

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

C/ Serrano Galvache, 4. 28033 Madrid (Spain)
Tel.: (+34) 91 302 0440 www.ietcc.csic.es
gestiondit@ietcc.csic.es dit.ietcc.csic.es

Evaluación Técnica Europea

ETE 18/0672
de 25/ 12/ 2023

Parte General

Organismo que publica este ETE y ha sido notificado según el Artículo 29 del Reglamento (EU) Nº 305/2011

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc)

Nombre comercial del producto de construcción

PERLIFOC HP

Familia de productos a los cuales pertenece este producto de construcción

Revestimiento para la protección de elementos constructivos frente al fuego

Fabricante

PERLITA Y VERMICULITA S.L.U.
C/ Numància n.º 185, Entresuelo. 08034
Barcelona. España

Planta(s) de fabricación

C/ Garraf s/n. Pol. Ind. Can Prunera. 08759
VALLIRANA (Barcelona). España

Esta Evaluación Técnica Europea contiene

41 páginas incluyendo 1 Anejo el cual forma parte de esta evaluación.
Anejo 2. Contiene información confidencial y no es incluido es este ETE

Esta Evaluación Técnica Europea se publica conforme con el reglamento (EU) Nº 305/2011, en base a

DEE 350140-00-1106. Revestimiento para la protección de elementos constructivos frente al fuego

Este ETE reemplaza al

ETE 18/0672 publicado el 29/ 05/ 2020

Traducciones de esta Evaluación Técnica Europea a otros idiomas deberá corresponder totalmente con el documento original publicado y será identificada como tal.

Comunicaciones de esta Evaluación Técnica Europea, incluyendo su transmisión por medios electrónicos, debe ser íntegra (excepto los anejos confidenciales, mencionados). Sin embargo, puede realizarse una reproducción parcial con el consentimiento escrito del IETcc. En este caso, una reproducción parcial debe estar designada como tal.



Partes específicas

1 Descripción técnica del producto

PERLIFOC HP es un mortero en polvo de grano fino fabricado industrialmente sobre la base de sulfato cálcico. El cual está aligerado con minerales expandidos y formulado con diversos aditivos para mejorar la aplicación y sus prestaciones con una densidad del mortero endurecido de **550 kg/m³ ± 15%**. La aplicación se realiza por proyección (spray), amasando el polvo con agua en máquinas específicas o manualmente. El mortero una vez endurecido conforma un revestimiento continuo, en forma de una capa totalmente adherida al soporte (acero con y sin imprimación, y acero galvanizado).

El espesor del producto aplicado varía de 9 - 41 mm (48,5 mm for type 10), con un rendimiento de 4,1 ±15 % kg/m²/cm y cm de espesor.

El sistema final está constituido por un revestimiento y por distintos tipos de imprimaciones (base epoxídica dos componentes, alquídica, epoxi rica en Zn y silicato Zn) cuando se aplican sobre acero (opcional). Según DEE 350140-00-1106, este ETE se ha evaluado bajo las condiciones de uso de la opción 3

2 Especificación del uso previsto conforme al Documento de Evaluación Europea aplicable (DEE)

El uso previsto del PERLIFOC HP es el revestimiento de elementos portantes en el interior de los edificios incrementando su resistencia al fuego en caso de incendio, manteniendo así la resistencia, integridad y aislamiento (REI) de los elementos constructivos hasta la extinción del fuego o la evacuación del edificio.

Este Producto cumple con los Requisitos básicos de las obras n.º 2 (Seguridad en caso de incendio), n.º3 (Higiene, salud y medio ambiente) y n.º4 (Seguridad de utilización), del Reglamento de Productos de Construcción 305/2011.

Este producto tiene una categoría de uso en función de las condiciones ambientales:

Type Y (incluye categorías Z1 y Z2). Revestimientos para un uso en condiciones internas y semi expuestas (condiciones semi-expuestas incluye temperaturas bajo 0 °C pero sin exposición a la lluvia y limitada al UV).

Las categorías de uso con respecto al elemento a proteger son:

- Type 3: Producto de protección contra el fuego de elementos portantes de hormigón.
- Tipo 4: Producto de protección contra el fuego de elementos portantes de acero. Vigas y pilares con 3 y 4 caras expuestas y secciones huecas. Con un factor de sección de < 478 m⁻¹. Rango de T °C de 350°C a 750°C. R15, R30, R60, R90, R120, R180 y R240.
- Tipo 5: Producto de protección contra el fuego de forjados mixtos de hormigón y chapa colaborante
- Tipo 8. Productos de protección contra el fuego que contribuyen a la resistencia al fuego de los conjuntos de separación de incendios sin requisitos de carga.
- Type 10. Otros usos, relacionados con la compartimentación o protección contra el fuego, no cubierto por los tipos anteriores.

2.2 Condiciones generales más relevantes para el uso del sistema

La evaluación realizada para la concesión de este ETE se ha basado en una estimación de vida útil de 25 años conforme al DEE 350140-00-1106, siempre que se cumplan las condiciones adecuadas, establecidas para su instalación, embalaje, transporte y almacenamiento, así como su uso apropiado, mantenimiento y reparación.

Las indicaciones dadas sobre la vida útil no pueden ser interpretadas como una garantía dada por el fabricante, ni por EOTA ni por el Cuerpo de la evaluación técnica que ha publicado este ETE, deben sólo considerarse como un medio para la elección correcta del producto en relación con la vida útil estimada.

La vida útil real del producto puede ser, en condiciones normales de uso, considerablemente mayor a la vida útil estimada, sin que se produzca una degradación que afecte a los Requisitos básicos de las obras.

Puesta en obra. La idoneidad de uso de este producto sólo puede ser asumida, si la puesta en obra del mismo es realizada de acuerdo a las instrucciones dadas por el fabricante, las cuales forman parte del MTD de este ETE depositado en el IETcc.



A) *De forma particular conviene destacar lo siguiente:*

- La aplicación deber ser realizada por personal cualificado,
- Sólo podrán utilizarse aquellos componentes del sistema indicados en el ETE,
- Es necesario llevar a cabo un control del espesor durante la aplicación.
- Para que la adherencia del mortero PERLIFOC HP no se vea afectada, la superficie del elemento a proteger debe estar limpia, seca y sin polvo ni grasas.
- El agua de amasado recomendada (agua/mortero) es de 0,8 a 1,0, para un saco de PERLIFOC HP se debe emplear $15,3 \pm 1,7$ L de agua.
- La aplicación se realiza en forma de proyección (spray). Se amasa el mortero en polvo con agua en máquinas de mezclado habituales. En el mercado existen diferentes tipos y marcas de estas máquinas; dependiendo del modelo varía el tipo de camisa-rotor, la presión, distancia y altura de bombeo, la presión del agua de amasado, la presión del aire, longitudes y secciones de las mangueras, etc. En las fichas técnicas e instrucciones de uso de las máquinas se indican todas estas características. El caudal de agua de la máquina se debe regular hasta obtener una plasticidad de la masa que cubra uniformemente y no se descuelgue. Para un acabado uniforme deben emplearse boquillas de 10 o 12 mm.
- Se deberán realizar ensayos "in situ" para determinar la adherencia del producto sobre el soporte, la cual deberá ser al menos del 80% de los valores obtenidos en este ETE. Se llevará a cabo con un equipo de adherencia portátil, el palastro será de 100 mm de diámetro (EGOLF SM 5).
- La densidad del material aplicado, endurecido y seco en obra no variará más de **550 kg/m³ ±15 %**. Si fuese el 15% por encima, sería necesario hacer ensayos de adherencia.
- El mortero endurecido no presentará fisuras, en función de los ensayos realizados en esta evaluación.
- Antes de la aplicación de PERLIFOC HP se recomienda leer la hoja de seguridad entregada por el fabricante.

B) *Requerimientos para el uso de imprimaciones para los distintos soportes y su compatibilidad con el revestimiento*

- Las imprimaciones tipo alquídica, epóxi, epoxi rica en Zn y silicato de Zn son compatibles con el PERLIFOC HP. No obstante, la aplicación del PERLIFOC HP se puede realizar directamente sobre el acero limpio, ya que no incide de forma directa en la corrosión del mismo. La adherencia puede variar de una imprimación a otra dependiendo de la calidad de la misma y del estado de terminación de su superficie. No se recomiendan las imprimaciones aceitosas ni aquellas que despigmenten.
- Para chapas de acero galvanizado no se necesita ningún tipo de imprimación.
- Este DEE no cubre la aplicación de estos productos sobre otras pinturas (ejem. Pinturas existentes, etc.) o revestimientos, así que se debe asumir que:
 - o Cualquiera de estas capas debe eliminarse completamente antes de su aplicación.
 - o Si no fuese posible su eliminación, la compatibilidad y adherencia entre la nueva capa puente y la existente no debe ser inferior al 80% de la del producto y el soporte.
- Incompatibilidad con otros materiales de protección contra el fuego. Para estos casos especiales, se debe de consultar al fabricante.

C) *Circunstancias donde el revestimiento necesite refuerzo.*

- Vigas y columnas de acero y hormigón. Aunque no se haya evaluado en este ETE, se recomienda la colocación de malla cuando se quiera aumentar la resistencia mecánica, las superficies del hormigón no ofrezcan una buena adherencia y en vigas/ pilares de acero cuando se proyecten una sola cara. Cuando la superficie del elemento a proteger ofrezca dudas de una buena adherencia, consulte con el fabricante.
- Muro de compartimentación. La malla de acero es necesaria y tiene que fijarse a u estructura tubular de acero con tornillos cada 200 mm aproximadamente.

D) *Remate del aspecto final del revestimiento.*

Los eventuales repasos pueden realizarse manualmente, mediante la utilización de llana, etc. El acabado es rugoso, pero, si se desea, se puede alisar mediante la utilización de llana y otras herramientas de albañilería destinadas a este fin.

E) *Limitaciones en la aplicación debido a ciertos ambientes.*

- La temperatura ambiente recomendable para su aplicación estará comprendida entre 5 °C y 40 °C no admitiéndose temperaturas del soporte superiores a 45 °C. En otras condiciones diferentes se deberán seguir las indicaciones del fabricante.
- Durante la aplicación y secado, debe ser protegido del agua de lluvia.
- Durante la proyección y secado no debe verse sometido a fuertes vientos para evitar un secado rápido.

ETE 18/0672 – version 3 de 25/ 012/ 2023 – página 3 de 41



F) *Incompatibilidad con otros materiales de protección contra el fuego.* Para estos casos especiales, se debe consultar al fabricante.

Recomendaciones sobre mantenimiento y reparación. Se recomienda inspecciones anuales para comprobar los daños, limpieza, grietas, etc., que pueda presentar los revestimientos. Los procedimientos de reparación se llevarán a cabo mediante:

- eliminación total del material dañado,
- preparación del soporte (limpieza) y,
- nueva aplicación de PERLIFOC HP proyectado (spray) o manualmente en función del tamaño. Cuando se trate de grandes reparaciones manuales se deberá colocar una malla anclada al soporte.

