



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

C/ Serrano Galvache n. 4 28033 Madrid (Spain)
Tel.: (34) 91 302 04 40 Fax: (34) 91 302 07 00
direccion.ietcc@csic.es www.ietcc.csic.es



Evaluación Técnica Europea

**ETE 10/0445
del 19/05/2016**

Versión original en español

Parte general

**Organismo de Evaluación Técnica
emisor de la ETE designado según Art.
29 de Reglamento (UE) Nº305/2011:**

Instituto de Ciencias de la Construcción
Eduardo Torroja (IETcc)

**Nombre comercial del producto de
construcción:**

PANFRI, PANPLA, SANFRI, SANPLA

**Familia a la que pertenece el producto de
construcción:**

Paneles compuestos ligeros autoportantes
para cubiertas

Fabricante:

López Panel S.L.

Polígono Industrial de Barros. Parcela 29-7
39408 Los Corrales de Buelna (Cantabria) –
Spain
www.lopezpanel.com

Planta(s) de fabricación:

López Panel S.L.

Polígono Industrial de Barros. Parcela 29-7
39408 Los Corrales de Buelna (Cantabria) -
Spain

**Esta evaluación técnica europea
contiene:**

14 páginas incluyendo 3 anexos que forman
parte integral de la evaluación. El anexo D
contiene información confidencial que no se
incluye en esta Evaluación Técnica Europea
cuando dicha evaluación se distribuye
públicamente.

**Esta evaluación técnica europea se
emite de acuerdo al Reglamento (EU) Nº
305/2011, sobre la base de:**

Guía DITE 016 “Paneles compuestos ligeros
autoportantes”, Parte1: “General” y Part 2:
“Aspectos específicos para cubiertas”, ed.
Noviembre 2003, utilizada como documento
de evaluación europeo

Las traducciones de la presente evaluación técnica europea en otros idiomas se corresponderán plenamente con el documento publicado originalmente y se identificarán como tales.

La reproducción de esta evaluación técnica europea, incluyendo su transmisión por medios electrónicos, debe ser íntegra, excepto anejo/s referido/s como confidenciales. 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.

PARTE ESPECÍFICA

1. Descripción técnica del producto

1.1. Definición de los componentes del producto

Este ETE tiene por objeto los siguientes paneles compuestos ligeros autoportantes denominados “PAN-FRI”, “PAN-PLA”, “SAN-FRI”, “SAN-PLA” (en inglés *Self-supporting composite lightweight panels*) utilizados en cubiertas. Son paneles sándwich que presentan diferentes espesores y se componen de una base, cabios, núcleo aislante de espuma de poliuretano inyectada, así como finalmente una capa de cobertura, tal y como se describe a continuación:

- Paneles “PAN-FRI” y “PAN-PLA”: Están compuestos por una cara interior o base, dos caras laterales o cabios de madera de pino, un núcleo de poliuretano inyectado, y una barrera de papel para la protección del poliuretano contra la degradación por rayos UVA durante el proceso de instalación.
- Paneles “SAN-FRI” y “SAN-PLA”: Están compuestos por una cara interior o base, dos caras laterales o cabios de madera pino, un núcleo de poliuretano y una cara exterior de tablero de partículas hidrófugo. La unión entre el núcleo y las caras externas se lleva a cabo mediante inyección de poliuretano.

Las capas de cobertura de los paneles de pueden ser:

- Paneles “PAN-FRI” y “PAN-PLA”:
 - Cara exterior: Papel kraft
 - Cara interior: Madera maciza (friso de abeto) o bien placa de yeso laminado
- Paneles “SAN-FRI” y “SAN-PLA”:
 - Cara exterior: Tablero hidrófugo de partículas
 - Cara interior: Madera maciza (friso de abeto) o bien placa de yeso laminado

Las características de todas ellas se desglosan en el Anexo 1. La denominación comercial, p. ej. **PANFRI XX**, indica:

