fabricación distintas de las indicadas en la página 1 de este Documento de Idoneidad Técnica Europeo.
4. Este Documento de Idoneidad Técnica Europeo podrá ser retirado por el **Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja** de acuerdo al Artículo 5.1 de la Directiva del Consejo 89/106/CEE.
5. La reproducción de este Documento de Idoneidad Técnica Europeo, incluyendo su transmisión por medios electrónicos, debe ser íntegra. Sin embargo, puede realizarse una reproducción parcial con el consentimiento escrito del **Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja**. En este caso, dicha reproducción parcial debe estar designada como tal. Los textos y los dibujos de la documentación técnica no deben estar en contradicción con el Documento de Idoneidad Técnica Europeo.
6. El Documento de Idoneidad Técnica Europeo se emite por el Organismo de Concesión del DITE en su lengua oficial. Esta versión se corresponde totalmente con la versión utilizada por la EOTA en su circulación. Las traducciones a otros idiomas deben estar designadas como tales.

(1) Diario Oficial de las Comunidades Europeas nº L 40, 11.2.1989, p.12

(2) Diario Oficial de las Comunidades Europeas nº L 220, 30.8.1993, p.1

(3) Diario Oficial de la Unión Europea Nº L 284, 31.10.2003, P.25

(4) Boletín Oficial del Estado nº 34 de 9 de febrero de 1993.

(5) Diario Oficial de las Comunidades Europeas nº L 17, 20.1.1994, p.34



## II. CONDICIONES ESPECÍFICAS DEL DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA EUROPEO

### 1 Definición de los productos y uso previsto

#### 1.1 Objeto

Este DITE tiene por objeto el sistema de cerramiento de cubiertas con paneles sandwich ligeros ThermoChip® (en inglés Self-supporting composite lightweight panels).

Las categorías de uso (A1 – A4 definidas en la Guía 016 parte 2) dependen de los distintos tipos de paneles ThermoChip® descritos en 1.2.

Las disposiciones del presente DITE están basadas en una vida útil prevista de 25 años, en la medida en que se cumplan las condiciones establecidas en los párrafos 4.3, 5.1 y 5.2 del mismo, relativas a la instalación, empaquetado, almacenaje y uso, mantenimiento y reparación. Las indicaciones dadas sobre la vida útil no pueden ser interpretadas como una garantía dada por el fabricante sino que deben ser consideradas como una referencia para la adecuada elección del producto en relación con una vida útil del sistema que sea económicamente razonable.

#### 1.2 Definición de los productos de construcción

El panel está constituido por unos tableros no metálicos en las caras exterior e interior y un alma de poliestireno extruído XPS aislante de distintos espesores en función de las necesidades resistentes y/o de aislamiento térmico encolados mediante cola de poliuretano.

Los tableros utilizados en la fabricación de los paneles ThermoChip® pueden ser:

- Estructural de partículas para utilización en ambiente húmedo (comercialmente denominados tableros aglomerados hidrófugos)(H)
- Contrachapado para utilización en ambiente húmedo (comercialmente denominados tableros contrachapados fenólicos) (F)
  - Contrachapado fenólico con acabado de abeto (Ac)
  - Partículas orientadas OSB(O)
  - Friso de abeto (A) o de iroko (Ir)
  - Contrachapado fenólico con acabado de pino ranurado (Fp)
  - Partículas de madera y cemento (C)
  - Yeso laminado (Y)
  - Yeso y cartón (PI)
  - Rechapado de roble (Rr), rechapado de pino zaizú (Pz) o rechapado de castaño (Rc) sobre tablero de fibra de media densidad (Dm),
  - Virutas de madera con magnesita (K)
  - Fibra aglomerada con acabado de papel melamínico (M).

Las características de todos ellos figuran en el Anejo 1.

La denominación comercial TAB XX-YY-ZZ indica:

- T- ThermoChip
- A- Letra identificativa del tablero interior
- B- Letra identificativa del tablero exterior
- XX- Espesor de A en mm

YY- Espesor del núcleo de XPS en mm

ZZ- Espesor de B en mm

Los paneles Thermochip® presentan ranuras longitudinales donde se insertan lambetas de fibra de densidad media (MDF).

Los paneles se fijan mediante tornillos y las juntas se sellan por el exterior. Ambos componentes auxiliares no forman parte del presente DITE.

### 1.3 Uso previsto

El sistema Thermochip® está previsto para uso como cierre autoportante aislante de cubiertas.

Los paneles Thermochip® son adecuados para uso en ambiente interior seco a excepción de la gama TKH diseñada para condiciones altas de humedad en el interior (como piscinas).

El sistema no tiene funciones estructurales ni tiene influencia significativa en la estabilidad del edificio.

Los paneles Thermochip® requieren siempre la colocación de un acabado externo que incluya cámara de aire (teja, pizarra, chapa metálica, etc.) con el fin de proporcionar impermeabilización y aislamiento térmico.

### 1.4 Elementos auxiliares

#### 1.4.1 Elementos de fijación

Soporte de madera: Tornillos inoxidables o con tratamiento antioxidación (galvanizado, zincado, bicromatado, etc.) de  $\varnothing \geq 6$  mm con cabeza avellanada. La longitud del tornillo sobrepasará en 40 mm el espesor del panel cuando éste sea menor o igual a 70 mm y en 50 mm a partir de ese espesor.

Soporte metálico: Tornillos inoxidables o con tratamiento antioxidación (galvanizado, zincado, bicromatado, etc.) auto taladrantes de  $\varnothing \geq 5,5$  mm, cabeza avellanada con estrías para la unión a estructuras metálicas entre 1,5 y 6 mm de espesor. La longitud del tornillo será 20 mm superior al espesor del panel.

Al colocar el tornillo se evitará el aplastamiento del panel en la zona de fijación. La cabeza del tornillo deberá quedar ligeramente embutida en el mismo (2 milímetros máximo).

Los paneles Thermochip® deben descansar, como mínimo, en tres apoyos.

#### 1.4.2 Productos de sellado

Los siguientes productos pueden ser utilizados para el sellado de las juntas entre paneles Thermochip®

- Bandas bituminosas
- Emulsiones de caucho
- Masillas de poliuretano
- Otros similares



## 2 Características de los productos y métodos de verificación

### 2.1 Características del sistema

La evaluación de la aptitud de empleo de los paneles Thermochip® para el uso previsto se ha hecho de acuerdo con la Guía para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo de EOTA 016 para Paneles sandwich autoportantes (en inglés Self-supporting composite lightweight panels *ETAG 016 Part 1*) y parte 2 para Paneles sandwich autoportantes para uso en cubiertas, (en inglés Self-supporting composite lightweight panels for use in roofs *ETAG 016 Part 2*) edición de noviembre de 2003. Los valores de las características (tanto de los componentes como del sistema) no especificadas en este documento o en sus anejos, deberán corresponder con aquellos registrados en la documentación técnica verificada por el IETcc.

#### 2.1.1 Resistencia mecánica y estabilidad

El sistema Thermochip® es una parte no resistente de las obras ya que no contribuye a la resistencia estructural de la cubierta ni tiene por objeto proporcionar rigidez ni estabilidad. La resistencia mecánica del sistema está considerada en el epígrafe ER4 Seguridad y uso (2.1.4).

#### 2.1.2 Seguridad en caso de fuego

##### 2.1.2.1 Reacción al fuego

Los datos declarados de la clasificación de la reacción al fuego se incluyen en la tabla 1. Están obtenidos de ensayos.