Información más detallada aparece recogida en el Dossier Técnico del Fabricante (MTD), depositado en el IETcc.

3 Prestaciones de los productos y referencias a los métodos usados en su evaluación

Este Documento de Evaluación Técnica Europea del mortero PERLIFOC HP® para su uso previsto, en relación a los Requisitos básicos de las obras n.º 2, 3 y 4, ha sido realizado de acuerdo a DEE 350140-00-1106: Revestimientos y sistemas de revestimientos para aplicaciones de resistencia al fuego.

3.1 Seguridad en caso de incendio (BWR 2)

Requisito básico de las obras 2: Seguridad en caso de incendio					
Característica esencial		Claúsula relevante en DEE	Prestación		
Reacción al fuego		2.2.1.1	A1		
Resistencia al fuego		2.2.2	Prestación		
Soporte	Espesor del producto		R 15 a R 240		
Acero	9 a 41 mm		Ver anexo I		
Forjado chapa colaborante	10,2 a 30 mm		REI 30 a REI 240		
Muros y suelos de hormigón	10,3 mm		R 30 a R 240		
Vigas y columnas de hormigón	10,9 a 25,4 mm		EI 120		
Tabique de compartimentación	48,5 mm		EI 180		
Muro de compartimentación entre el muro y el techo fijada mecánicamente	46,3 mm		EI 240		
Protección vertical de bloques de hormigón sin requisitos de carga	25,2 mm				
Durabilidad		2.2.12	Adherencia (MPa)	Eficiencia térmica	Aspecto visual
Resistencia al deterioro causado por alta humedad ¹ (4 semanas a 32 °C, 95% HR)	Hormigón	2.2.12.3	0.23	-----	Correcto
	Acero		0.17	1h:57 min	Correcto
Resistencia al deterioro causado por calor y frío (5 ciclos)	Hormigón		0.23	-----	Correcto
	Acero		0.24	2h:04 min	Correcto
Resistencia al deterioro causado por hielo y deshielo (25 ciclos)	Hormigón		0.17	-----	Correcto
	Acero		0.24	2h:04 min	Correcto
			Valor de Referencia 1h:52min		

3.2 Higiene, salud y medio ambiente (BWR 3)

Requisito básico de las obras 3: Higiene, salud y medio ambiente		
Característica esencial	Claúsula relevante en DEE	Prestación
Contenido, emisión y liberación de sustancias peligrosas.	2.2.3	PNE
Resistencia a la difusión del vapor de agua (EN 12086)	2.2.4	$\mu = 9,8$ (espesor 1 cm)

¹ Los valores de adherencia y eficiencia térmica después de envejecer no deben ser menores del 80% (variación < 20 %) y 85 % (variación < 15 %) respectivamente del valor inicial.



3.3 Seguridad de utilización y acceso (BWR 4)

Requisito básico de las obras 4: Seguridad de utilización y acceso		
Característica esencial	Claúsula relevante en DEE	Prestación
Resistencia mecánica y estabilidad	2.2.5	No relevante
- Resistencia al arrancamiento de fijaciones discontinuas (madera, mampostería u hormigón)	2.2.5.1	No relevante
- Resistencia a la flexión de la fijación discontinua (para acero)	2.2.5.2	No relevante
- Resistencia al arranque de la malla	2.2.5.3	No relevante
Resistencia al impacto / movimiento	2.2.6	
- Resistencia al impacto de una carga de cuerpo duro 0.5 kg bola de acero	2.2.6.1	PNE
- Resistencia al impacto de una carga de cuerpo blando 50 kg saco	2.2.6.2	PNE
Adherencia (fuerza de unión)	2.2.7	
Soporte	Espesor (mm)	Adherencia (N/mm²/MPa)
Hormigón	45	0,1
	25	0.20
	10	0.25
Acero	45	0,15
	25	0.12
	10	0,19
Acero + primer alkyd	25	0,12
Acero + primer epoxi	25	0.12
Acero + primer silicate Zn	25	0,21
Acero + Epoxi Zn	25	0,21
Acero galvanizado	25	0,10
El fallo de la prueba fue cohesivo en el mortero, excepto con la imprimación EPOXI que fue adhesiva		

3.4 Protección frente al ruido (BWR 5)

Requisito básico de las obras 5: Protección frente al ruido		
Característica esencial	Claúsula relevante en DEE	Prestación
Aislamiento al ruido aéreo	2.2.8	
Absorción acústica	2.2.9	α _w = 0.20, clase E
Aislamiento al ruido de impacto	2.2.10	

3.5 Ahorro energético y aislamiento térmico (BWR 6)

Requisito básico de las obras 6: Ahorro energético y aislamiento térmico		
Característica esencial	Claúsula relevante en DEE	Prestación
Aislamiento térmico	2.2.11	0.087 W/mK Con densidad de 463 kg/m ³)



3.6 Servicio

Servicio		
Característica esencial	Claúsula relevante en DEE	Prestación
Imprimaciones adicionales	2.2.14.4	
Soporte	Eficiencia térmica $\leq 15\%^*$	Aspecto Visual
Acero + alquídica	1h: 36 min	Correcto
Acero + Epoxi	2h: 00 min	Correcto
Acero + Silicato Zn	1h: 56 min	Correcto
Acero + Epoxi Zn	2h: 01 min	Correcto
Acero galvanizado	2h: 29 min	Correcto
*Valor de Referencia 1h:52min		
Resistencia a la corrosión de un sustrato de acero inducida por el revestimiento	2.2.14.4	
Soporte	23 °C 60% HR	23 °C 95% HR
Acero (pérdida de peso %)	4 10^{-5}	6,2 10^{-5}
Acero galvanizado (pérdida de peso %)	0,5 10^{-5}	0,3 10^{-5}

4 Evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (EVCP) del sistema aplicado, con referencia a su base legal

De acuerdo a la decisión 98/311/EC, anexo 3 (teniendo en cuenta la decisión 199/454/EC de la Comisión) es un sistema 1 para la evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (ver reglamento regulado No 568/2014 por el que se modifica el anexo V del Reglamento (EU) N.º 305/2011) aplicable.

Sistema	Uso específico	Nivel o clase	Sistema
PERLIFOC HP	Revestimiento para la protección de elementos constructivos frente al fuego	Cualquiera	1

Este sistema 1 establece:

Tareas para el fabricante: Control de producción en fábrica y ensayos sobre muestras tomadas de la fábrica

Tareas del Organismo notificado: Ensayos iniciales de tipo del producto, Inspección inicial de la fábrica y del control de producción del fabricante y Seguimiento anual, evaluación y aprobación del control de producción del fabricante.

5 Detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema EVCP, como se dispone en su DEE aplicable

Los detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema de EVCP están descritos en el Plan de Control depositado en el IETcc².

5.1 Tareas del fabricante

Control de Producción en Fábrica. El fabricante ejercerá un control de producción interna de forma permanente incluyendo la ejecución de ensayos sobre muestras de acuerdo con el plan de control. Todos los elementos, requisitos y disposiciones adoptados por el fabricante están documentados por escrito de forma sistemática en forma de procedimientos. Este control asegura que el producto es conforme con este ETE.

El fabricante deberá de utilizar exclusivamente las materias primas declaradas en la documentación técnica facilitada para este ETE. Éstas serán objeto de verificación por el fabricante antes de su aceptación.

El control de producción en fábrica deberá establecerse de acuerdo con el plan de control ⁽³⁾ que es parte de la documentación técnica de este ETE. Ha sido acordado entre el fabricante y el IETcc y ha sido establecido en el contexto del control de producción en fábrica facilitado al IETcc. Los resultados del control de fabricación son registrados y evaluados.

La documentación se conservará al menos por cinco años. En la siguiente tabla se recogen los controles y frecuencias mínimas que lleva a cabo el fabricante.

² 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.

³ 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.



Propiedades	Frecuencia
Características de las Materias primas	Lote
Densidad de los componentes	Lote
Densidad del mortero en polvo	Lote
Densidad del mortero en pasta	Lote
Consistencia	Lote
Densidad del mortero endurecido	Mensual
Adherencia	Mensual
Eficiencia térmica	Mensual

Una mayor información concerniente a ensayos, sus frecuencias y tolerancia, está incluida en el plan de ensayos, el cual es parte del Dossier Técnico del Fabricante depositado en el IETcc.

Otras tareas del fabricante. El fabricante debe contratar la intervención de un Organismo notificado para las tareas descritas en el apartado 4 para la realización de las tareas establecidas en este apartado. Para este propósito, el plan de control mencionado deberá ser facilitado por el fabricante a los organismos involucrados.

El fabricante deberá realizar una declaración de Prestaciones, estableciendo que este producto es conforme con las disposiciones del presente ETE.

5.2 Tareas del organismo notificado

Ensayos iniciales de tipo del producto. Los ensayos iniciales de tipo del producto, son los realizados por el IETcc para la concesión de este ETE y se corresponden con los recogidos en DEE 350140-00-1106 "Revestimientos y sistemas de revestimientos para aplicaciones de resistencia al fuego".

Los ensayos iniciales de tipo de este ETE han sido llevados a cabo por el IETcc sobre muestras de la producción actual. El IETcc ha evaluado los resultados de estos ensayos de acuerdo al capítulo 6 de la Guía, como parte del procedimiento de emisión de este DEE.

Inspección inicial de fábrica y del control de producción. El organismo notificado comprobará que, de conformidad con el Plan de control, la fábrica (en particular los empleados y los equipos) y el control de producción de la fábrica son adecuados para garantizar la fabricación continua y ordenada de los componentes conforme con las especificaciones mencionadas en la cláusula 3 de la presente ETE.

Seguimiento, evaluación y aceptación del Control de Producción de Fábrica. El Organismo Notificado visitará la fábrica al menos una vez al año. El seguimiento de los procesos de fabricación incluirá:

- Inspección de la documentación del control de producción de fábrica, para asegurar una conformidad continua con lo establecido en el ETE,
- Identificación de cambios mediante su comparación con los datos obtenidos durante la inspección inicial o durante la última visita.

En el caso que las disposiciones recogidas en este Documento de Idoneidad Técnica Europeo y en su "Plan de Control" no se cumpliesen, el organismo de certificación (IETcc) deber retirar la certificación de conformidad.

Publicado en Madrid, a 25 de Diciembre de 2023

Por

Director

En representación del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc – CSIC)



Anexo I. Ensayos de Resistencia al fuego

I.1 Forjado mixto hormigón-chapa de acero perfilada trapezoidal.

La densidad del producto endurecido en estos ensayos fue de 518 kg/m³.

Temperatura de la chapa de acero perfilada (EN 13381-5:2005). Se entiende por temperatura característica de la chapa de acero perfilada la media de la temperatura media y la temperatura máxima registrada en todos los puntos de medición. A continuación, se indica el tiempo necesario para que la temperatura característica de la chapa alcance el valor de 350 °C.