- **PAN-** Letras de identificación que se corresponde con la configuración de las capas del panel (PAN- para paneles con una cara interior, dos cabios de maderas laterales, y una barrera de papel.
- **SAN-** para paneles sándwich con una cara interior y otra exterior y dos cabios de madera lateral.
- **-FRI** Letras de identificación para el tablero interno (-FRI para friso de abeto; - PLA para tablero de yeso.
- **-XX** dimensión en mm. Esta dimensión es, dependiendo del tipo de panel:
 - Para paneles tipo PAN-, la altura del cabio (80, 100, 125)
 - Para paneles tipo SAN-, la altura del cabio (48)

Los paneles se fijan mediante fijaciones mecánicas (puntas en L y tornillos) y las juntas se sellan por el exterior. Ambos componentes auxiliares no son objeto de la presente ETE.

1.2 Componentes auxiliares

1.2.1. Fijaciones

Las fijaciones empleadas serán resistentes o protegidos frente a la corrosión ⁽¹⁾, por ejemplo de acero galvanizado, cuando sea necesario. Sus características se indican en la siguiente Tabla:

Tabla 1

Descripción de elementos de fijación:	Soporte Madera		Soporte metal
	Puntas en L galvanizadas	tornillos metálicos autorroscantes con cabeza avellanada	Tornillos metálicos autotaladrantes con cabeza avellanada
Diámetro cabeza tornillo (mm)/Longitud de cabeza (puntas en L) (mm)	9	11,97-12,40	11,05-11,16
Altura de la cabeza (mm)	-	3,70-4,20	4,26-4,34
Diámetro del cuerpo (mm)	2,8	5,45-5,55	6,03-6,32
Penetración mínima de la fijación en el soporte (mm)	≥60	≥40	≥30
Tipos de panel	PANFRI, PANPLA	SANFRI, SANPLA	PANFRI, PANPLA, SANFRI, SANPLA
Número de fijaciones por soporte (mínimo)	2 fijaciones por soporte	3 fijaciones por soporte	2 fijaciones por soporte (PAN-) 3 fijaciones por soporte (SAN-)

1.2.2. Productos de sellado

Los siguientes productos pueden ser utilizados para el sellado de las juntas entre paneles PANFRI, PANPLA, SANFRI, SANPLA:

- Bandas adhesivas de aluminio
- Masillas de poliuretano
- Otros similares

2. Especificaciones sobre el uso previsto según el documento de evaluación europeo aplicable

2.1 Uso previsto

Los paneles evaluados están previstos para utilizarse como cierre autoportante aislante de cubiertas. Los paneles son adecuados para uso en ambiente interior seco o en condiciones normales de humedad ⁽²⁾ del aire. No tiene funciones estructurales ni tiene influencia significativa en la estabilidad del edificio.

Los paneles PANFRI, PANPLA, SANFRI y SANPLA requieren siempre la colocación de un revestimiento exterior y pueden requerir de una capa complementaria de aislamiento para cumplir con las prestaciones requeridas.

2.2 Condiciones relevantes generales para el uso del producto

Las disposiciones establecidas en este ETE, de acuerdo con la Guía 016, están basadas en una vida útil prevista de 25 años, en la medida en que se cumplan las condiciones establecidas en los apartados relativos a la instalación, el envasado, el transporte y el almacenamiento y además el producto esté sometido a un adecuado uso, mantenimiento y reparación. Las indicaciones 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) Véase como ejemplo la Tabla 4.1. del Eurocódigo 5 (UNE EN 1995-1-1):2015. Tabla 4.1. Ejemplos de especificaciones mínimas para la protección del material contra la corrosión para los herrajes (en relación con la Norma Internacional ISO 2081).

(2) Por ejemplo, pueden considerarse las condiciones exigidas en el Eurocódigo 5 (UNE EN 1995-1-1:2015) para la clase de servicio 1, correspondiente a una temperatura de 20 °C y una humedad relativa del aire que sólo supere el 65% durante unas pocas semanas al año.