Tabla 1

Panel tipo	Reacción al fuego (Euroclase)
THH	F
TFF	F
TFH	F
TPH	F
TAH	F
TRcH,TRrH,TPzH,TDmH	F
TYH	B-s1,d0
TCH	B-s1,d0
TAO	F
TRrO	F
TOO	F
TCO	B-s1,d0
TOH	F
TPO	F
TMH	F
TPF	F
TIrH	F
TPIH	F
TYO	B-s1,d0
TYO	B-s1,d0
TRcO	F
TRcF	F
TRrF	F
TPzO	F
TPzF	F
TDmO	F
TDmF	F
TMF	F
TAcH	F
TKH	B-s1,d0

La reacción al fuego de los tipos con Euroclase F no ha sido determinada (NPD)



### 2.1.2.2 Resistencia al fuego

La resistencia al fuego de los paneles no ha sido determinada (NPD)

### 2.1.2.3 Comportamiento frente a fuego exterior

El comportamiento de los paneles frente al fuego exterior no ha sido determinado (NPD)

### 2.1.3 Higiene, salud y medio ambiente

#### 2.1.3.1 Estanquidad al agua

La estanquidad al agua de los paneles no ha sido determinada (NPD)

#### 2.1.3.2 Permeabilidad al vapor de agua

Los valores declarados del coeficiente de permeabilidad al agua  $\mu$  de los distintos materiales constituyentes de los paneles Thermochip<sup>®</sup> figuran en la tabla 2.

Tabla 2

Material	Coeficiente de permeabilidad al agua ( $\mu$ )	
	Seco	Húmedo
Tablero aglomerado hidrófugo (H)	50	16
Tablero de partículas OSB (O)	50	32
Tablero de cemento-madera (C)	50	30
Tablero de fibroyeso (Y)	12	13
Tableros de contrachapado fenólico (F)	200	75
Friso de abeto (A)	48	20
Friso de iroko (Ir)	50	21
Poliestireno extruido (XPS)	150	150
Tablero de madera y magnesita (K)	5	5

#### 2.1.3.3 Emisión de sustancias peligrosas

De acuerdo con la declaración del fabricante los tableros que componen el panel están clasificados como Formaldehído Clase E1 según EN 13986.

Los tableros a base de madera utilizados en la composición de los paneles Thermochip<sup>®</sup> son no tratados. No contienen ni protectores de la madera ni agentes retardantes del fuego.

Además de las disposiciones sobre sustancias peligrosas contenidas en este DITE, pueden existir otras exigencias aplicables al producto (por ejemplo, legislación europea transpuesta, normativa nacional, reglamentos y disposiciones administrativas). Con el fin de cumplir lo previsto en la Directiva EU de Productos de la Construcción 89/106/CEE estas exigencias deberán ser cumplidas cuando y donde proceda.

#### 2.1.3.4 Variaciones dimensionales

Esta característica no ha sido determinada (NPD)



## 2.1.4 Seguridad de uso

### 2.1.4.1 Resistencia mecánica

#### 2.1.4.1.1 Resistencia mecánica de los paneles sometidos a cargas positivas

Las características de resistencia mecánica de los paneles Thermochip® sobre tres apoyos con una luz de 1,22 m han sido verificados mediante cálculo para una deformación de L/200 (ver Anejo 2).

Complementariamente han sido realizados varios ensayos en laboratorio sobre diferentes tipos de paneles Thermochip® para comprobar las composiciones más desfavorables.

#### 2.1.4.1.2 Resistencia mecánica de los paneles sometidos a cargas negativas

Los ensayos realizados en laboratorio sobre los paneles Thermochip® de tipos más desfavorables, montados sobre tres apoyos (metálicos y de madera) con tres tornillos de fijación por apoyo, han dado como resultado, la mayor parte de las veces, roturas por punzonado de la capa exterior del panel por la cabeza del tornillo de fijación. Los resultados obtenidos figuran en el Anejo 4.

#### 2.1.4.1.3 Efectos térmicos

Esta característica no ha sido determinada (NPD)

### 2.1.4.2 Resistencia al impacto

Los resultados de los ensayos de resistencia al choque de cuerpo duro, al choque de cuerpo blando y de capacidad del sistema para caminar sobre él, realizados sobre distintos tipos, permiten clasificar a los paneles Thermochip® en la categoría de uso que figura en la tabla 3.

Tabla 3

Tipo	Categoría de uso de acuerdo con ETAG 016
TAO 10-40-15 (TRrO, TOO, TFpO, TRcO, TPzO, TDmO) y superiores	A4
THH 10-40-19 (TFpH, TRcH, TRrH, TPzH, TDmH, TOH, TMH, TMH, TlrH, TACh) y superiores	A4
TAH 10-40-19 y superiores	A4
TFH 10-40-10 y superiores	A4
TKH todos los tipos	A1
TYH 12-40-19 (TPIH, TYF y TYO) hasta 12-80-19	A1
TYH 12-100-19	A4
TCH ( TCO ) 10-40-19, 10-50-19 y 10-60-19	A1
TCH 10-80-19 y 10-100-19	A4
TFF, TFpF, TRcF, TRrF, TPzF, TDmF, TMF todos los tipos	A4

### 2.1.4.3 Resistencia a las fijaciones

#### 2.1.4.3.1 Resistencia del panel a los dispositivos de fijación y juntas



El comportamiento del panel ha sido evaluado mediante el ensayo descrito en 2.1.4.1.2. El fallo ha sido siempre Perforación (de acuerdo con 5.4.3.1 de la Guía 016 Parte 1: General)

**2.1.4.3.2 Resistencia a cargas excéntricas debidas a objetos fijados al panel**

La resistencia de los paneles como soporte para suspender de ellos elementos ligeros de decoración o iluminación (100 N) es satisfactoria a la vista de los resultados de los ensayos realizados.

**2.1.4.4 Capacidad del sistema para caminar sobre él**

Los ensayos realizados sobre los paneles con las configuraciones más desfavorables no han producido ningún daño y permiten clasificar a los paneles ThermoChip® en la categoría de uso que figura en la tabla 3.

**2.1.5 Protección contra el ruido**

**2.1.5.1 Aislamiento al ruido aéreo**

El índice de aislamiento a ruido aéreo  $R_w$  ha sido determinado de acuerdo con la norma EN-ISO 140-3 sobre muestras de diversos tipos de panel (los más desfavorables y alguno complementario) montados según las instrucciones del fabricante con sellado de las juntas con masilla. Los resultados figuran en la tabla 4.

Tabla 4

Panel tipo	RA (dBA) NBE CA-88	Baremo según norma ISO 717-1 (dB)
TAH 10-50-19	28	$R_w (C;C_{tr}) = 29 (-1;-2)$
TRcH 9-50-19	28	$R_w (C;C_{tr}) = 29 (-1;-1)$
TFeH 12-40-19	31	$R_w (C;C_{tr}) = 32 (-1;-1)$
TFeH 12-50-19	31	$R_w (C;C_{tr}) = 32 (-1;-1)$
TVH 10-50-19	30	$R_w (C;C_{tr}) = 31 (-1;-2)$
TPF 9-40-10	25	$R_w (C;C_{tr}) = 26 (-1;-1)$
TOO 11-40-11	27	$R_w (C;C_{tr}) = 27 ( 0; 0)$
TRrO 10-40-11	27	$R_w (C;C_{tr}) = 28 (-1;-1)$
TPIH 13-40-19	29	$R_w (C;C_{tr}) = 30 (-1; 0)$
TFeF 10-40-12	29	$R_w (C;C_{tr}) = 30 (-1;-1)$
TFeO 11-40-12	30	$R_w (C;C_{tr}) = 31 (-1;-1)$
TDmF 10-40-10	27	$R_w (C;C_{tr}) = 27 ( 0;-1)$

**2.1.5.2 Absorción del sonido**

El coeficiente de absorción acústica declarado del panel ThermoChip® tipo TKH 10-40-19 (el único tipo relevante a estos efectos) de acuerdo con la norma EN-ISO 354: 2003, expresado de acuerdo con la norma EN-ISO 11654, figura en la tabla 5.