	Espesor protección máximo 30≡ p _{max} (mm)	Espesor protección mínimo 10.2 d _{pmin} (mm)
Tiempo (min) / T°C característica = 350°C	194	49

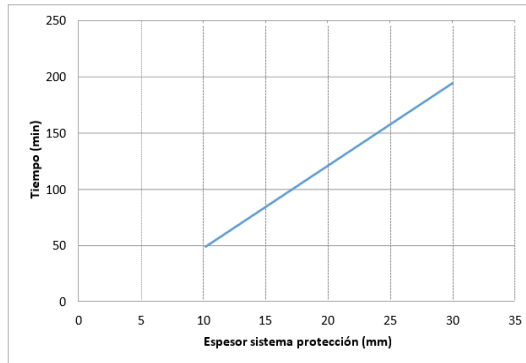


Figura. Gráfico tiempo para aumentar T_{carac} hasta 350°C – espesor protección.

Espesor equivalente de hormigón. Los espesores equivalentes de hormigón final obtenido según part 13.3 de EN 13381-5-2016 son:

Espesor del sistema de protección (mm) d _p	Espesor equivalente de hormigón (mm) h _{eq}
30,0	69
10.2	66

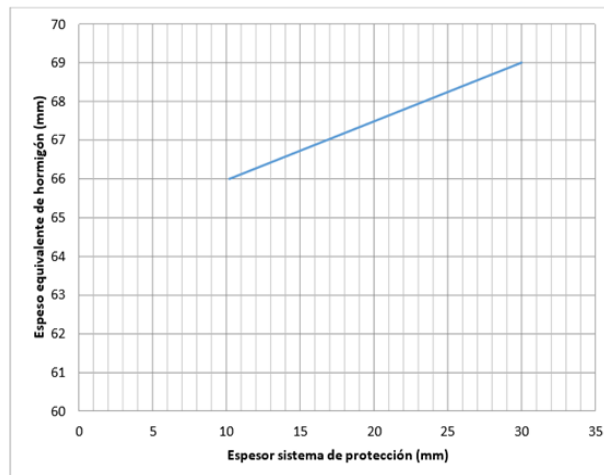


Figura. Gráfica espesor equivalente – espesor real del sistema de protección



Tiempo Límite de Exposición El tiempo límite de exposición, tiene que ver con la adherencia del sistema y protección al forjado mixto y según el apartado 13.4 de la norma UNE-EN 13381-5-2016 es:

Esesor del sistema de protección (mm) d_p	Tiempo límite de exposición (min)
30,0	194
10.2	64

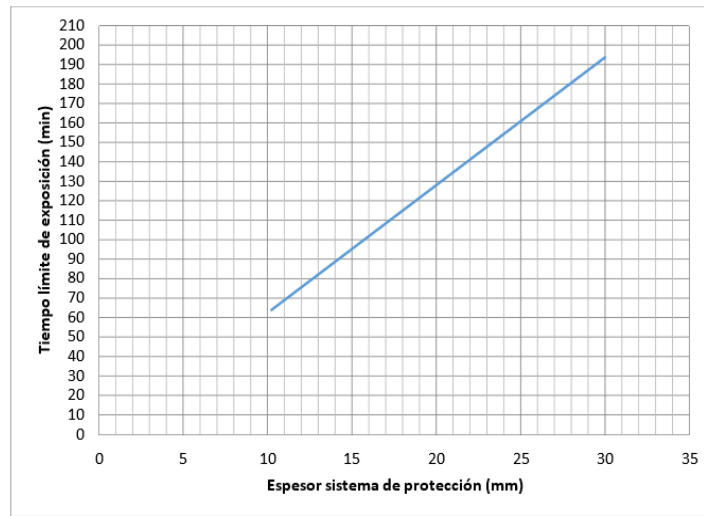


Figura – Esesor del sistema de protección en relación a su tiempo de exposición límite

Aislamiento. El aislamiento térmico del conjunto forjado mixto + la protección de acuerdo a lo establecido en la norma UNE-EN 1363-1 ha sido el siguiente:

	Esesor protección máx $\equiv d_{p_{max}} \equiv 30 \text{ mm}$	Esesor protección mín $\equiv d_{p_{min}} \equiv 10.2 \text{ mm}$
Tiempo (min) UNE-EN 1363-1:2000	194	185

Las limitaciones para la aplicación de los resultados obtenidos son las siguientes:

- Los resultados del ensayo en función del comportamiento del sistema de protección contra el fuego de acuerdo con este método, se pueden aplicar a losas compuestas de hormigón/acero con chapa de acero perfilada que podrá o no contener barras de acero de armadura con fines de soportar carga.
- Los resultados de la evaluación son aplicables a las losas mixtas de hormigón/acero con exposición al fuego que esté del lado del acero y de acuerdo con los siguiente:
 - Esesor de chapa mayor o igual a 0.75 mm de esesor.
 - La anchura del nervio (l_{p1}), al cual se fije directamente el material de protección contra el fuego no debe ser mayor que 1,5 veces la anchura de la muestra ensayada. Por tanto, $l_{p1} \leq 181.5 \text{ mm}$.
 - La altura del nervio (h_2) no debe ser mayor que 1,5 veces la altura de la muestra ensayada, es decir, $h_2 \leq 88.5 \text{ mm}$.
- El esesor equivalente de hormigón para un esesor dado del sistema de protección contra el fuego es aplicable hasta el tiempo límite de exposición correspondiente (según gráfico).
- Los resultados de la evaluación son válidos únicamente para losas compuestas de hormigón/chapa construidas con chapa de acero perfilada trapezoidal.
- Los resultados de la evaluación sólo se pueden aplicar a losas compuestas de hormigón/chapa donde la densidad del hormigón esté comprendida entre 0,85 y 1,15 veces la densidad del hormigón ensayado, $1.955/2645 \text{ kg/m}^3$
- Los resultados de la evaluación son aplicables a elementos de hormigón en los cuales la resistencia del hormigón sea igual o un grado superior a la resistencia del hormigón ensayado, esto es: 30,9 Mpa a 28 d.
- Los resultados de la evaluación son aplicables a todos los elementos de hormigón en los cuales el hormigón se haya preparado a partir de áridos silicios.
- Los resultados de la evaluación sólo se pueden aplicar a losas compuestas de hormigón/acero en las cuales esesor efectivo de la losa sea igual o mayor que el de la losa ensayada. (87 mm)
- Los resultados de la evaluación sólo se pueden aplicar a sistemas de protección contra el fuego en los que el sistema de fijación utilizado sea igual que el del sistema ensayado.
- Los resultados de la evaluación sólo pueden ser aplicados a protecciones compuestas de máximo una capa.



1.2. Suelos y muros de hormigón

Espesor de PERLIFOC HP: 10.3 mm. La densidad del producto endurecido en este ensayo fue de 611 kg/m³.

El espesor equivalente se ha obtenido mediante el método indicado en el anexo C de la norma EN 13381-3:2015 "Métodos de ensayo para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales. Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón" ha sido:

	Tiempo (min)					
	30	60	90	120	180	240
d_{pmin} = 10,3 mm Espesor medio de la aplicación	36	46	48	48	44	38
Valores del espesor equivalente de hormigón en mm						

Las limitaciones para la aplicación de los resultados obtenidos son las siguientes:

- Los resultados de la evaluación a partir del sistema de protección contra el Fuego en orientación horizontal sobre losas de hormigón son aplicables a todas las losas y muros de hormigón con exposición al fuego solo por un lado, en ambas orientaciones, horizontal y vertical.
- Los resultados de la evaluación son aplicables a elementos de hormigón en los que la densidad entre 1870 kg/m³ a 2555 kg/m³ (densidad del hormigón ensayado 2220 kg/m³).
- Los resultados de la evaluación son aplicables a elementos de hormigón en los que la resistencia del hormigón sea igual a o un grado de resistencia mayor que aquel ensayado (C 30/37) de acuerdo a la norma EN 206.
- Los resultados de la evaluación solo son aplicables a sistemas de protección contra el Fuego donde los sistemas de fijación y unión sean los mismos que los ensayados.

Espesor de PERLIFOC HP: 25,2 mm. Informe de ensayo y evaluación 21/25361128-1 Applus. EN 13381-3:2015). La densidad endurecida del producto para este ensayo fue de 580 kg/m³.

Según la norma de referencia EN 13381:3-2015, durante el transcurso del ensayo no se detectaron temperaturas en el lado expuesto superiores al 50 % de la temperatura media de este lado, por lo que no se registró la pérdida de adherencia del producto de protección.

Espesor final equivalente de hormigón obtenido según el Anexo C de la norma EN 13381-3. "Métodos de ensayo para determinar la contribución a la resistencia al fuego de los elementos estructurales - Parte 3: Protección aplicada a los elementos de hormigón" ha sido:

	Tiempo (min)					
	30	60	90	120	180	240
d_{pmin} = 25.2 mm Espesor medio de la aplicación.	58	76	86	92	95	93
Valores del espesor equivalente de hormigón en mm						

Los límites de aplicabilidad de los resultados de la evaluación obtenidos son los siguientes:

- Resultados válidos únicamente para losas y muros (verticales y horizontales) de hormigón con exposición al fuego por una de sus caras.
- Resultado aplicable a densidades de hormigón dentro del rango ensayado 2384 kg/m³ ± 15%.
- Resultado aplicable a barras de hormigón con resistencia igual o superior a las ensayadas (HA-30/B/20/IIa) según EN 206.
- Resultados válidos para el sistema de aplicación de recubrimiento como el ensayado y el marco como el ensayado.

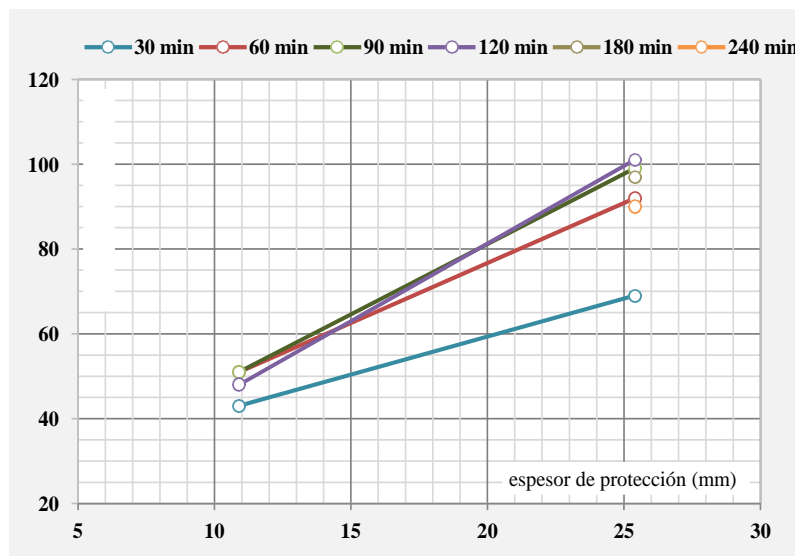


I.3 Columnas y vigas de hormigón

La densidad del producto endurecido en estos ensayos fue de 602 kg/m³.