2.3 Diseño

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

El proyectista que utilice el Sistema objeto de la presente Evaluación Técnica Europea 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 para este sistema los paneles descritos en el apartado 1.1. de la presente ETE.

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, cubreras, 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 2.4 de este ETE relativo a la instalación y las instrucciones del fabricante.

2.4 Instalación

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, así como de las disposiciones nacionales correspondientes.

2.5 Uso, mantenimiento y reparación

Para conservar las prestaciones de los paneles, 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.

3 Características de los productos y métodos de verificación

La evaluación de la contribución de los paneles al cumplimiento de los siete Requisitos Básicos de las Obras (RBO) se ha realizado de acuerdo con la Guía para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo de la EOTA nº. 016 para paneles compuestos ligeros autoportantes. Parte 1. General y Parte 2. Aspectos específicos para cubiertas, ed. Noviembre de 2003 (en inglés *ETAG 016 Self-supporting composite lightweight panels. Part 1. General and Part 2 Specific aspects relating to self-supporting composite lightweight panels for use in roofs*) utilizada como Documento de Evaluación Europeo (DEE). Los valores de las características (tanto de los componentes como del sistema) no especificadas en este documento en sus anejos deberán corresponder con aquellos registrados en la documentación técnica verificada por el IETcc.

3.1. Resistencia mecánica y estabilidad (RBO 01)

Los paneles PANFRI, PANPLA, SANFRI, SANPLA no son elementos portantes, ya que no contribuyen a la resistencia estructural de la cubierta ni tienen por objeto proporcionar rigidez ni estabilidad. La resistencia mecánica del sistema está considerada en el epígrafe 3.1.4. Seguridad de uso (RBO 04)

3.2. Seguridad en caso de fuego

3.2.1. Reacción al fuego

3.2.1.1 Reacción al fuego: Prestación no determinada

3.2.1.2 Reacción al fuego por la cara oculta del panel: Prestación no determinada

3.3 Higiene, salud y medio ambiente

3.3.1 Estanqueidad al agua

Prestación no determinada

3.3.2 Permeabilidad al vapor de agua

Los valores declarados del coeficiente de permeabilidad al agua μ de los distintos materiales constituyentes de los paneles PANFRI, PANPLA, SANFRI, SANPLA figuran en la Tabla 2.

Tabla 2

Material	Factor de Resistencia a la difusión del vapor de agua (μ)	
	seco	húmedo
Tablero de aglomerado hidrófugo	50	16
Tablero de yeso laminado	10	4
PUR	79	79
Friso de Abeto	50	20
Pegamento de poliuretano	180	180

3.3.3 Emisión de sustancias peligrosas

De acuerdo con la declaración del fabricante, los tableros que componen el panel están clasificados como formaldehído clase E1 según la Norma UNE EN 13986.

El fabricante declara que los tableros a base de Madera que componen los paneles PANFRI, PANPLA, SANFRI, SANPLA cubiertos por esta ETE son no tratados. No contienen ni protectores de madera, ni agentes retardantes de fuego ni otras sustancias peligrosas.

Además de las disposiciones sobre sustancias peligrosas contenidas en esta ETE, pueden existir otras exigencias aplicables al producto (por ejemplo, legislación europea transpuesta, normativa nacional, reglamentos y disposiciones administrativas).

3.3.4 Variación dimensional

Prestación no determinada

3.4. Seguridad de uso

3.4.1. Resistencia mecánica

3.4.1.1. Resistencia mecánica de los paneles sujetos a cargas positivas.

Los ensayos realizados en el Laboratorio de Estructuras de Madera INIA-AITIM sobre paneles PANFRI, PANPLA, SANFRI, SANPLA biapoyados, de acuerdo con la Guía 016 EOTA y las especificaciones del fabricante, han dado los resultados que aparecen en la tabla 3.