Para el resto de tipos no ha sido determinada (NPD)

Tabla 5

Frecuencia Hz	100	125	250	500	1000	2000	4000	5000
$\alpha_w$	0,04	0,05	0,08	0,14	0,28	0,73	0,60	0,54



## 2.1.6 Ahorro energético

### 2.1.6.1 Aislamiento térmico

La transmitancia térmica declarada (U) de los distintos tipos de paneles Thermochip<sup>®</sup>, calculada de acuerdo con EN ISO 6946, figura en el Anejo 1.

En los casos de montaje sobre estructura metálica deben ser tenidos en cuenta los puentes térmicos.

#### 2.1.6.1 Permeabilidad al aire

El sistema Thermochip<sup>®</sup> exige que sean selladas todas las juntas entre paneles.

La permeabilidad al aire de los paneles Thermochip<sup>®</sup> ha sido determinada mediante ensayo de acuerdo con EN 12114:2000 bajo presiones positivas y negativas entre 0 y 500 Pa. En todos los casos la permeabilidad al aire ha sido 0,0 m<sup>3</sup>/h.

## 2.1.7 Durabilidad, capacidad de servicio e identificación de los productos

### 2.1.7.1 Durabilidad

#### 2.1.7.1.1 Fluencia

El ensayo ha sido realizado sobre una panel triapoyado de Thermochip<sup>®</sup> tipo TKH 15-100-19 (el tipo más desfavorable a efectos de este ensayo). Los resultados figuran en la tabla 6.

Tabla 6

Tipo TKH 10-100-19	Factor de fluencia $\varphi$	
	Vano 1	Vano 2
Tiempo de carga (h)		
0	0	0
500	0,2619	0,2174
1000	0,3333	0,2826
2000	0,4048	0,3478

#### 2.1.7.1.2 Agentes térmicos

##### 2.1.7.1.2.1 Ciclos climáticos

Los paneles Thermochip<sup>®</sup> exigen la colocación de una membrana impermeable en su cara exterior de modo que no estén en contacto con el agua. Por ello los ciclos climáticos se consideran no relevantes.

##### 2.1.7.1.2.2 Choque térmico

Los tipos de paneles Thermochip<sup>®</sup> más desfavorables han sido sometidos a 15 ciclos de choque térmico de acuerdo con la Guía 016 Parte 2. El ensayo se ha desarrollado sobre paneles montados con una capa externa de cobertura de acuerdo con el uso previsto descrito en 1.3.



La resistencia mecánica a flexión de los paneles no ha sido afectada por el ensayo de choque térmico.

Estos resultados, junto a la experiencia del IETcc en la evaluación de este producto en varios DIT, permiten establecer una vida útil de 25 años para los paneles.

#### **2.1.7.1.3 Agentes biológicos**

La durabilidad, desde el punto de vista biológico, de los paneles Thermochip® depende de la de los tableros de madera que los componen y que son susceptibles de dicho ataque. Está recogida en las especificaciones para el mercado CE de dichos tableros de acuerdo con la norma EN 13986.

Si, a criterio del proyectista, existe posibilidad de ataque biológico (por localidad geográfica, núcleos de riesgo alto de existencia de insectos, proximidad o contacto con madera que ha sufrido ataques xilófagos, etc.), podría ser necesario aplicar un tratamiento exclusivo contra estos riesgos a los componentes el panel. Los paneles incluidos en este DITE no incluyen este tratamiento estando exentos de protección contra este tipo de ataques.

#### **2.1.7.2 Servicio**

##### **2.1.7.2.1 Resistencia al choque de cuerpo duro**

El ensayo ha sido realizado sobre diferentes paneles con alma de 40 mm de espesor y cara exterior de tablero de partículas de 10 mm de espesor, de OSB de 11 mm y de tablero fenólico de 10 mm con resultados satisfactorios.

##### **2.1.7.2.2 Resistencia al choque de cuerpo blando**

El ensayo ha sido realizado sobre diferentes tipos de paneles con distintos resultados en función de los tableros utilizados en su composición. Básicamente, aquellos en cuya composición no aparecen los tipos Y, PI, C o K toleran el choque sin ser atravesados por el cuerpo blando es decir, pasan el ensayo. Las categorías de uso figuran en la tabla 3.

### **2.2 Identificación de los productos**

La identificación de los paneles Thermochip® figura en 1.1.

## **3. Evaluación de Conformidad y mercado CE**

### **3.1 Certificación de Conformidad**

De acuerdo con la decisión 97/354 Rev. 1, Anexo 3 de la Comisión Europea (modificada por la decisión 2000/447/EC) el sistema de certificación de la conformidad para el Sistema de paneles sandwich Thermochip®, es:

Sistema 1

a) Tareas para el fabricante

1- Control de producción en fábrica



- 2- Ensayos por el fabricante de muestras tomadas en fábrica de acuerdo con el plan de ensayos prescrito
  - b) Tareas para el Organismo Notificado
    - 3- Ensayos iniciales de tipo
    - 4- Inspección inicial de la fábrica y del plan de control de producción
    - 5- Seguimiento continuo, evaluación y aprobación del control de producción en fábrica.

## **3.2 Responsabilidades**

### **3.2.1 Tareas del Fabricante**

#### **3.2.1.1 Control de producción en fábrica**

El fabricante realizará un control interno permanente de su producción. Todos los elementos, requisitos y disposiciones adoptados por el fabricante estarán documentados de forma sistemática en forma de procedimientos escritos, incluidos los registros de los resultados obtenidos. Este control de producción asegurará que el producto es conforme con este DITE.

El fabricante utilizará exclusivamente las materias primas y componentes especificados en la documentación técnica proporcionada al IETcc para la obtención de este DITE.

El Control de producción en Fábrica (FPC) estará de acuerdo con el "Plan de Control de este Documento de Idoneidad Técnica Europeo" y es parte del informe técnico de este DITE. El Plan de Control<sup>(6)</sup> se establece en el contexto del sistema de control de producción en la fábrica aplicado por el fabricante y depositado en el IETcc.

Los resultados del FPC serán considerados conformes con las previsiones del "Plan de Control".

Los registros serán conservados al menos durante cinco años y presentados al IETcc a petición del mismo.

#### **3.2.1.2 Otras tareas para el fabricante**

El fabricante deberá, en base a un contrato, implicar a un organismo notificado para las tareas contempladas en el apartado 3.1 con el fin de llevar a cabo las acciones establecidas en la sección 3.2.2. Con este fin, el plan de control contemplado en los apartados 3.2.1.1 y 3.2.2 serán entregado por el fabricante al organismo notificado.

El fabricante presentará una declaración de conformidad indicando que el producto es conforme con las disposiciones del presente Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

### **3.2.2 Tareas del organismo notificado**

El organismo notificado realizará

- ensayo inicial de tipo del producto
- inspección inicial de la fábrica

(6) El plan de control es una parte confidencial de la información facilitada al IETcc para este Documento de Idoneidad Técnica y se encuentra, en lo que sea relevante, a disposición de los organismos de inspección involucrados en la Certificación de Conformidad.

- seguimiento continuo, evaluación y aprobación del control de producción en fábrica de acuerdo con las disposiciones establecidas en el plan de control.

El organismo notificado conservará los puntos esenciales de las acciones antes mencionadas, de los resultados obtenidos y las conclusiones extraídas en un informe escrito.

El organismo notificado contratado por el fabricante emitirá un certificado de conformidad CE del producto indicando su conformidad con las disposiciones del presente Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

En los casos en que las disposiciones del DITE y su plan de control ya no se cumplan el organismo de certificación procederá a retirar el certificado de conformidad e informar al IETcc sin demora.