El espesor equivalente se ha obtenido mediante el método indicado en el anexo C de la norma EN 13381-3:2015 "Métodos de ensayo para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales. Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón" ha sido:

	Tiempo (min)					
	30	60	90	120	180	240
d_{pmin} = 10,9 mm Espesor medio de la aplicación	43	51	51	48	---	----
d_{pmax} = 25,4 mm Espesor medio de la aplicación.	69	92	99	101	97	90
Valores del espesor equivalente de hormigón en mm						



Las limitaciones para la aplicación de los resultados obtenidos son las siguientes:

- Válidos para vigas y columnas de hormigón en posición vertical u horizontal.
- Se permiten valores de densidades del hormigón entre 1946 kg/m³ y 2632 kg/m³ (Densidad de hormigón ensayado 2289 kg/m³).
- Se permiten valores de resistencias del hormigón \geq HA-25/B/20/IIa.
- Se permiten valores de viga donde la anchura de su base es igual o superior a 150 mm.
- Se permite un espesor del sistema de protección hasta 5 % por encima del espesor máximo ensayado y hasta el 5 % por debajo del espesor mínimo ensayado: espesor mínimo 10.5 mm y espesor máximo del mortero 26.7 mm.



I.4. Muros de Compartimentación

La densidad del producto endurecido en este ensayo fue de 590 kg/m³.

La división no portante ha sido ensayada y evaluada según EN 1364-1:2015 y clasificada EI 120 de acuerdo a EN 13501-2.

Solución constructiva: Pared no portante formado por malla nervometal colocada sobre perfiles tubulares horizontales de acero y 40 x 40 x 2 (mm) atornillados sobre perfiles tubulares verticales de acero y 50 x 30 x 2 (mm). Los perfiles verticales han sido fijados al bastidor de ensayo mediante 2 spit 8 x 70 mm y placa de anclaje en cada unión. Una vez montada la estructura se proyecta mortero Perlifoc HP sobre la malla Nervometal con un espesor de 48,5 mm.

The limits on the application of the results obtained are the following:

Parámetro	Variación permitida	Muestra ensayada
Dimensiones exteriores generales.	Disminución de la altura.	3000 x 3000 mm.
	Aumento del espesor de la pared mediante aumento de espesor de los materiales.	48,5 mm de espesor de mortero aplicado
	Aumento en anchura ilimitado, manteniendo el sistema constructivo ensayado.	A dimensiones máximas (3000 mm) y con un borde de libre movimiento
	Aumento en altura hasta 1,0 m más.	Ensayado a una altura de 3000 mm sin obra soporte La deformación máxima no excede de 100 mm. Las tolerancias de expansión aumentan proporcionalmente
Detalles constructivos	Disminuir la distancia entre perfiles	1000 mm entre perfiles verticales y horizontales.
Obra soporte	Valido para fijarlo a obras soporte de alta densidad: ≥ 850 kg/m ³ .	Ensayado sin obra soporte.



I.5. Columnas de acero con 4 caras o menos de exposición.

La densidad endurecida del producto en estos ensayos fue de 592 kg/m³.

Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Columnas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 350 °C							
68	9	9	9	9	10	15	25	---
70	9	9	9	9	10	15	26	---
80	9	9	9	9	11	16	26	---
90	9	9	9	9	12	17	27	---
100	9	9	9	9	12	18	28	---
110	9	9	9	10	13	19	28	---
120	9	9	9	10	13	20	29	---
130	9	9	9	10	14	21	30	---
140	9	9	9	10	14	22	31	---
150	9	9	9	10	15	24	31	---
160	9	9	9	10	16	25	32	---
170	9	9	9	11	16	25	33	---
180	9	9	9	11	17	25	34	---
190	9	9	9	11	17	26	34	---
200	9	9	9	11	18	26	35	---
210	9	9	9	12	18	26	36	---
220	9	9	10	12	19	26	38	---
230	9	9	10	12	19	26	40	---
240	9	9	10	12	19	27	41	---
250	9	9	10	13	20	27	---	---
260	9	9	10	13	20	27	---	---
270	9	9	11	13	20	27	---	---
280	9	9	11	13	21	28	---	---
290	9	9	11	13	21	28	---	---
300	9	9	11	14	21	28	---	---
310	9	9	11	14	21	29	---	---
320	9	9	12	14	22	29	---	---
330	9	9	12	14	22	29	---	---
340	9	9	12	14	22	29	---	---
350	9	9	12	15	22	29	---	---
360	9	9	12	15	23	30	---	---
370	9	9	12	15	23	30	---	---
380	9	9	13	15	23	30	---	---
390	9	9	13	16	24	30	---	---
400	9	9	13	16	24	31	---	---
410	9	9	13	16	24	31	---	---
420	9	9	13	16	24	31	---	---
430	9	9	14	16	25	31	---	---
440	9	9	14	17	25	32	---	---
450	9	9	14	17	25	32	---	---
460	9	9	14	17	26	32	---	---
470	9	9	14	17	26	32	---	---
475	9	9	14	18	26	32	---	---

Resultado aplicable también a vigas en "H" e "I" expuestas a 4 caras.



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Columnas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 400 °C							
68	9	9	9	9	9	9	22	32
70	9	9	9	9	9	9	22	33
80	9	9	9	9	10	10	24	35
90	9	9	9	9	10	11	25	39
100	9	9	9	9	11	12	26	---
110	9	9	9	9	11	13	27	---
120	9	9	9	9	12	15	27	---
130	9	9	9	9	12	16	28	---
140	9	9	9	9	13	17	29	---
150	9	9	9	10	14	19	29	---
160	9	9	9	10	14	20	30	---
170	9	9	9	10	15	21	31	---
180	9	9	9	10	15	23	32	---
190	9	9	9	10	16	24	32	---
200	9	9	9	11	16	25	33	---
210	9	9	9	11	17	25	34	---
220	9	9	9	11	17	25	34	---
230	9	9	9	11	18	26	35	---
240	9	9	9	12	18	26	36	---
250	9	9	9	12	18	26	37	---
260	9	9	9	12	19	26	39	---
270	9	9	9	12	19	27	40	---
280	9	9	9	12	19	27	---	---
290	9	9	9	13	19	27	---	---
300	9	9	9	13	20	28	---	---
310	9	9	9	13	20	28	---	---
320	9	9	10	13	20	28	---	---
330	9	9	10	14	21	28	---	---
340	9	9	10	14	21	29	---	---
350	9	9	10	14	21	29	---	---
360	9	9	10	14	22	29	---	---
370	9	9	11	14	22	29	---	---
380	9	9	11	15	22	30	---	---
390	9	9	11	15	23	30	---	---
400	9	9	11	15	23	30	---	---
410	9	9	11	15	23	30	---	---
420	9	9	12	15	24	31	---	---
430	9	9	12	16	24	31	---	---
440	9	9	12	16	24	31	---	---
450	9	9	12	16	25	31	---	---
460	9	9	13	16	25	32	---	---
470	9	9	13	17	25	32	---	---
475	9	9	13	17	25	32	---	---

Resultado aplicable también a vigas en "H" e "I" expuestas a 4 caras



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Columnas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 450 °C							
68	9	9	9	9	9	11	20	29
70	9	9	9	9	9	11	20	30
80	9	9	9	9	9	12	22	32
90	9	9	9	9	10	13	24	34
100	9	9	9	9	10	14	25	36
110	9	9	9	9	11	15	26	40
120	9	9	9	9	11	16	26	---
130	9	9	9	9	11	17	26	---
140	9	9	9	9	12	17	27	---
150	9	9	9	9	12	18	27	---
160	9	9	9	9	13	19	28	---
170	9	9	9	9	13	20	28	---
180	9	9	9	9	14	21	29	---
190	9	9	9	10	14	22	29	---
200	9	9	9	10	15	23	30	---
210	9	9	9	10	15	23	30	---
220	9	9	9	10	16	24	31	---
230	9	9	9	11	16	25	31	---
240	9	9	9	11	17	25	32	---
250	9	9	9	11	17	25	32	---
260	9	9	9	11	17	26	33	---
270	9	9	9	11	18	26	33	---
280	9	9	9	12	18	26	34	---
290	9	9	9	12	18	26	34	---
300	9	9	9	12	19	27	35	---
310	9	9	9	12	19	27	35	---
320	9	9	9	13	19	27	36	---
330	9	9	9	13	20	27	37	---
340	9	9	9	13	20	28	38	---
350	9	9	9	13	20	28	39	---
360	9	9	9	13	21	28	40	---
370	9	9	9	14	21	28	41	---
380	9	9	9	14	21	29	---	---
390	9	9	9	14	22	29	---	---
400	9	9	9	14	22	29	---	---
410	9	9	9	15	22	29	---	---
420	9	9	10	15	23	30	---	---
430	9	9	10	15	23	30	---	---
440	9	9	10	15	23	30	---	---
450	9	9	10	15	24	30	---	---
460	9	9	11	16	24	31	---	---
470	9	9	11	16	24	31	---	---
475	9	9	11	16	25	31	---	---

Resultado aplicable también a vigas en "H" e "I" expuestas a 4 caras



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Columnas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 500 °C							
68	9	9	9	9	9	10	17	26
70	9	9	9	9	9	10	18	27
80	9	9	9	9	9	11	20	28
90	9	9	9	9	9	12	21	30
100	9	9	9	9	10	12	23	32
110	9	9	9	9	10	13	25	33
120	9	9	9	9	10	14	25	35
130	9	9	9	9	11	15	25	38
140	9	9	9	9	11	16	26	41
150	9	9	9	9	12	16	26	---
160	9	9	9	9	12	17	26	---
170	9	9	9	9	12	18	27	---
180	9	9	9	9	13	19	27	---
190	9	9	9	9	13	20	27	---
200	9	9	9	9	13	20	28	---
210	9	9	9	10	14	21	28	---
220	9	9	9	10	14	22	28	---
230	9	9	9	10	15	22	29	---
240	9	9	9	10	15	23	29	---
250	9	9	9	10	15	23	29	---
260	9	9	9	11	16	24	29	---
270	9	9	9	11	16	25	30	---
280	9	9	9	11	17	25	30	---
290	9	9	9	11	17	25	30	---
300	9	9	9	12	17	25	31	---
310	9	9	9	12	18	26	31	---
320	9	9	9	12	18	26	31	---
330	9	9	9	12	18	26	32	---
340	9	9	9	12	19	26	32	---
350	9	9	9	13	19	27	32	---
360	9	9	9	13	19	27	33	---
370	9	9	9	13	20	27	33	---
380	9	9	9	13	20	27	33	---
390	9	9	9	13	21	28	33	---
400	9	9	9	14	21	28	34	---
410	9	9	9	14	21	28	34	---
420	9	9	9	14	22	28	34	---
430	9	9	10	14	22	29	35	---
440	9	9	10	14	22	29	35	---
450	9	9	10	15	23	29	35	---
460	9	9	10	15	23	29	36	---
470	9	9	10	15	23	30	37	---
475	9	9	11	15	24	30	37	---