Tabla 3

TIPO PANEL	LUZ (mm)	CARGA ÚLTIMA (kN/m ²)	CARGA A L/200 (kN/m ²)
PANFRI 125	2400	26,12	6,53
PANFRI 125	3000	16,72	5,14
PANFRI 125	3600	9,32	3,05
PANPLA 80	1500	32,61	11,03
PANPLA 80	2000	15,51	4,82
PANPLA 80	2500	7,20	1,71
PANPLA100	1500	38,06	11,71
PANPLA 100	2500	11,67	4,93
PANPLA 100	3000	6,30	3,12
PANPLA 125	1500	48,30	16,83
PANPLA 125	2500	16,63	5,58
PANPLA 125	3000	9,41	4,47
SANPLA 48	800	82,08	29,54
SANPLA 48	1200	28,29	11,29
SANPLA 48	1700	12,61	3,51

Los ensayos realizados en el Laboratorio de Estructuras de Madera INIA-AITIM sobre paneles PANFRI, PANPLA, SANFRI, SANPLA triapoyados, de acuerdo con la Guía 016 EOTA y las especificaciones del fabricante, han dado los resultados que aparecen en la tabla 4.

Tabla 4

TIPO PANEL	LUZ (mm)	Nº DE VANOS	CARGA ÚLTIMA (kN/m ²)	CARGA A L/200 (kN/m ²)
PANFRI 80	1950	X2	18,26	5,76
PANFRI 100	2100	X2	20,08	6,70
PANFRI 125	2100	X2	38,96	12,28
PANPLA 80	1500	X2	25,11	7,98
PANPLA100	1500	X2	35,74	11,25
PANPLA 125	1500	X2	37,86	13,94
SANFRI 48	1650	X2	18,18	8,82
SANPLA 48	1500	X2	15,33	7,32

Los valores, declarados en esta ETE, son valores característicos (5% fractil con una probabilidad del 75% para una desviación estándar desconocida, de acuerdo con el EUROCÓDIGO).

La anchura mínima para los apoyos de madera es de 60 mm, y 50 mm para apoyos metálicos.

3.4.1.2. Resistencia mecánica de los paneles sujetos a cargas negativas

Los ensayos realizados en el Laboratorio de Estructuras de Madera INIA-AITIM sobre paneles PANFRI, PANPLA, SANFRI, SANPLA biapoyados y triapoyados, según la Guía 016 EOTA y las especificaciones del fabricante, siempre han dado como resultado rotura por punzonamiento de la capa exterior del panel por la cabeza del tornillo de fijación o de la punta en L.

Los ensayos han sido realizados sobre el caso más desfavorable para cada tipo de fijación:

- Para puntas en L (paneles PANFRI y PANPLA), dos fijaciones por apoyo, tres apoyos de madera, el valor medio por punto de fijación es de 1,90 kN/m².
- Para tornillos autorroscantes (paneles SANFRI y SANPLA), tres fijaciones por apoyo, tres apoyos de madera, el valor medio por punto de fijación es de 1,83 kN/m².
- Para tornillos autotaladrantes (paneles PANFRI, PANPLA, SANFRI y SANPLA), tres fijaciones por apoyo, tres apoyos metálicos, el valor medio por punto de fijación es de 2,13 kN/m².

3.4.1.3. Efectos térmicos

Prestación no determinada.

3.4.2. Resistencia a impacto

Los resultados de los ensayos de resistencia al choque de cuerpo duro, al choque de cuerpo blando y de transitabilidad, realizados sobre distintos tipos, permiten clasificar a los paneles PANFRI, PANPLA, SANFRI, SANPLA en la categoría de uso que figura en la tabla 5.

Tabla 5

Tipo	Categorías de uso según Guía EOTA 016
Sanpla 48	A1
Sanfri 48	A4
Panpla 125	A1*
Panfri 125	A1*

*Estos elementos requieren otra capa de acabado añadida, no solo para cumplir requerimientos de protección frente al agua sino para incrementar esta categoría de uso.