### 3.3 Mercado CE

#### 3.3.1 General

El mercado CE será fijado bien sobre el etiquetado del producto, o sobre su envase o bien en la información comercial que lo acompañe. El símbolo CE irá acompañado de la siguiente información:

- Nombre y dirección del fabricante titular del DITE.
- Los dos últimos dígitos del año en el que se ha concedido el mercado CE.
- Número del DITE.
- Número de la Guía EOTA indicando el uso previsto.
- Descripción del producto y su código comercial.

#### 3.3.2 Ejemplo


<b>Thermochip S.L.U.</b> c/ La Medua s/n. 32330 Sobrado de Valdeorras Orense. España
<b>09</b> DITE nº 08/0295
<b>Guía EOTA 016 partes 1 y 2</b> <b>Sistema para cerramiento de</b> <b>cubiertas con paneles sandwich</b> <b>ligeros</b>  <b>Thermochip®</b>  <b>TAH 19-40-10</b>



## **4 Hipótesis bajo las cuales ha sido evaluada favorablemente la idoneidad de empleo del producto para el uso previsto**

### **4.1 Fabricación**

Este DITE está basado en la documentación técnica proporcionada por el fabricante al IETcc. Cualquier cambio en la composición y/o en el proceso de fabricación de los componentes del sistema que no sea conforme con la información proporcionada al IETcc deberá ser notificada previamente al IETcc. El IETcc decidirá si estos cambios afectan al presente Documento y si procede la realización de una evaluación complementaria y/o algún cambio del presente DITE.

### **4.2 Diseño**

El beneficiario del DITE es el responsable de garantizar que la información sobre el proyecto y la ejecución de este sistema sea fácilmente accesible a los interesados. Esta información puede facilitarse por medio de la reproducción del presente DITE.

El proyectista que utilice el Sistema objeto del presente Documento de Idoneidad Técnica Europeo deberá cumplir en todo caso con las Reglamentaciones Nacionales y, en particular, las concernientes al comportamiento frente al fuego y a la resistencia al viento. Sólo podrán utilizarse en el presente sistema los paneles descritos en el apartado 1.1. del presente DITE.

El soporte sobre el que se instale el sistema deberá ser rígido y estable. Su rigidez debe ser apropiada para asegurar que el sistema no estará sometido a deformaciones que puedan dañarlo.

Las tareas de ejecución deberán planificarse (incluyendo detalles tales como encuentros con muros, chimeneas, limatesas, limahoyas, cumbreras, etc.) de forma que se evite la penetración del agua en el sistema. Para la colocación de los paneles se deberán cumplir los reglamentos nacionales que procedan así como lo previsto en el apartado 4.3 de este DITE y las instrucciones del fabricante.

### **4.3 Puesta en obra**

El reconocimiento y la preparación del soporte así como las generalidades sobre la ejecución del sistema serán realizados de acuerdo con el capítulo 7 de la Guía 016 EOTA, así como de las disposiciones nacionales correspondientes.

Los paneles se colocarán con los lados mayores del panel en la dirección perpendicular a los apoyos descansando sobre éstos los lados menores. Cada panel deberá descansar sobre un mínimo de tres apoyos con la única excepción de los bordes de la cubierta donde, en función del replanteo de los paneles, pueden ser dos. La máxima luz en cualquier caso será de 1,22 m. La unión de los paneles entre sí se hará con una lambeta que irá alojada en una ranura a lo largo de toda la dimensión mayor del panel.

La fijación de los paneles se realizará mediante tornillos con un mínimo de tres por apoyo y siguiendo las instrucciones del fabricante. El número de fijaciones se realizará considerando:

- Las cargas de viento de acuerdo con los reglamentos nacionales.
- La resistencia característica de los tornillos para el soporte considerado.
- La seguridad de uso de los paneles.



Los paneles deberán ser terminados con capas exteriores a los efectos de impermeabilización y aislamiento. Todos los materiales tradicionales de cobertura pueden ser colocados sobre los paneles siguiendo las pautas comunes a los mismos en lo referente a pendientes, solapes, fijaciones, etc.

Entre el panel y las capas exteriores se colocará una lámina geotextil.

En cualquier caso la solución adoptada para el sistema completo de cobertura tendrá en cuenta la normativa nacional.

## **5 Recomendaciones**

### **5.1 Envasado, transporte y almacenamiento**

Los paneles se empaquetan en posición horizontal con cuatro cantoneras de protección de madera, film de polietileno con la marca ThermoChip® y tres flejes.

La manipulación durante carga y descarga será cuidadosa, para evitar roturas o rayas del panel.

Se recomienda el transporte en camiones cerrados con el objeto de no exponer directamente los paneles a la lluvia o luz solar directa. Para este fin los paneles se entregan envueltos en plástico.

Los paquetes son seguros para una manipulación con medios de elevación mecánicos si no se han desprovisto de los flejes de fábrica. Si se han eliminado los flejes se deberán asegurar los paneles para evitar caídas del material o daños en su transporte.

El almacenamiento en obra debe realizarse en horizontal, apoyándoles en toda su longitud.

El almacenamiento en obra se realizará en locales que protejan a los paneles de la lluvia y la acción directa del sol. Esta condición es crítica para evitar que condiciones de humedad o temperatura extremas produzcan curvaturas en los paneles.

Por la misma razón se mantendrán los paneles con flejes y embalados hasta su colocación.

### **5.2 Uso, mantenimiento y reparación**

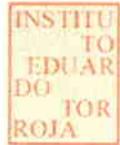
Para conservar las prestaciones del sistema ThermoChip® la impermeabilización de la cubierta deberá tener un mantenimiento eficaz y se deberá comprobar regularmente la posible filtración de agua especialmente en los puntos singulares así como la presencia de la misma debida a condensación.

El mantenimiento incluirá la reparación de las zonas dañadas que deberá ser efectuada lo más rápidamente posible.

El fabricante deberá proporcionar esta información a sus clientes.



Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja  
**CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS**  
C/ Serrano Galvache nº 4. 28033 Madrid (España)  
director.ietcc@csic.es      www.ietcc.csic.es



En nombre del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja  
Madrid, 3 de abril de 2009



Carlos Miravittles Torras  
Director



**ANNEX 1: Tabla de tipos de paneles. Dimensiones, pesos y transmitancia térmica.**

Tolerancias dimensionales: Longitud  $\pm 5$  mm      Espesor  $\pm 2$  mm  
 Anchura  $\pm 1,5$  mm      Escuadría  $\pm 1,5$  mm