Resultado aplicable también a vigas en "H" e "I" expuestas a 4 caras



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Columnas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm): Perlifoc HP - 550 °C							
68	9	9	9	9	9	9	16	24
70	9	9	9	9	9	9	16	24
80	9	9	9	9	9	10	18	26
90	9	9	9	9	9	10	19	27
100	9	9	9	9	9	11	21	29
110	9	9	9	9	9	12	23	31
120	9	9	9	9	10	13	24	33
130	9	9	9	9	10	13	25	34
140	9	9	9	9	10	14	25	36
150	9	9	9	9	11	15	26	39
160	9	9	9	9	11	15	26	41
170	9	9	9	9	11	16	26	---
180	9	9	9	9	12	17	27	---
190	9	9	9	9	12	18	27	---
200	9	9	9	9	12	18	27	---
210	9	9	9	9	13	19	28	---
220	9	9	9	9	13	20	28	---
230	9	9	9	9	13	20	28	---
240	9	9	9	9	14	21	28	---
250	9	9	9	9	14	21	29	---
260	9	9	9	9	14	22	29	---
270	9	9	9	10	15	22	29	---
280	9	9	9	10	15	23	30	---
290	9	9	9	10	15	23	30	---
300	9	9	9	10	16	24	30	---
310	9	9	9	11	16	24	31	---
320	9	9	9	11	16	25	31	---
330	9	9	9	11	17	25	31	---
340	9	9	9	11	17	25	32	---
350	9	9	9	11	17	26	32	---
360	9	9	9	12	18	26	32	---
370	9	9	9	12	18	26	32	---
380	9	9	9	12	19	26	33	---
390	9	9	9	12	19	27	33	---
400	9	9	9	13	19	27	33	---
410	9	9	9	13	20	27	34	---
420	9	9	9	13	20	27	34	---
430	9	9	9	13	21	28	34	---
440	9	9	9	14	21	28	34	---
450	9	9	9	14	21	28	35	---
460	9	9	9	14	22	28	35	---
470	9	9	9	14	22	29	36	---
475	9	9	9	14	22	29	36	---

Resultado aplicable también a vigas en "H" e "I" expuestas a 4 caras



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Columnas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 600 °C							
68	9	9	9	9	9	9	14	21
70	9	9	9	9	9	9	14	21
80	9	9	9	9	9	9	16	23
90	9	9	9	9	9	10	17	25
100	9	9	9	9	9	10	19	27
110	9	9	9	9	9	11	20	28
120	9	9	9	9	9	11	22	30
130	9	9	9	9	9	12	23	31
140	9	9	9	9	10	13	25	32
150	9	9	9	9	10	13	25	34
160	9	9	9	9	10	14	25	35
170	9	9	9	9	11	14	26	37
180	9	9	9	9	11	15	26	39
190	9	9	9	9	11	15	26	41
200	9	9	9	9	11	16	27	---
210	9	9	9	9	12	17	27	---
220	9	9	9	9	12	17	27	---
230	9	9	9	9	12	18	27	---
240	9	9	9	9	13	18	28	---
250	9	9	9	9	13	18	28	---
260	9	9	9	9	13	19	28	---
270	9	9	9	9	13	19	29	---
280	9	9	9	9	14	20	29	---
290	9	9	9	9	14	20	29	---
300	9	9	9	9	14	20	30	---
310	9	9	9	9	15	21	30	---
320	9	9	9	9	15	21	30	---
330	9	9	9	9	15	22	31	---
340	9	9	9	10	15	22	31	---
350	9	9	9	10	16	22	31	---
360	9	9	9	10	16	23	31	---
370	9	9	9	10	16	23	32	---
380	9	9	9	11	16	24	32	---
390	9	9	9	11	17	24	32	---
400	9	9	9	11	17	24	32	---
410	9	9	9	11	17	25	33	---
420	9	9	9	12	18	25	33	---
430	9	9	9	12	18	25	33	---
440	9	9	9	12	19	26	34	---
450	9	9	9	12	19	26	34	---
460	9	9	9	13	20	26	34	---
470	9	9	9	13	20	27	35	---
475	9	9	9	13	20	27	35	---

Resultado aplicable también a vigas en "H" e "I" expuestas a 4 caras



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Columnas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 650 °C							
68	9	9	9	9	9	9	13	19
70	9	9	9	9	9	9	13	19
80	9	9	9	9	9	9	14	21
90	9	9	9	9	9	9	16	24
100	9	9	9	9	9	9	17	25
110	9	9	9	9	9	10	18	26
120	9	9	9	9	9	10	19	26
130	9	9	9	9	9	11	21	27
140	9	9	9	9	9	11	22	28
150	9	9	9	9	9	12	23	28
160	9	9	9	9	10	12	25	29
170	9	9	9	9	10	13	25	29
180	9	9	9	9	10	13	25	30
190	9	9	9	9	10	14	26	31
200	9	9	9	9	11	14	26	31
210	9	9	9	9	11	15	26	32
220	9	9	9	9	11	15	26	33
230	9	9	9	9	11	16	27	33
240	9	9	9	9	12	16	27	34
250	9	9	9	9	12	17	27	34
260	9	9	9	9	12	17	27	35
270	9	9	9	9	12	18	28	36
280	9	9	9	9	13	18	28	37
290	9	9	9	9	13	18	28	39
300	9	9	9	9	13	18	28	40
310	9	9	9	9	13	19	29	41
320	9	9	9	9	14	19	29	---
330	9	9	9	9	14	19	29	---
340	9	9	9	9	14	19	29	---
350	9	9	9	9	14	20	29	---
360	9	9	9	9	15	20	30	---
370	9	9	9	9	15	20	30	---
380	9	9	9	9	15	21	30	---
390	9	9	9	9	16	21	31	---
400	9	9	9	9	16	21	31	---
410	9	9	9	9	16	21	31	---
420	9	9	9	9	16	22	31	---
430	9	9	9	9	17	22	32	---
440	9	9	9	10	17	22	32	---
450	9	9	9	10	17	22	32	---
460	9	9	9	10	17	23	32	---
470	9	9	9	10	18	23	33	---
475	9	9	9	10	18	23	33	---

Resultado aplicable también a vigas en "H" e "I" expuestas a 4 caras



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Columnas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perfiloc HP - 700 °C							
68	9	9	9	9	9	9	10	17
70	9	9	9	9	9	9	10	17
80	9	9	9	9	9	9	11	19
90	9	9	9	9	9	9	13	22
100	9	9	9	9	9	9	14	24
110	9	9	9	9	9	9	15	25
120	9	9	9	9	9	10	17	26
130	9	9	9	9	9	10	18	26
140	9	9	9	9	9	10	19	27
150	9	9	9	9	9	11	21	27
160	9	9	9	9	9	11	22	28
170	9	9	9	9	9	12	24	29
180	9	9	9	9	9	12	25	29
190	9	9	9	9	9	13	25	30
200	9	9	9	9	10	13	26	30
210	9	9	9	9	10	13	26	31
220	9	9	9	9	10	14	26	31
230	9	9	9	9	10	14	26	32
240	9	9	9	9	11	15	27	33
250	9	9	9	9	11	15	27	33
260	9	9	9	9	11	15	27	34
270	9	9	9	9	11	16	27	34
280	9	9	9	9	12	16	28	35
290	9	9	9	9	12	17	28	36
300	9	9	9	9	12	17	28	37
310	9	9	9	9	12	18	28	37
320	9	9	9	9	13	18	29	38
330	9	9	9	9	13	18	29	39
340	9	9	9	9	13	19	29	40
350	9	9	9	9	13	19	30	---
360	9	9	9	9	14	20	30	---
370	9	9	9	9	14	20	30	---
380	9	9	9	9	14	21	30	---
390	9	9	9	9	14	21	31	---
400	9	9	9	9	15	22	31	---
410	9	9	9	9	15	22	31	---
420	9	9	9	9	15	22	31	---
430	9	9	9	9	16	23	32	---
440	9	9	9	9	16	23	32	---
450	9	9	9	9	16	23	32	---
460	9	9	9	9	16	24	33	---
470	9	9	9	9	17	24	33	---
475	9	9	9	9	17	25	33	---

Resultado aplicable también a vigas en "H" e "I" expuestas a 4 caras



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Columnas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 750 °C							
68	9	9	9	9	9	9	9	14
70	9	9	9	9	9	9	9	14
80	9	9	9	9	9	9	9	17
90	9	9	9	9	9	9	10	19
100	9	9	9	9	9	9	12	21
110	9	9	9	9	9	9	13	23
120	9	9	9	9	9	9	14	25
130	9	9	9	9	9	9	15	25
140	9	9	9	9	9	9	16	26
150	9	9	9	9	9	10	18	26
160	9	9	9	9	9	10	19	27
170	9	9	9	9	9	10	20	27
180	9	9	9	9	9	11	21	28
190	9	9	9	9	9	11	22	28
200	9	9	9	9	9	11	23	28
210	9	9	9	9	9	12	25	29
220	9	9	9	9	9	12	25	29
230	9	9	9	9	9	13	25	30
240	9	9	9	9	9	13	26	30
250	9	9	9	9	9	13	26	31
260	9	9	9	9	10	14	26	31
270	9	9	9	9	10	14	26	32
280	9	9	9	9	10	14	27	32
290	9	9	9	9	10	15	27	32
300	9	9	9	9	11	15	27	33
310	9	9	9	9	11	15	27	33
320	9	9	9	9	11	16	28	34
330	9	9	9	9	11	16	28	34
340	9	9	9	9	12	16	28	35
350	9	9	9	9	12	17	28	35
360	9	9	9	9	12	17	29	36
370	9	9	9	9	12	17	29	37
380	9	9	9	9	13	18	29	38
390	9	9	9	9	13	18	29	39
400	9	9	9	9	13	19	30	39
410	9	9	9	9	13	19	30	40
420	9	9	9	9	14	20	30	41
430	9	9	9	9	14	20	30	---
440	9	9	9	9	14	21	31	---
450	9	9	9	9	15	21	31	---
460	9	9	9	9	15	22	31	---
470	9	9	9	9	15	22	31	---
475	9	9	9	9	15	22	31	---

Resultado aplicable también a vigas en “H” e “I” expuestas a 4 caras



I.6 Vigas de acero con exposición a 3 o menos caras.

La densidad endurecida del producto en estos ensayos fue de 592 kg/m³.

Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Vigas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 350°C							
68	10	10	10	10	10	15	25	---
70	10	10	10	10	10	15	26	---
80	10	10	10	10	11	16	26	---
90	10	10	10	10	12	17	27	---
100	10	10	10	10	12	18	28	---
110	10	10	10	10	13	19	28	---
120	10	10	10	10	13	20	29	---
130	10	10	10	10	14	21	30	---
140	10	10	10	10	14	22	31	---
150	10	10	10	10	15	24	31	---
160	10	10	10	10	16	25	32	---
170	10	10	10	11	16	25	33	---
180	10	10	10	11	17	25	34	---
190	10	10	10	11	17	26	34	---
200	10	10	10	11	18	26	35	---
210	10	10	10	12	18	26	36	---
220	10	10	10	12	19	26	38	---
230	10	10	10	12	19	26	40	---
240	10	10	10	12	19	27	41	---
250	10	10	10	13	20	27	---	---
260	10	10	10	13	20	27	---	---
270	10	10	11	13	20	27	---	---
280	10	10	11	13	21	28	---	---
290	10	10	11	13	21	28	---	---
300	10	10	11	14	21	28	---	---
310	10	10	11	14	21	29	---	---
320	10	10	12	14	22	29	---	---
330	10	10	12	14	22	29	---	---
340	10	10	12	14	22	29	---	---
350	10	10	12	15	22	29	---	---
360	10	10	12	15	23	30	---	---
370	10	10	12	15	23	30	---	---
380	10	10	13	15	23	30	---	---
390	10	10	13	16	24	30	---	---
400	10	10	13	16	24	31	---	---
410	10	10	13	16	24	31	---	---
420	10	10	13	16	24	31	---	---
430	10	10	14	16	25	31	---	---
440	10	10	14	17	25	32	---	---
450	10	10	14	17	25	32	---	---
460	10	10	14	17	26	32	---	---
470	10	10	14	17	26	32	---	---
475	10	10	14	18	26	32	---	---



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Vigas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 400 °C							
68	10	10	10	10	10	10	22	32
70	10	10	10	10	10	10	22	33
80	10	10	10	10	10	10	24	35
90	10	10	10	10	10	11	25	39
100	10	10	10	10	11	12	26	---
110	10	10	10	10	11	13	27	---
120	10	10	10	10	12	15	27	---
130	10	10	10	10	12	16	28	---
140	10	10	10	10	13	17	29	---
150	10	10	10	10	14	19	29	---
160	10	10	10	10	14	20	30	---
170	10	10	10	10	15	21	31	---
180	10	10	10	10	15	23	32	---
190	10	10	10	10	16	24	32	---
200	10	10	10	11	16	25	33	---
210	10	10	10	11	17	25	34	---
220	10	10	10	11	17	25	34	---
230	10	10	10	11	18	26	35	---
240	10	10	10	12	18	26	36	---
250	10	10	10	12	18	26	37	---
260	10	10	10	12	19	26	39	---
270	10	10	10	12	19	27	40	---
280	10	10	10	12	19	27	---	---
290	10	10	10	13	19	27	---	---
300	10	10	10	13	20	28	---	---
310	10	10	10	13	20	28	---	---
320	10	10	10	13	20	28	---	---
330	10	10	10	14	21	28	---	---
340	10	10	10	14	21	29	---	---
350	10	10	10	14	21	29	---	---
360	10	10	10	14	22	29	---	---
370	10	10	11	14	22	29	---	---
380	10	10	11	15	22	30	---	---
390	10	10	11	15	23	30	---	---
400	10	10	11	15	23	30	---	---
410	10	10	11	15	23	30	---	---
420	10	10	12	15	24	31	---	---
430	10	10	12	16	24	31	---	---
440	10	10	12	16	24	31	---	---
450	10	10	12	16	25	31	---	---
460	10	10	13	16	25	32	---	---
470	10	10	13	17	25	32	---	---
475	10	10	13	17	25	32	---	---



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Vigas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 450 °C							
68	10	10	10	10	10	11	20	29
70	10	10	10	10	10	11	20	30
80	10	10	10	10	10	12	22	32
90	10	10	10	10	10	13	24	34
100	10	10	10	10	10	14	25	36
110	10	10	10	10	11	15	26	40
120	10	10	10	10	11	16	26	---
130	10	10	10	10	11	17	26	---
140	10	10	10	10	12	17	27	---
150	10	10	10	10	12	18	27	---
160	10	10	10	10	13	19	28	---
170	10	10	10	10	13	20	28	---
180	10	10	10	10	14	21	29	---
190	10	10	10	10	14	22	29	---
200	10	10	10	10	15	23	30	---
210	10	10	10	10	15	23	30	---
220	10	10	10	10	16	24	31	---
230	10	10	10	11	16	25	31	---
240	10	10	10	11	17	25	32	---
250	10	10	10	11	17	25	32	---
260	10	10	10	11	17	26	33	---
270	10	10	10	11	18	26	33	---
280	10	10	10	12	18	26	34	---
290	10	10	10	12	18	26	34	---
300	10	10	10	12	19	27	35	---
310	10	10	10	12	19	27	35	---
320	10	10	10	13	19	27	36	---
330	10	10	10	13	20	27	37	---
340	10	10	10	13	20	28	38	---
350	10	10	10	13	20	28	39	---
360	10	10	10	13	21	28	40	---
370	10	10	10	14	21	28	41	---
380	10	10	10	14	21	29	---	---
390	10	10	10	14	22	29	---	---
400	10	10	10	14	22	29	---	---
410	10	10	10	15	22	29	---	---
420	10	10	10	15	23	30	---	---
430	10	10	10	15	23	30	---	---
440	10	10	10	15	23	30	---	---
450	10	10	10	15	24	30	---	---
460	10	10	11	16	24	31	---	---
470	10	10	11	16	24	31	---	---
475	10	10	11	16	25	31	---	---



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Vigas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 500 °C							
68	10	10	10	10	10	10	17	26
70	10	10	10	10	10	10	18	27
80	10	10	10	10	10	11	20	28
90	10	10	10	10	10	12	21	30
100	10	10	10	10	10	12	23	32
110	10	10	10	10	10	13	25	33
120	10	10	10	10	10	14	25	35
130	10	10	10	10	11	15	25	38
140	10	10	10	10	11	16	26	41
150	10	10	10	10	12	16	26	---
160	10	10	10	10	12	17	26	---
170	10	10	10	10	12	18	27	---
180	10	10	10	10	13	19	27	---
190	10	10	10	10	13	20	27	---
200	10	10	10	10	13	20	28	---
210	10	10	10	10	14	21	28	---
220	10	10	10	10	14	22	28	---
230	10	10	10	10	15	22	29	---
240	10	10	10	10	15	23	29	---
250	10	10	10	10	15	23	29	---
260	10	10	10	11	16	24	29	---
270	10	10	10	11	16	25	30	---
280	10	10	10	11	17	25	30	---
290	10	10	10	11	17	25	30	---
300	10	10	10	12	17	25	31	---
310	10	10	10	12	18	26	31	---
320	10	10	10	12	18	26	31	---
330	10	10	10	12	18	26	32	---
340	10	10	10	12	19	26	32	---
350	10	10	10	13	19	27	32	---
360	10	10	10	13	19	27	33	---
370	10	10	10	13	20	27	33	---
380	10	10	10	13	20	27	33	---
390	10	10	10	13	21	28	33	---
400	10	10	10	14	21	28	34	---
410	10	10	10	14	21	28	34	---
420	10	10	10	14	22	28	34	---
430	10	10	10	14	22	29	35	---
440	10	10	10	14	22	29	35	---
450	10	10	10	15	23	29	35	---
460	10	10	10	15	23	29	36	---
470	10	10	10	15	23	30	37	---
475	10	10	11	15	24	30	37	---



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Vigas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 550 °C							
68	10	10	10	10	10	10	16	24
70	10	10	10	10	10	10	16	24
80	10	10	10	10	10	10	18	26
90	10	10	10	10	10	10	19	27
100	10	10	10	10	10	11	21	29
110	10	10	10	10	10	12	23	31
120	10	10	10	10	10	13	24	33
130	10	10	10	10	10	13	25	34
140	10	10	10	10	10	14	25	36
150	10	10	10	10	11	15	26	39
160	10	10	10	10	11	15	26	41
170	10	10	10	10	11	16	26	---
180	10	10	10	10	12	17	27	---
190	10	10	10	10	12	18	27	---
200	10	10	10	10	12	18	27	---
210	10	10	10	10	13	19	28	---
220	10	10	10	10	13	20	28	---
230	10	10	10	10	13	20	28	---
240	10	10	10	10	14	21	28	---
250	10	10	10	10	14	21	29	---
260	10	10	10	10	14	22	29	---
270	10	10	10	10	15	22	29	---
280	10	10	10	10	15	23	30	---
290	10	10	10	10	15	23	30	---
300	10	10	10	10	16	24	30	---
310	10	10	10	11	16	24	31	---
320	10	10	10	11	16	25	31	---
330	10	10	10	11	17	25	31	---
340	10	10	10	11	17	25	32	---
350	10	10	10	11	17	26	32	---
360	10	10	10	12	18	26	32	---
370	10	10	10	12	18	26	32	---
380	10	10	10	12	19	26	33	---
390	10	10	10	12	19	27	33	---
400	10	10	10	13	19	27	33	---
410	10	10	10	13	20	27	34	---
420	10	10	10	13	20	27	34	---
430	10	10	10	13	21	28	34	---
440	10	10	10	14	21	28	34	---
450	10	10	10	14	21	28	35	---
460	10	10	10	14	22	28	35	---
470	10	10	10	14	22	29	36	---
475	10	10	10	14	22	29	36	---



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Vigas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 600°C							
68	10	10	10	10	10	10	14	21
70	10	10	10	10	10	10	14	21
80	10	10	10	10	10	10	16	23
90	10	10	10	10	10	10	17	25
100	10	10	10	10	10	10	19	27
110	10	10	10	10	10	11	20	28
120	10	10	10	10	10	11	22	30
130	10	10	10	10	10	12	23	31
140	10	10	10	10	10	13	25	32
150	10	10	10	10	10	13	25	34
160	10	10	10	10	10	14	25	35
170	10	10	10	10	11	14	26	37
180	10	10	10	10	11	15	26	39
190	10	10	10	10	11	15	26	41
200	10	10	10	10	11	16	27	---
210	10	10	10	10	12	17	27	---
220	10	10	10	10	12	17	27	---
230	10	10	10	10	12	18	27	---
240	10	10	10	10	13	18	28	---
250	10	10	10	10	13	18	28	---
260	10	10	10	10	13	19	28	---
270	10	10	10	10	13	19	29	---
280	10	10	10	10	14	20	29	---
290	10	10	10	10	14	20	29	---
300	10	10	10	10	14	20	30	---
310	10	10	10	10	15	21	30	---
320	10	10	10	10	15	21	30	---
330	10	10	10	10	15	22	31	---
340	10	10	10	10	15	22	31	---
350	10	10	10	10	16	22	31	---
360	10	10	10	10	16	23	31	---
370	10	10	10	10	16	23	32	---
380	10	10	10	11	16	24	32	---
390	10	10	10	11	17	24	32	---
400	10	10	10	11	17	24	32	---
410	10	10	10	11	17	25	33	---
420	10	10	10	12	18	25	33	---
430	10	10	10	12	18	25	33	---
440	10	10	10	12	19	26	34	---
450	10	10	10	12	19	26	34	---
460	10	10	10	13	20	26	34	---
470	10	10	10	13	20	27	35	---
475	10	10	10	13	20	27	35	---