A1: nivel de accesibilidad equivalente a cubiertas no accesibles, ni siquiera para instalación, (de acuerdo con la Guía EOTA 016, Parte 2, tabla 2)

A4: nivel de accesibilidad equivalente a accesible sin medidas de protección (de acuerdo con la Guía EOTA 016, Parte 2, tabla 2)

3.4.3. Resistencia a las fijaciones

3.4.3.1 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 tipo b: perforación (de acuerdo con el punto 5.4.3.1 de la GUÍA 016 Parte 1: General).

3.4.3.2. 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.

3.4.4. Transitabilidad

Los ensayos realizados sobre los paneles con las configuraciones más desfavorables no han producido ningún daño. La clasificación de las categorías de uso para los paneles PANFRI, PANPLA, SANFRI, SANPLA están incluidos en la tabla 5.

3.5. Protección contra el ruido

3.5.1 Aislamiento al ruido aéreo

El índice de reducción del ruido R_w ha sido determinado por ensayo en el Instituto de Acústica del CETEF Leonardo Torres Quevedo de acuerdo con la norma EN-ISO 140-3 sobre muestras de diversos tipos de panel (los más desfavorables) montados según las instrucciones del fabricante con sellado de las juntas con masilla.

Los resultados, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 717, figuran en la tabla 6

Tabla 6

Tipo de panel	RA (dBA)	R_w Índice de reducción del ruido (dBA)
Sanpla 48	28,1	$R_w (C; C_{tr}) = 30(-2; -4)$
Sanfri 48	28,2	$R_w (C; C_{tr}) = 30(-2; -4)$
Panpla 125	27,5	$R_w (C; C_{tr}) = 28(0; -2)$
Panfri 125	24,6	$R_w (C; C_{tr}) = 25(0; -1)$

3.5.2 Absorción del ruido

Prestación no determinada (NPD).

3.6 Ahorro energético e inercia térmica

3.6. Propiedades de aislamiento térmico

La transmitancia térmica declarada (U) para diferentes paneles PANFRI, PANPLA, SANFRI, SANPLA, calculada según la norma EN ISO 6946, aparece en el Anexo 1.

En los casos donde la estructura de apoyo es metálica, los puentes térmicos deben tenerse en cuenta.

3.7. Permeabilidad al aire

Los paneles PANFRI, PANPLA, SANFRI, SANPLA requieren que todas las juntas entre los paneles sean selladas.

La permeabilidad al aire del panel PANFRI, PANPLA, SANFRI, SANPLA ha sido ensayada según la EN 12114:2000 y las condiciones de presión positiva y negativa para una presión aplicada de 0 a 500 Pa. En todos los casos el flujo de aire obtenido ha sido de $0 \text{ m}^3/\text{h}$.

3.8. Aspectos de durabilidad, puesta en servicio e identificación de los productos

3.8.1 Durabilidad

3.8.1.1 Fluencia

El ensayo se efectuó triapoyado para un panel SANPLA 48 (la composición más pesada) siguiendo la Guía 016 Parte 2. Los resultados están incluidos en la tabla 7.

Tabla 7

Tipo	Factor de fluencia ϕ
Tiempo de carga (h)	vano 1
0	0
500	7
1000	7
2000	7

3.8.1.2 Agentes térmicos

3.8.1.2.1 Ciclos climáticos

Los paneles PANFRI, PANPLA, SANFRI, SANPLA requieren la colocación de un sistema de acabado exterior que le provea resistencia al agua por la cara externa, para que los paneles no entren en contacto con esta. Es por ello que los ciclos de ensayos climáticos se consideran como no relevantes.

3.8.1.2.2 Choque térmico

El tipo más desfavorable de los paneles Paislant® PANFRI, PANPLA, SANFRI, SANPLA ha sido sometido a 15 ciclos de choque térmico siguiendo la Guía 016 Parte 2. El ensayo fue llevado a cabo con paneles con acabado mediante una capa externa de cobertura, de acuerdo con el uso previsto definido y descrito en 1.3.