Tipo	Cara exterior (mm)	Alma (mm)	Cara interior (mm)	Dimensiones (mm)			Peso (Kg/m <sup>2</sup> )	Transmitancia térmica U (W/m <sup>2</sup> .K)
				Espesor	Longitud	Anchura		
THH	10	40	10	60	2440	600	14,40	0,696
	10	50	10	70	2440	600	14,75	0,581
	10	60	10	80	2440	600	15,10	0,498
	10	80	10	100	2440	600	15,80	0,388
	10	100	10	120	2440	600	16,50	0,317
	16	50	10	75	2440	600	18,65	0,464
	16	60	10	86	2440	600	19,00	0,400
	16	80	10	106	2440	600	19,70	0,314
	16	100	10	126	2440	600	20,40	0,258
	16	50	10	75	2440	600	18,65	0,464
	19	40	10	69	2440	600	20,25	0,664
	19	50	10	79	2440	600	20,60	0,558
	19	60	10	89	2440	600	20,95	0,481
	19	80	10	109	2440	600	18,85	0,378
	19	100	10	129	2440	600	22,35	0,311
	22	40	10	72	3000	552	22,20	0,654
	22	50	10	82	3000	552	22,55	0,551
	22	60	10	92	3000	552	22,90	0,476
22	80	10	112	3000	552	23,60	0,374	
22	100	10	132	3000	552	24,30	0,308	
TFF	10	40	10	60	2440	600	12,40	0,696
	10	50	10	70	2440	600	12,75	0,581
	10	60	10	80	2440	600	13,10	0,498
	10	80	10	100	2440	600	13,80	0,388
	10	100	10	120	2440	600	14,50	0,317
	20	40	10	70	2440	600	17,90	0,661
	20	50	10	80	2440	600	18,25	0,556
	20	60	10	90	2440	600	18,60	0,480
20	80	10	110	2440	600	19,30	0,376	
20	100	10	130	2440	600	20,00	0,376	
TFH	10	40	10	60	2440	600	13,40	0,696
	10	50	10	70	2440	600	13,75	0,581
	10	60	10	80	2440	600	14,10	0,498
	10	80	10	100	2440	600	14,80	0,388
	10	100	10	120	2440	600	15,50	0,311
	20	40	10	70	2440	600	19,90	0,661
	20	50	10	80	2440	600	20,25	0,556
	20	60	10	90	2440	600	20,60	0,480
20	80	10	110	2440	600	21,30	0,376	
20	100	10	130	2440	600	22,00	0,310	
TFpH	10	40	9	59	2440	600	12,85	0,700
	10	50	9	69	2440	600	13,20	0,583
	10	60	9	79	2440	600	13,55	0,500
	10	80	9	99	2440	600	14,25	0,389
	10	100	9	119	2440	600	14,95	0,318
	19	40	9	68	2440	600	18,70	0,667
	19	50	9	78	2440	600	19,05	0,561
	19	60	9	88	2440	600	19,40	0,483
19	80	9	108	2440	600	20,10	0,379	
19	100	9	128	2440	600	20,80	0,311	
TAH	10	40	10	60	2400	552	12,15	0,685
	10	50	10	70	2400	552	12,50	0,573
	10	60	10	80	2400	552	12,85	0,492
	10	80	10	100	2400	552	13,55	0,384
	10	100	10	120	2400	552	14,25	0,315
	16	40	10	66	2400	552	16,05	0,632
	16	50	10	76	2400	552	16,40	0,535
	16	60	10	86	2400	552	16,75	0,464
	16	80	10	106	2400	552	17,45	0,367
	16	100	10	126	2400	552	18,15	0,303
	19	40	10	69	2400	552	18,00	0,654
	19	50	10	79	2400	552	18,35	0,551
	19	60	10	89	2400	552	18,70	0,476
	19	80	10	109	2400	552	19,40	0,374
19	100	10	129	2400	552	20,10	0,308	
TRcH, TRrH TPzH, TDmH	19	40	10	69	2440	600	21,25	0,658
	19	50	10	79	2440	600	21,60	0,554
	19	60	10	89	2440	600	21,95	0,478



Tipo	Cara exterior (mm)	Alma (mm)	Cara interior (mm)	Dimensiones (mm)			Peso (Kg/m <sup>2</sup> )	Transmitancia térmica U (W/m <sup>2</sup> .K)
				Espesor	Longitud	Anchura		
	19	80	10	109	2440	600	22,65	0,376
	19	100	10	129	2440	600	23,35	0,309
TYH	16	40	12	68	2400	552	25,60	0,688
	16	50	12	78	2400	552	25,95	0,575
	16	60	12	88	2400	552	26,30	0,494
	16	80	12	108	2400	552	27,00	0,385
	16	100	12	128	2400	552	27,70	0,316
	19	40	12	71	2440	600	27,20	0,682
	19	50	12	81	2440	600	27,55	0,571
	19	60	12	91	2440	600	27,90	0,491
	19	80	12	111	2440	600	28,25	0,383
	19	100	12	131	2440	600	28,95	0,314
TCH	16	40	10	66	2400	552	25,30	0,692
	16	50	10	76	2400	552	25,65	0,578
	16	60	10	86	2400	552	26,00	0,496
	16	80	10	106	2400	552	26,70	0,386
	16	100	10	126	2400	552	27,40	0,317
	19	40	10	69	2440	600	26,90	0,686
	19	50	10	79	2440	600	27,25	0,574
	19	60	10	89	2440	600	27,60	0,493
	19	80	10	109	2440	600	27,95	0,385
	19	100	10	129	2440	600	28,65	0,315
TAO	11	40	10	61	2400	552	12,80	0,681
	11	50	10	71	2400	552	13,15	0,570
	11	60	10	81	2400	552	13,50	0,490
	11	80	10	101	2400	552	14,20	0,383
	11	100	10	121	2400	552	14,90	0,314
TRrO	11	40	10	61	2440	600	16,05	0,686
	11	50	10	71	2440	600	16,40	0,573
	11	60	10	81	2440	600	16,75	0,493
	11	80	10	101	2440	600	17,45	0,384
	11	100	10	121	2440	600	18,15	0,315
TOO	11	40	11	62	2440	600	15,70	0,689
	11	50	11	72	2440	600	16,05	0,575
	11	60	11	82	2440	600	16,40	0,494
	11	80	11	102	2440	600	17,10	0,385
	11	100	11	122	2440	600	17,80	0,316
TCO	15	40	10	65	2440	600	24,65	0,701
	15	50	10	75	2440	600	25,00	0,584
	15	60	10	85	2440	600	25,35	0,500
	15	80	10	105	2440	600	26,05	0,389
	15	100	10	125	2440	600	26,75	0,318
TOH	10	40	11	61	2440	600	15,05	0,692
	10	50	11	71	2440	600	15,40	0,578
	10	60	11	81	2440	600	15,75	0,496
	10	80	11	101	2440	600	16,45	0,387
	10	100	11	121	2440	600	17,15	0,317
	16	40	11	67	2400	552	18,95	0,692
	16	50	11	77	2400	552	19,30	0,578
	16	60	11	87	2400	552	19,65	0,496
	16	80	11	107	2400	552	20,35	0,387
	16	100	11	127	2400	552	21,05	0,317
	19	40	11	70	2440	600	20,90	0,661
	19	50	11	80	2440	600	21,25	0,556
	19	60	11	90	2440	600	21,60	0,480
	19	80	11	110	2440	600	22,30	0,376
	19	100	11	130	2440	600	23,00	0,310
TPO	11	40	9	60	2440	600	13,51	0,700
	11	50	9	70	2440	600	13,86	0,583
	11	60	9	80	2440	600	14,21	0,500
	11	80	9	100	2440	600	14,91	0,389
	11	100	9	120	2440	600	15,61	0,318
TMH	10	40	10	60	2440	600	13,40	0,627
	10	50	10	70	2440	600	13,75	0,531
	10	60	10	80	2440	600	14,10	0,461
	10	80	10	100	2440	600	14,80	0,365
	10	100	10	120	2440	600	15,50	0,302
	19	40	10	69	2440	600	18,70	0,658
	19	50	10	79	2440	600	19,05	0,554
	19	60	10	89	2440	600	19,40	0,478
	19	80	10	109	2440	600	20,10	0,376
	19	100	10	129	2440	600	20,80	0,309
TPF	10	40	9	59	2440	600	12,86	0,685
	10	50	9	69	2440	600	13,21	0,573
	10	60	9	79	2440	600	13,56	0,492
	10	80	9	99	2440	600	14,26	0,384
	10	100	9	119	2440	600	14,96	0,315