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Vigas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 650 °C							
68	10	10	10	10	10	10	13	19
70	10	10	10	10	10	10	13	19
80	10	10	10	10	10	10	14	21
90	10	10	10	10	10	10	16	24
100	10	10	10	10	10	10	17	25
110	10	10	10	10	10	10	18	26
120	10	10	10	10	10	10	19	26
130	10	10	10	10	10	11	21	27
140	10	10	10	10	10	11	22	28
150	10	10	10	10	10	12	23	28
160	10	10	10	10	10	12	25	29
170	10	10	10	10	10	13	25	29
180	10	10	10	10	10	13	25	30
190	10	10	10	10	10	14	26	31
200	10	10	10	10	11	14	26	31
210	10	10	10	10	11	15	26	32
220	10	10	10	10	11	15	26	33
230	10	10	10	10	11	16	27	33
240	10	10	10	10	12	16	27	34
250	10	10	10	10	12	17	27	34
260	10	10	10	10	12	17	27	35
270	10	10	10	10	12	18	28	36
280	10	10	10	10	13	18	28	37
290	10	10	10	10	13	18	28	39
300	10	10	10	10	13	18	28	40
310	10	10	10	10	13	19	29	41
320	10	10	10	10	14	19	29	---
330	10	10	10	10	14	19	29	---
340	10	10	10	10	14	19	29	---
350	10	10	10	10	14	20	29	---
360	10	10	10	10	15	20	30	---
370	10	10	10	10	15	20	30	---
380	10	10	10	10	15	21	30	---
390	10	10	10	10	16	21	31	---
400	10	10	10	10	16	21	31	---
410	10	10	10	10	16	21	31	---
420	10	10	10	10	16	22	31	---
430	10	10	10	10	17	22	32	---
440	10	10	10	10	17	22	32	---
450	10	10	10	10	17	22	32	---
460	10	10	10	10	17	23	32	---
470	10	10	10	10	18	23	33	---
475	10	10	10	10	18	23	33	---



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Vigas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 700 °C							
68	10	10	10	10	10	10	10	17
70	10	10	10	10	10	10	10	17
80	10	10	10	10	10	10	11	19
90	10	10	10	10	10	10	13	22
100	10	10	10	10	10	10	14	24
110	10	10	10	10	10	10	15	25
120	10	10	10	10	10	10	17	26
130	10	10	10	10	10	10	18	26
140	10	10	10	10	10	10	19	27
150	10	10	10	10	10	11	21	27
160	10	10	10	10	10	11	22	28
170	10	10	10	10	10	12	24	29
180	10	10	10	10	10	12	25	29
190	10	10	10	10	10	13	25	30
200	10	10	10	10	10	13	26	30
210	10	10	10	10	10	13	26	31
220	10	10	10	10	10	14	26	31
230	10	10	10	10	10	14	26	32
240	10	10	10	10	11	15	27	33
250	10	10	10	10	11	15	27	33
260	10	10	10	10	11	15	27	34
270	10	10	10	10	11	16	27	34
280	10	10	10	10	12	16	28	35
290	10	10	10	10	12	17	28	36
300	10	10	10	10	12	17	28	37
310	10	10	10	10	12	18	28	38
320	10	10	10	10	13	18	29	39
330	10	10	10	10	13	18	29	40
340	10	10	10	10	13	19	29	---
350	10	10	10	10	13	19	30	---
360	10	10	10	10	14	20	30	---
370	10	10	10	10	14	20	30	---
380	10	10	10	10	14	21	30	---
390	10	10	10	10	14	21	31	---
400	10	10	10	10	15	22	31	---
410	10	10	10	10	15	22	31	---
420	10	10	10	10	15	22	31	---
430	10	10	10	10	16	23	32	---
440	10	10	10	10	16	23	32	---
450	10	10	10	10	16	23	32	---
460	10	10	10	10	16	24	33	---
470	10	10	10	10	17	24	33	---
475	10	10	10	10	17	25	33	---



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Vigas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 750 °C							
68	10	10	10	10	10	10	10	14
70	10	10	10	10	10	10	10	14
80	10	10	10	10	10	10	10	17
90	10	10	10	10	10	10	10	19
100	10	10	10	10	10	10	10	21
110	10	10	10	10	10	10	10	23
120	10	10	10	10	10	10	10	25
130	10	10	10	10	10	10	10	25
140	10	10	10	10	10	10	10	26
150	10	10	10	10	10	10	10	26
160	10	10	10	10	10	10	10	27
170	10	10	10	10	10	10	10	27
180	10	10	10	10	10	11	21	28
190	10	10	10	10	10	11	22	28
200	10	10	10	10	10	11	23	28
210	10	10	10	10	10	12	25	29
220	10	10	10	10	10	12	25	29
230	10	10	10	10	10	13	25	30
240	10	10	10	10	10	13	26	30
250	10	10	10	10	10	13	26	31
260	10	10	10	10	10	14	26	31
270	10	10	10	10	10	14	26	32
280	10	10	10	10	10	14	27	32
290	10	10	10	10	10	15	27	32
300	10	10	10	10	11	15	27	33
310	10	10	10	10	11	15	27	33
320	10	10	10	10	11	16	28	34
330	10	10	10	10	11	16	28	34
340	10	10	10	10	12	16	28	35
350	10	10	10	10	12	17	28	35
360	10	10	10	10	12	17	29	36
370	10	10	10	10	12	17	29	37
380	10	10	10	10	13	18	29	38
390	10	10	10	10	13	18	29	39
400	10	10	10	10	13	19	30	39
410	10	10	10	10	13	19	30	40
420	10	10	10	10	14	20	30	41
430	10	10	10	10	14	20	30	---
440	10	10	10	10	14	21	31	---
450	10	10	10	10	15	21	31	---
460	10	10	10	10	15	22	31	---
470	10	10	10	10	15	22	31	---
475	10	10	10	10	15	22	31	---



I.7 Secciones de acero huecas con 4 o menos caras de exposición.

La densidad endurecida del producto en estos ensayos fue de 592 kg/m³. Valores según la interpretación de la norma de ensayo del anexo A EN 13381-4:2013

Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Secciones huecas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 350°C								
68	10	10	10	10	11	16	27	---
70	10	10	10	10	11	16	28	---
80	10	10	10	10	12	17	28	---
90	10	10	10	10	13	19	29	---
100	10	10	10	10	13	20	31	---
110	10	10	10	11	14	21	31	---
120	10	10	11	11	15	22	32	---
130	10	10	11	11	16	24	34	---
140	10	10	11	11	16	25	35	---
150	10	10	11	12	17	28	36	---
160	10	10	11	12	19	29	37	---
170	11	11	11	13	19	29	39	---
180	11	11	11	13	20	30	40	---
190	11	11	11	13	20	31	40	---
200	11	11	11	13	22	31	---	---
210	11	11	11	15	22	31	---	---
220	11	11	12	15	23	32	---	---
230	11	11	12	15	23	32	---	---
240	11	11	12	15	24	33	---	---
250	11	11	13	16	25	34	---	---
260	11	11	13	16	25	34	---	---
270	11	11	14	16	25	34	---	---
280	11	11	14	16	26	35	---	---
290	11	11	14	16	26	35	---	---
300	11	11	14	18	26	35	---	---
310	11	11	14	18	26	36	---	---
320	11	11	15	18	28	36	---	---
330	11	11	15	18	28	36	---	---
340	11	11	15	18	28	36	---	---
350	11	11	15	19	28	36	---	---
360	11	11	15	19	29	38	---	---
370	11	11	15	19	29	38	---	---
380	11	11	16	19	29	38	---	---
390	11	11	16	20	30	38	---	---
400	11	11	16	20	30	39	---	---
410	11	11	16	20	30	39	---	---
420	11	11	16	20	30	39	---	---
430	11	11	18	20	31	39	---	---
440	11	11	18	21	31	40	---	---
450	11	11	18	21	31	40	---	---
460	11	11	18	21	33	40	---	---
470	11	11	18	21	33	40	---	---
475	11	11	18	23	33	40	---	---



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Secciones huecas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 400 °C							
68	10	10	10	10	10	10	23	34
70	10	10	10	10	10	10	24	35
80	10	10	10	10	11	11	26	38
90	10	10	10	10	11	12	27	---
100	10	10	10	10	12	13	29	---
110	10	10	10	10	12	14	30	---
120	10	10	10	10	13	17	30	---
130	10	10	10	10	14	18	32	---
140	10	10	10	10	15	19	33	---
150	10	10	11	12	16	22	33	---
160	10	10	11	12	16	23	35	---
170	11	11	11	12	18	25	36	---
180	11	11	11	12	18	27	38	---
190	11	11	11	12	19	29	38	---
200	11	11	11	13	19	30	40	---
210	11	11	11	13	21	30	41	---
220	11	11	11	13	21	31	41	---
230	11	11	11	14	22	32	---	---
240	11	11	11	15	22	32	---	---
250	11	11	11	15	23	33	---	---
260	11	11	11	15	24	33	---	---
270	11	11	11	15	24	34	---	---
280	11	11	11	15	24	34	---	---
290	11	11	11	16	24	34	---	---
300	11	11	11	16	25	35	---	---
310	11	11	11	16	25	35	---	---
320	11	11	13	16	25	35	---	---
330	11	11	13	18	26	35	---	---
340	11	11	13	18	26	36	---	---
350	11	11	13	18	26	36	---	---
360	11	11	13	18	28	36	---	---
370	11	11	14	18	28	36	---	---
380	11	11	14	19	28	38	---	---
390	11	11	14	19	29	38	---	---
400	11	11	14	19	29	38	---	---
410	11	11	14	19	29	38	---	---
420	11	11	15	19	30	39	---	---
430	11	11	15	20	30	39	---	---
440	11	11	15	20	30	39	---	---
450	11	11	15	20	31	39	---	---
460	11	11	16	20	31	39	---	---
470	11	11	16	21	31	40	---	---
475	11	11	16	21	31	40	---	---



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Secciones huecas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perfiloc HP - 450 °C							
68	10	10	10	10	10	12	21	31
70	10	10	10	10	10	12	21	32
80	10	10	10	10	10	13	24	35
90	10	10	10	10	11	14	26	37
100	10	10	10	10	11	15	28	40
110	10	10	10	10	12	17	29	---
120	10	10	10	10	12	18	29	---
130	10	10	10	10	12	19	29	---
140	10	10	10	10	14	19	31	---
150	10	10	10	10	14	21	31	---
160	10	10	10	10	15	22	32	---
170	11	11	11	11	15	23	33	---
180	11	11	11	11	17	25	34	---
190	11	11	11	12	17	26	35	---
200	11	11	11	12	18	28	36	---
210	11	11	11	12	18	28	36	---
220	11	11	11	12	20	29	38	---
230	11	11	11	14	20	31	38	---
240	11	11	11	14	21	31	40	---
250	11	11	11	14	21	31	40	---
260	11	11	11	14	21	33	41	---
270	11	11	11	14	23	33	41	---
280	11	11	11	15	23	33	---	---
290	11	11	11	15	23	33	---	---
300	11	11	11	15	24	34	---	---
310	11	11	11	15	24	34	---	---
320	11	11	11	16	24	34	---	---
330	11	11	11	16	25	34	---	---
340	11	11	11	16	25	35	---	---
350	11	11	11	16	25	35	---	---
360	11	11	11	16	26	35	---	---
370	11	11	11	18	26	35	---	---
380	11	11	11	18	26	36	---	---
390	11	11	11	18	28	36	---	---
400	11	11	11	18	28	36	---	---
410	11	11	11	19	28	36	---	---
420	11	11	13	19	29	38	---	---
430	11	11	13	19	29	38	---	---
440	11	11	13	19	29	38	---	---
450	11	11	13	19	30	38	---	---
460	11	11	14	20	30	39	---	---
470	11	11	14	20	30	39	---	---
475	11	11	14	20	31	39	---	---