La resistencia mecánica a flexión de los paneles no se ha visto afectada por los choques térmicos.

Siguiendo esto, la vida útil estimada de los paneles es de 25 años.

3.8.1.3 Agentes biológicos

La durabilidad de los paneles Paislant® PANFRI, PANPLA, SANFRI, SANPLA desde el punto de vista biológico depende de los tableros de madera que componen el mismo y susceptibles a dicho ataque. Esto se incluye en las especificaciones para el mercado CE de dichos tableros, recogido en 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 del panel. Los paneles incluidos en esta ETE no cuentan con este tratamiento, estando exentos de protección contra este tipo de ataques.

3.8.2 Condiciones de servicio

3.8.2.1 Resistencia al choque de cuerpo duro

Paneles PANFRI y PANPLA: el ensayo ha sido llevado a cabo con una o varias capas de acabado para obtener resultados satisfactorios.

Paneles SANFRI y SANPLA: ensayos llevados a cabo en diferentes paneles con un núcleo de 40 mm y 10 mm de la cara externa de tablero hidrófugo de partículas con resultados satisfactorios.

3.8.2.2 Resistencia al choque de cuerpo blando

Paneles PANFRI y PANPLA: el ensayo ha sido llevado a cabo con una o varias capas de acabado para obtener resultados satisfactorios.

Paneles SANFRI y SANPLA: ensayos llevados a cabo, dependiendo de la composición del panel.

Las categorías de uso se incluyen en la tabla 5.

4. Evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones

4.1 Certificado de Conformidad

De acuerdo a la Decisión 97/354 Rev. 1, Anexo 3 de la Comisión Europea (modificada por la decisión 2000/447/CE) el sistema de certificado de conformidad para los paneles PANFRI, PANPLA, SANFRI, SANPLA es:

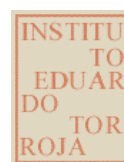
Sistema 1

5. Detalles técnicos necesarios para la implantación del sistema de EVCP como se indica en el documento de evaluación técnica aplicable

Los detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema de EVCP han sido incluidos en el Plan de control facilitado al Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja.



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, 19 de mayo de 2016

Marta Mª Castellote Armero
Directora

ANEXO A: Tabla de tipos de paneles. Dimensiones, pesos y transmitancia térmica.

Tipo	Cara interna (mm)	Núcleo (mm)	Cabio LxH (mm)	Cara externa (mm)	Longitud mm	Anchura mm	Peso kg/m ²	U W/m ² .K
PANFRI 80	Madera maciza 15	PUR 50	80 x 25	Papel kraft 0,1	2,40 a 5,40 m ≤ 3 m -0/+10 mm > 3 m -0/+ 20 mm	600 ± 3	13,61	0,37
PANFRI 100	Madera maciza 15	PUR 70	100 x 25	Papel kraft 0,1	2,40 a 5,40 m ≤ 3 m -0/+10 mm > 3 m -0/+ 20 mm	600 ± 3	15,79	0,26
PANFRI 125	Madera maciza 15	PUR 95	125 x 25	Papel kraft 0,1	2,40 a 5,40 m ≤ 3 m -0/+10 mm > 3 m -0/+ 20 mm	600 ± 3	17,78	0,20
PANPLA 80	Placa yeso laminado 13	PUR 50	80 x 25	Papel kraft 0,1	2,50m -0/+10 mm	600 ± 3	14,63	0,37
PANPLA 100	Placa yeso laminado 13	PUR 70	100 x 25	Papel kraft 0,1	2,50m -0/+10 mm	600 ± 3	16,83	0,27
PANPLA 125	Placa yeso laminado 13	PUR 95	125 x 25	Papel kraft 0,1	2,50m -0/+10 mm	600 ± 3	18,95	0,20
SANFRI 48	Madera maciza 15	PUR 48	48 x 25	Tablero de partículas hidrófugo 10	2,50m -0/+10 mm	600 ± 3	19,57	0,36
SANPLA 48	Placa yeso laminado 13	PUR 48	48 x 25	Tablero de partículas hidrófugo 10	2,50m -0/+10 mm	600 ± 3	21,72	0,37