Tipo	Cara exterior (mm)	Alma (mm)	Cara interior (mm)	Dimensiones (mm)			Paso (Kg/m <sup>2</sup> )	Transmitancia térmica U (W/m <sup>2</sup> .K)
				Espesor	Longitud	Anchura		
TirH	19	40	10	69	2400	552	20,25	0,654
	19	50	10	79	2400	552	20,60	0,551
	19	60	10	89	2400	552	20,95	0,476
	19	80	10	109	2400	552	21,65	0,374
	19	100	10	129	2400	552	22,35	0,308
TPIH	19	40	13	72	2440	600	28,44	0,682
	19	50	13	82	2440	600	28,79	0,571
	19	60	13	92	2440	600	29,14	0,491
	19	80	13	112	2440	600	29,84	0,383
	19	100	13	132	2440	600	30,54	0,314
TYF	10	40	12	62	2440	600	21,70	0,712
	10	50	12	72	2440	600	22,05	0,591
	10	60	12	82	2440	600	22,40	0,506
	10	80	12	102	2440	600	23,10	0,392
	10	100	12	122	2440	600	23,80	0,321
TYO	11	40	12	63	2440	600	22,35	0,712
	11	50	12	73	2440	600	22,70	0,591
	11	60	12	83	2440	600	23,05	0,506
	11	80	12	103	2440	600	23,75	0,392
	11	100	12	123	2440	600	24,45	0,321
TRcO	11	40	10	61	2440	600	16,05	0,686
	11	50	10	71	2440	600	16,40	0,573
	11	60	10	81	2440	600	16,75	0,493
	11	80	10	101	2440	600	17,45	0,384
	11	100	10	121	2440	600	18,15	0,315
TRcF	10	40	10	60	2440	600	14,40	0,689
	10	50	10	70	2440	600	14,75	0,576
	10	60	10	80	2440	600	15,10	0,495
	10	80	10	100	2440	600	15,80	0,386
	10	100	10	120	2440	600	16,50	0,316
TRrF	10	40	10	60	2440	600	14,40	0,685
	10	50	10	70	2440	600	14,75	0,573
	10	60	10	80	2440	600	15,10	0,492
	10	80	10	100	2440	600	15,80	0,384
	10	100	10	120	2440	600	16,50	0,315
TPzO	11	40	10	61	2440	600	15,70	0,686
	11	50	10	71	2440	600	16,05	0,573
	11	60	10	81	2440	600	16,40	0,493
	11	80	10	101	2440	600	16,75	0,384
	11	100	10	121	2440	600	17,45	0,315
TPzF	10	40	10	60	2440	600	14,40	0,685
	10	50	10	70	2440	600	14,75	0,573
	10	60	10	80	2440	600	15,10	0,492
	10	80	10	100	2440	600	15,80	0,384
	10	100	10	120	2440	600	16,50	0,315
TDmO	11	40	10	61	2440	600	16,05	0,686
	11	50	10	71	2440	600	16,40	0,573
	11	60	10	81	2440	600	16,75	0,493
	11	80	10	101	2440	600	17,45	0,384
	11	100	10	121	2440	600	18,15	0,315
TDmF	10	40	10	60	2440	600	14,40	0,685
	10	50	10	70	2440	600	14,75	0,573
	10	60	10	80	2440	600	15,10	0,492
	10	80	10	100	2440	600	15,80	0,384
	10	100	10	120	2440	600	16,50	0,315
TMF	10	40	10	60	2440	600	14,40	0,685
	10	50	10	70	2440	600	14,75	0,573
	10	60	10	80	2440	600	15,10	0,492
	10	80	10	100	2440	600	15,80	0,384
	10	100	10	120	2440	600	16,50	0,315
TAcH	10	40	10	60	2500	600	13,40	0,696
	10	50	10	70	2500	600	13,75	0,581
	10	60	10	80	2500	600	14,10	0,498
	10	80	10	100	2500	600	14,80	0,388
	10	100	10	120	2500	600	15,50	0,317
	19	40	10	69	2500	600	19,25	0,664
	19	50	10	79	2500	600	19,60	0,558
	19	60	10	89	2500	600	19,95	0,481
	19	80	10	109	2500	600	20,65	0,378
	19	100	10	129	2500	600	21,35	0,311
TKH	15	40	19	74	2440	600	21,40	0,619
	15	50	19	84	2440	600	21,75	0,526
	15	60	19	94	2440	600	22,10	0,457
	15	80	19	114	2440	600	22,45	0,362
	15	100	19	134	2440	600	23,15	0,300



**ANEJO 2: Tabla de cargas máximas**

Tipo	Cara exterior (mm)	Alma (mm)	Cara interior (mm)	Carga máxima sobre tres apoyos (daN/m <sup>2</sup> )
THH	10	40	10	785
	10	50	10	915
	10	60	10	1045
	10	80	10	1310
	10	100	10	1570
	16	40	10	865
	16	50	10	995
	16	60	10	1125
	16	80	10	1390
	16	100	10	1650
	19	40	10	900
	19	50	10	1035
	19	60	10	1165
	19	80	10	1425
	19	100	10	1690
	22	40	10	940
22	50	10	1075	
22	60	10	1205	
22	80	10	1470	
22	100	10	1730	
TFF	10	40	10	785
	10	50	10	915
	10	60	10	1045
	10	80	10	1310
	10	100	10	1570
	20	40	10	920
	20	50	10	1075
	20	60	10	1205
	20	80	10	1465
	20	100	10	1730
TFH	10	40	10	785
	10	50	10	915
	10	60	10	1045
	10	80	10	1310
	10	100	10	1570
	20	40	10	915
	20	50	10	1045
	20	60	10	1180
	20	80	10	1440
	20	100	10	1700
TFpH	10	40	9	770
	10	50	9	902
	10	60	9	1035
	10	80	9	1295
	10	100	9	1520
	19	40	9	890
	19	50	9	1020
	19	60	9	1150
	19	80	9	1410
	19	100	9	1675
TAH	10	40	10	785
	10	50	10	915
	10	60	10	1045
	10	80	10	1310
	10	100	10	1570
	16	40	10	865
	16	50	10	995
	16	60	10	1125
	16	80	10	1390
	16	100	10	1650
	19	40	10	902
	19	50	10	1035
	19	60	10	1205
	19	80	10	1425
	19	100	10	1690
	TRcH, TRrH TPzH, TDmH	19	40	10
19		50	10	1035
19		60	10	1265
19		80	10	1452
19		100	10	1650
TYH	19	40	12	880
	19	50	12	1010
	19	60	12	1145
	19	80	12	1410
	19	100	12	1680
TCH	16	40	10	902
	16	50	10	1035
	16	60	10	1165
	16	80	10	1425
	16	100	10	1680
	19	40	10	902
	19	50	10	1035
	19	60	10	1165
19	80	10	1425	
19	100	10	1690	



TAO	11	40	10	810
	11	50	10	945
	11	60	10	1080
	11	80	10	1345
	11	100	10	1610
TRrO	11	40	10	800
	11	50	10	930
	11	60	10	1060
	11	80	10	1320
	11	100	10	1585
TOO	11	40	11	810
	11	50	11	940
	11	60	11	1075
	11	80	11	1335
	11	100	11	1600
TCO	15	40	10	865
	15	50	10	995
	15	60	10	1125
	15	80	10	1390
	15	100	10	1650
TOH	10	40	11	800
	10	50	11	930
	10	60	11	1060
	10	80	11	1320
	10	100	11	1580
	16	40	11	890
	16	50	11	1025
	16	60	11	1160
	16	80	11	1420
	16	100	11	1690
	19	40	11	915
	19	50	11	1045
	19	60	11	1180
	19	80	11	1440
	19	100	11	1700
TPO	11	40	9	785
	11	50	9	915
	11	60	9	1045
	11	80	9	1310
	11	100	9	1570
TMH	10	40	10	785
	10	50	10	915
	10	60	10	1045
	10	80	10	1310
	10	100	10	1570
	19	40	10	902
	19	50	10	1035
	19	60	10	1170
	19	80	10	1430
	19	100	10	1685
TPF	10	40	9	770
	10	50	9	902
	10	60	9	1035
	10	80	9	1295
	10	100	9	1560
TlrH	19	40	10	905
	19	50	10	1040
	19	60	10	1170
	19	80	10	1435
	19	100	10	1705
TPIH	19	40	13	940
	19	50	13	1075
	19	60	13	1205
	19	80	13	1465
	19	100	13	1720
TYF	10	40	12	810
	10	50	12	940
	10	60	12	1075
	10	80	12	1335
	10	100	12	1600
TYO	11	40	12	825
	11	50	12	955
	11	60	12	1085
	11	80	12	1345
	11	100	12	1610
TRcO	11	40	10	800
	11	50	10	930
	11	60	10	1060
	11	80	10	1320
	11	100	10	1585
TRcF	10	40	10	785
	10	50	10	915
	10	60	10	1045
	10	80	10	1305
	10	100	10	1570
TRrF	10	40	10	785
	10	50	10	915
	10	60	10	1045
	10	80	10	1305
	10	100	10	1570
TPzO	11	40	10	800
	11	50	10	930
	11	60	10	1060
	11	80	10	1320
	11	100	10	1585



TPzF	10	40	10	785
	10	50	10	915
	10	60	10	1045
	10	80	10	1305
	10	100	10	1570
TDmO	11	40	10	800
	11	50	10	930
	11	60	10	1060
	11	80	10	1320
	11	100	10	1585
TDmF	10	40	10	785
	10	50	10	915
	10	60	10	1045
	10	80	10	1305
	10	100	10	1570
TMF	10	40	10	785
	10	50	10	915
	10	60	10	1045
	10	80	10	1305
	10	100	10	1570
TAcH	10	40	10	765
	10	50	10	895
	10	60	10	1020
	10	80	10	1280
	10	100	10	1535
	19	40	10	880
	19	50	10	1010
	19	60	10	1135
	19	80	10	1390
19	100	10	1650	
TKH	15	40	19	680
	15	50	19	825
	15	60	19	975
	15	80	19	1275
	15	100	19	1580

### ANEJO 3: Características de los componentes

#### POLIESTIRENO EXTRUÍDO XPS

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	TOLERANCIAS	NORMA
Densidad	kg/cm <sup>3</sup>	30	Valor mínimo	UNE EN 1602
Conductividad térmica	W/m <sup>2</sup> °K	0,035	Valor mínimo	UNE EN 13164
Resistencia compresión	MPa	0,30	Valor mínimo	UNE EN 826
Resistencia tracción	MPa	0,50	Valor mínimo	UNE EN 1607
Resistencia cortante	MPa	0,25	Valor mínimo	UNE EN 12090
Módulo elasticidad. Tracción	MPa	12-20	Valor mínimo	UNE EN 1607
Módulo elasticidad. Cortante	MPa	4,5	Valor mínimo	UNE EN 12090
Hinchamiento	% vol.	0,5	Valor mínimo	UNE EN 12087
Resistividad vapor	MN s/g m	95-190	Valor de referencia	UNE EN 12086

#### TABLERO DE PARTÍCULAS (H)

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR			TOLERANCIAS	NORMA
		10 mm Espesor	18-20 mm Espesor	22 mm Espesor		
Densidad	kg/m <sup>3</sup>	720	670	630	+/- 10 %	EN 323
Resistencia flexión	MPa	18	0,45	0,4	Valor mínimo	EN 319
Resistencia tracción	MPa	0,45	16	14	Valor mínimo	EN 310
Módulo elasticidad	MPa	2550	1400	2150	Valor mínimo	EN 310
Hinchamiento (24 h)	% vol.	11	10	10	Valor mínimo	EN 317
Hinchamiento	% vol.	11	11	10	Valor mínimo	EN 321
Contenido humedad	% vol.	8	8	8	+/- 3	EN 322
Resistividad vapor	MN s/g m	20	20	20	Valor de referencia	EN 12086

#### TABLERO FIBRA DENSIDAD MEDIA (Rc, Rr, Pz y Dm)

PROPIEDADES	UNIDADES	ESPESOR (mm)				NORMA
		6/9	9/12	12/19	19/30	
Densidad	Kg/m <sup>3</sup>	790/760	760/730	730/700	715/675	EN-323
Resistencia tracción	MPa	0,65	0,66	0,60	0,60	EN-319
Resistencia flexión	MPa	30	30	30	25	EN-310
Módulo elasticidad	MPa	2700	2500	2300	2100	EN-310
Hinchamiento en agua	%	17	15	12	10	EN-317
Contenido humedad	%	7± 3	7± 3	7± 3	7± 3	EN-322
Estabilidad dimensional largo, ancho	%	0,4	0,4	0,4	0,3	EN-316
Estabilidad dimensional, espesor	%	6	6	6	6	EN-318



**TABLERO MADERA CEMENTO (C)**

PROPIEDADES		UNIDADES	VALOR
Densidad		Kg/m <sup>3</sup>	1350
Contenido humedad		%	6 - 12
Módulo elasticidad		MPa	5500
Resistencia flexión		MPa	11
Resistencia tracción		MPa	0,5
Resistencia compresión		MPa	15
Estabilidad dimensional	Incremento peso	%	1 después 2 horas 1,5 después 24 horas
	Variación (largo y ancho)	%	- 0,18 para humedad relativa del 65 al 80% a 25°C + 0,12 para humedad relativa del 65 to 80%
Permeabilidad vapor agua		g/m.h.mm Kg	0,00197
Aislamiento térmico		w/m °C	0,22
Aislamiento acústico		dB	12 mm: 31 dB, 37 mm: 37 dB

**ABETO (A)**

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR
Resistencia flexión	MPa	65-77
Módulo elasticidad	MPa	10000-12000
Resistencia compresión	MPa	30-50
Densidad (12% humedad)	Kg/m <sup>3</sup>	450-470

**TABLERO DE YESO (Y)**

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR
Densidad	Kg/m <sup>3</sup>	1150±50
Resistencia flexión	MPa	≥ 5,8
Resistencia tracción	MPa	≥ 0,3
Módulo elasticidad. Flexión (perpendicular)	MPa	3000
Módulo elasticidad. Flexión (paralelo)	MPa	3000
Módulo elasticidad. Tracción	MPa	3000
Módulo elasticidad. Compresión	MPa	1900
Conductividad térmica	w/m °K	0,316
Hinchamiento por inmersión en agua 24 horas	%	< 2

**TABLERO DECARTÓN YESO (PI)**

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR
Densidad	Kg/m <sup>3</sup>	1130
Resistencia flexión	MPa	5,3
Resistencia tracción	MPa	0,3
Resistencia cortante	MPa	5,0
Resistencia compresión	MPa	2,0
Módulo elasticidad. Flexión	MPa	2900
Módulo elasticidad. Cortante	MP	2900
Módulo elasticidad. Tracción	MPa	2900
Módulo elasticidad. Compresión	MPa	1900
Conductividad térmica	w/m °K	0,18
Absorción agua 24 h	%	2

**IROKO (Ir)**

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR
Densidad	Kg/m <sup>3</sup>	630-670
Resistencia flexión	MPa	96-120
Módulo elasticidad. Flexión	MPa	9.500-13.000
Resistencia compresión	MPa	50-70
Resistencia cortante	MPa	7,0-12,4
Coefficiente de contracción tangencial	%	5,5-5,8
Coefficiente de contracción radial	%	3,5-3,7
Conductividad térmica	w/m °K	0,16