ANEXO B: Características de los componentes

TABLERO DE AGLOMERADO HIDRÓFUGO

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

FRISO DE ABETO

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

PUR

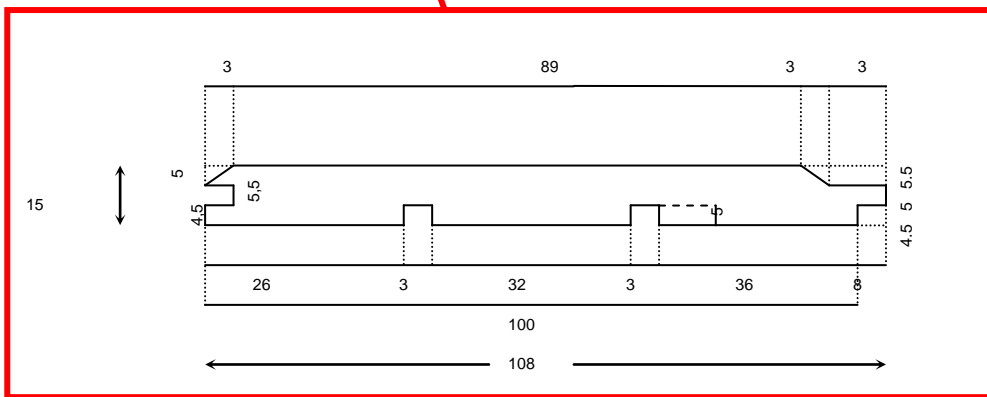
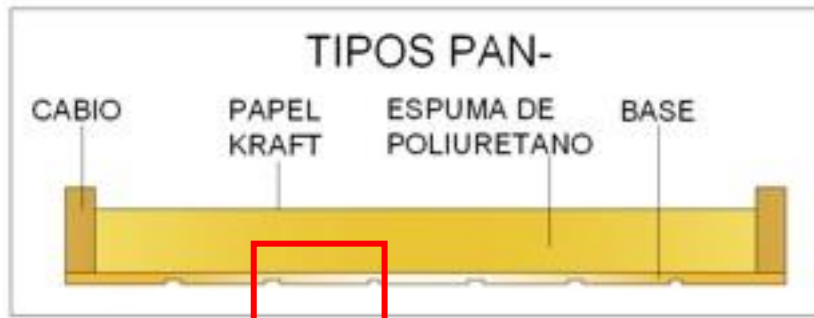
PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMATIVA
Densidad	kg/m ³	41	UNE EN 1602
Contenido en celdas cerradas	%	>90	ASTM 2956
Conductividad Térmica	W/m °K	0,019	EN 13164
Tensión de Compresión	MPa	0,12	EN 826
Estabilidad dimensional:			
24 horas a -20° C	% variación lineal	1	-
24 horas a 80° C	% variación lineal	1	-

PLACAS DE YESO LAMINADO

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR
Densidad	kg/m ³	1150±50
Resistencia a flexión	MPa	≥5,8
Resistencia a tracción	MPa	≥0,3
Módulo de elasticidad. Flexión (perpendicular)	MPa	3000
Módulo de elasticidad. Flexión (paralelo)	MPa	3000
Módulo de elasticidad. Tracción	MPa	3000
Módulo de elasticidad. Compresión	MPa	1900
Conductividad térmica	w/m °K	0,316

ANEXO C: Detalles

Tipo de paneles PAN. Sección del panel en mm



Tipo de paneles SAN. Sección del panel en mm