TABLERO DE PARTÍCULAS ORIENTADAS OSB (O)

PROPIEDADES	UNIDADES	VALORES	NORMA
Densidad	Kg/m <sup>3</sup>	600 ± 40	EN 323
Tolerancias: - Espesor	mm	± 0,8	EN 324-1
- Longitud, ancho	mm	± 2	EN 324-1
- Escuadria	mm/m	± 2	EN 324-2
Contenido humedad	%	8 ± 2	EN 322
Resistencia flexión	MPa	≥ 1500	EN 310
Módulo elasticidad, Flexión	MPa	≥ 10	EN 310
Resistencia tracción	MPa	≤ 0,32	EN 319
Absorción agua 24 h	%	≤ 20	EN 317
Contenido formaldehído	mg/100 g	< 5	EN 120

TABLERO DE PARTÍCULAS DE MADERA Y MAGNESITA (K)

Espesor mm	15
Peso kg/m <sup>2</sup>	8,0
Conductividad térmica λ <sub>0</sub> (W/mK) EN 12667	0,080
Resistividad vapor μ EN 12086	5

TABLERO CONTRACHAPADO FENÓLICO (F)

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR (Espesor 10 mm)	TOLERANCIAS	NORMA
Densidad	kg/m <sup>3</sup>	550	± 10%	EN 323
Resistencia flexión	MPa	63	Valor mínimo	EN 310
Resistencia tracción	MPa	0,65	Valor mínimo	EN 319
Resistencia tracción superficial	MPa	27	Valor mínimo	EN 311
Módulo elasticidad	MPa	6650	Valor mínimo	EN 310
Absorción agua	% vol	17	Valor mínimo	EN 382-1
Absorción agua 24 h	% vol	3,8	Valor mínimo	EN 317
Contenido humedad	% vol	8	± 3	EN 322

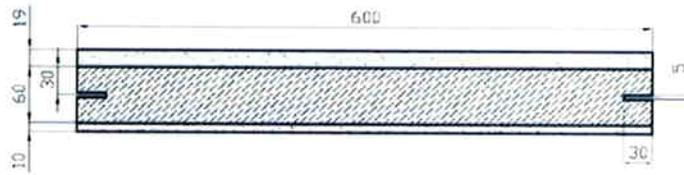
#### ANEJO 4: Resistencia mecánica de los paneles sometidos a cargas negativas

Tipo panel	Carga para deformación L/200 kN/m <sup>2</sup>	Carga de rotura kN/m <sup>2</sup>
TKH 15-40-19	-	11,73
TKH 15-60-19	-	12,01
TKH 15-100-19	-	11,23
TFH 10-50-19*	11,20	49,75
THH 10-50-22*	10,87	46,09
THH 10-50-10*	-	27,34
TFpH 10-50-19*	14,46	62,22
TRH 10-40-19*	Rompe antes 1/200	8,30
TYH 12-40-19*	9,23	9,65
TVH 10-40-19*	Rompe antes 1/200	7,82
TAH 10-40-10*	Rompe antes 1/200	4,76
TYF 10-40-12	5,04	6,14
TRcF 10-40-9	5,19	7,51
TPzO 11-40-9	Rompe antes 1/200	5,47
TMF 10-40-10	4,92	4,92
TAcH 10-40-19	6,29	11,60
TAO 11-40-15	8,97	9,83
TOO 11-40-11	6,78	7,08
TCO 15-40-10	6,10	6,21
TPF 10-40-9	6,98	9,72
TlrH 19-40-10	11,08	11,43
TPIH 19-40-13	7,42	12,02
TAcH 10-40-10	Rompe antes 1/200	5,06

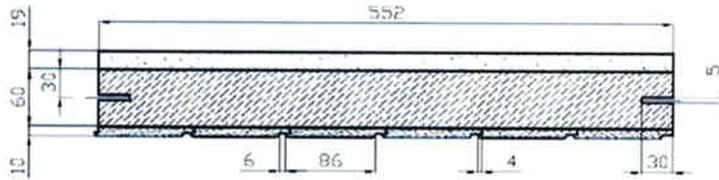
\* Dos tornillos en apoyo central.

### ANEJO 5: Detalles.

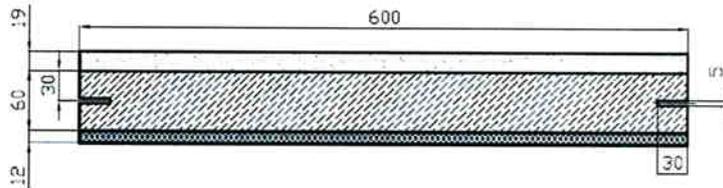
PANEL THH/10-60-19



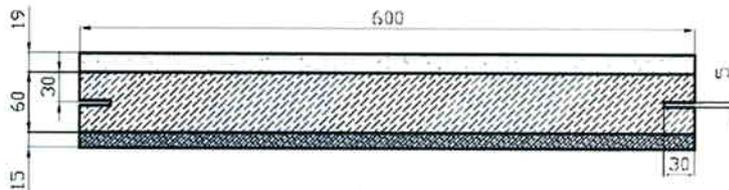
PANEL TAH/10-60-19



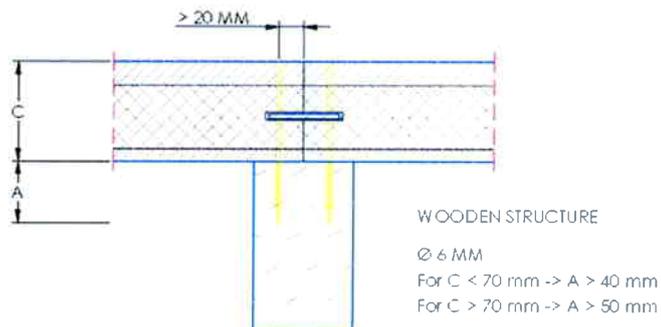
PANEL TYH/12-60-19



PANEL TKH/15-60-19



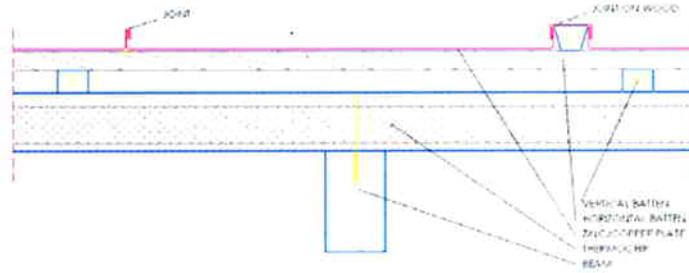
### Fijaciones



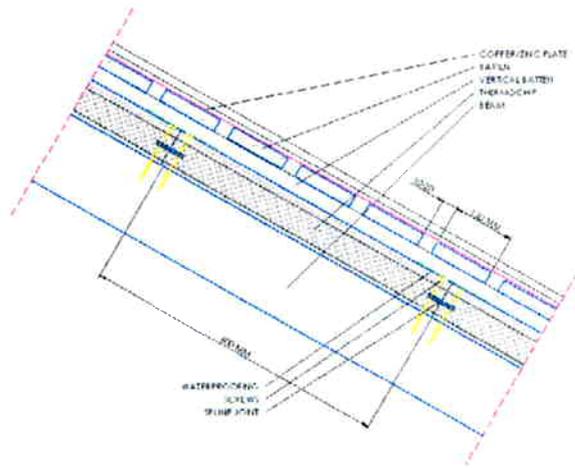


**Cubiertas (Ejemplos):**

**DETALLE DE CUBIERTA CON CHAPA DE COBRE/ZINC SOBRE RASTRELES**



**DETALLE CON CHAPA DE COBRE/ZINC**



**DETALLE DE CUMBRERA**