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Secciones huecas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 500 °C							
68	10	10	10	10	10	10	18	28
70	10	10	10	10	10	11	19	29
80	10	10	10	10	10	12	22	30
90	10	10	10	10	10	13	23	33
100	10	10	10	10	11	13	25	35
110	10	10	10	10	11	14	28	37
120	10	10	10	10	12	16	28	39
130	10	10	10	10	12	17	28	---
140	10	10	10	10	13	18	30	---
150	10	10	10	10	14	18	30	---
160	10	10	10	10	14	20	30	---
170	11	11	11	11	14	21	32	---
180	11	11	11	11	15	22	32	---
190	11	11	11	11	15	24	32	---
200	11	11	11	11	16	24	34	---
210	11	11	11	12	17	25	34	---
220	11	11	11	12	17	27	34	---
230	11	11	11	12	18	27	36	---
240	11	11	11	12	19	29	36	---
250	11	11	11	13	19	29	36	---
260	11	11	11	14	20	30	36	---
270	11	11	11	14	20	31	38	---
280	11	11	11	14	21	31	38	---
290	11	11	11	14	21	31	38	---
300	11	11	11	15	21	31	39	---
310	11	11	11	15	23	33	39	---
320	11	11	11	15	23	33	39	---
330	11	11	11	15	23	33	40	---
340	11	11	11	15	24	33	40	---
350	11	11	11	16	24	34	40	---
360	11	11	11	16	24	34	41	---
370	11	11	11	16	25	34	41	---
380	11	11	11	16	25	34	41	---
390	11	11	11	16	26	35	41	---
400	11	11	11	18	26	35	---	---
410	11	11	11	18	26	35	---	---
420	11	11	11	18	28	35	---	---
430	11	11	13	18	28	36	---	---
440	11	11	13	18	28	36	---	---
450	11	11	13	19	29	36	---	---
460	11	11	13	19	29	36	---	---
470	11	11	13	19	29	38	---	---
475	11	11	14	19	30	38	---	---



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Secciones huecas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 550 °C							
68	10	10	10	10	10	10	17	26
70	10	10	10	10	10	10	17	26
80	10	10	10	10	10	11	19	28
90	10	10	10	10	10	11	21	29
100	10	10	10	10	10	12	23	32
110	10	10	10	10	10	13	26	34
120	10	10	10	10	11	15	27	37
130	10	10	10	10	11	15	28	38
140	10	10	10	10	11	16	29	41
150	10	10	10	10	13	17	30	---
160	10	10	10	10	13	17	30	---
170	11	11	11	11	13	19	30	---
180	11	11	11	11	14	20	32	---
190	11	11	11	11	14	21	32	---
200	11	11	11	11	14	22	32	---
210	11	11	11	11	16	23	34	---
220	11	11	11	11	16	24	34	---
230	11	11	11	11	16	25	34	---
240	11	11	11	11	17	26	35	---
250	11	11	11	11	18	26	36	---
260	11	11	11	11	18	28	36	---
270	11	11	11	13	19	28	36	---
280	11	11	11	13	19	29	38	---
290	11	11	11	13	19	29	38	---
300	11	11	11	13	20	30	38	---
310	11	11	11	14	20	30	39	---
320	11	11	11	14	20	31	39	---
330	11	11	11	14	21	31	39	---
340	11	11	11	14	21	31	40	---
350	11	11	11	14	21	33	40	---
360	11	11	11	15	23	33	40	---
370	11	11	11	15	23	33	40	---
380	11	11	11	15	24	33	41	---
390	11	11	11	15	24	34	41	---
400	11	11	11	16	24	34	41	---
410	11	11	11	16	25	34	---	---
420	11	11	11	16	25	34	---	---
430	11	11	11	16	26	35	---	---
440	11	11	11	18	26	35	---	---
450	11	11	11	18	26	35	---	---
460	11	11	11	18	28	35	---	---
470	11	11	11	18	28	36	---	---
475	11	11	11	18	28	36	---	---



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Secciones huecas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 600 °C							
68	10	10	10	10	10	10	15	22
70	10	10	10	10	10	10	15	22
80	10	10	10	10	10	10	17	25
90	10	10	10	10	10	11	19	27
100	10	10	10	10	10	11	21	30
110	10	10	10	10	10	12	22	31
120	10	10	10	10	10	12	25	34
130	10	10	10	10	10	14	26	35
140	10	10	10	10	11	15	29	36
150	10	10	10	10	12	15	29	39
160	10	10	10	10	12	16	29	41
170	11	11	11	11	13	16	30	---
180	11	11	11	11	13	18	31	---
190	11	11	11	11	13	18	31	---
200	11	11	11	11	13	19	32	---
210	11	11	11	11	15	21	33	---
220	11	11	11	11	15	21	33	---
230	11	11	11	11	15	22	33	---
240	11	11	11	11	16	22	35	---
250	11	11	11	11	16	23	35	---
260	11	11	11	11	16	24	35	---
270	11	11	11	11	16	24	36	---
280	11	11	11	11	18	25	36	---
290	11	11	11	11	18	25	36	---
300	11	11	11	11	18	25	38	---
310	11	11	11	11	19	26	38	---
320	11	11	11	11	19	26	38	---
330	11	11	11	11	19	28	39	---
340	11	11	11	13	19	28	39	---
350	11	11	11	13	20	28	39	---
360	11	11	11	13	20	29	39	---
370	11	11	11	13	20	29	40	---
380	11	11	11	14	20	30	40	---
390	11	11	11	14	21	30	40	---
400	11	11	11	14	21	30	40	---
410	11	11	11	14	21	31	41	---
420	11	11	11	15	23	31	41	---
430	11	11	11	15	23	31	41	---
440	11	11	11	15	24	33	---	---
450	11	11	11	15	24	33	---	---
460	11	11	11	16	25	33	---	---
470	11	11	11	16	25	34	---	---
475	11	11	11	16	25	34	---	---



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Secciones huecas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 650 °C							
68	10	10	10	10	10	10	13	20
70	10	10	10	10	10	10	14	20
80	10	10	10	10	10	10	15	23
90	10	10	10	10	10	10	17	26
100	10	10	10	10	10	10	19	28
110	10	10	10	10	10	11	20	29
120	10	10	10	10	10	11	21	29
130	10	10	10	10	10	12	24	31
140	10	10	10	10	10	13	25	32
150	10	10	10	10	10	14	26	32
160	10	10	10	10	12	14	29	34
170	11	11	11	11	12	15	29	34
180	11	11	11	11	12	15	30	35
190	11	11	11	11	12	17	31	37
200	11	11	11	11	13	17	31	37
210	11	11	11	11	13	18	31	39
220	11	11	11	11	13	18	32	40
230	11	11	11	11	14	20	33	41
240	11	11	11	11	15	20	33	---
250	11	11	11	11	15	21	34	---
260	11	11	11	11	15	21	34	---
270	11	11	11	11	15	22	35	---
280	11	11	11	11	16	23	35	---
290	11	11	11	11	16	23	35	---
300	11	11	11	11	16	23	35	---
310	11	11	11	11	16	23	36	---
320	11	11	11	11	18	24	36	---
330	11	11	11	11	18	24	36	---
340	11	11	11	11	18	24	36	---
350	11	11	11	11	18	25	36	---
360	11	11	11	11	19	25	38	---
370	11	11	11	11	19	25	38	---
380	11	11	11	11	19	26	38	---
390	11	11	11	11	20	26	39	---
400	11	11	11	11	20	26	39	---
410	11	11	11	11	20	26	39	---
420	11	11	11	11	20	28	39	---
430	11	11	11	11	21	28	40	---
440	11	11	11	13	21	28	40	---
450	11	11	11	13	21	28	40	---
460	11	11	11	13	21	29	40	---
470	11	11	11	13	23	29	41	---
475	11	11	11	13	23	29	41	---



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Secciones huecas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perlifoc HP - 700 °C							
68	10	10	10	10	10	10	11	18
70	10	10	10	10	10	10	11	18
80	10	10	10	10	10	10	12	21
90	10	10	10	10	10	10	14	24
100	10	10	10	10	10	10	15	26
110	10	10	10	10	10	10	17	28
120	10	10	10	10	10	11	19	29
130	10	10	10	10	10	11	20	29
140	10	10	10	10	10	11	22	31
150	10	10	10	10	10	13	24	31
160	10	10	10	10	10	13	26	32
170	11	11	11	11	11	14	28	34
180	11	11	11	11	11	14	30	34
190	11	11	11	11	11	15	30	36
200	11	11	11	11	12	16	31	36
210	11	11	11	11	12	16	31	38
220	11	11	11	11	12	17	32	38
230	11	11	11	11	12	17	32	39
240	11	11	11	11	14	19	33	41
250	11	11	11	11	14	19	34	41
260	11	11	11	11	14	19	34	---
270	11	11	11	11	14	20	34	---
280	11	11	11	11	15	20	35	---
290	11	11	11	11	15	21	35	---
300	11	11	11	11	15	21	35	---
310	11	11	11	11	15	23	35	---
320	11	11	11	11	16	22	36	---
330	11	11	11	11	16	23	36	---
340	11	11	11	11	16	24	36	---
350	11	11	11	11	16	24	38	---
360	11	11	11	11	18	25	38	---
370	11	11	11	11	18	25	38	---
380	11	11	11	11	18	26	38	---
390	11	11	11	11	18	26	39	---
400	11	11	11	11	19	28	39	---
410	11	11	11	11	19	28	39	---
420	11	11	11	11	19	28	39	---
430	11	11	11	11	20	29	40	---
440	11	11	11	11	20	29	40	---
450	11	11	11	11	20	29	40	---
460	11	11	11	11	20	30	41	---
470	11	11	11	11	21	30	41	---
475	11	11	11	11	21	31	41	---



Masividad A _m /V (m ⁻¹)	Clasificación Resistencia al fuego (Secciones huecas)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Espesor de la protección (mm). Perfiloc HP - 750 °C							
68	10	10	10	10	10	10	10	15
70	10	10	10	10	10	10	10	15
80	10	10	10	10	10	10	10	18
90	10	10	10	10	10	10	11	21
100	10	10	10	10	10	10	13	23
110	10	10	10	10	10	10	14	26
120	10	10	10	10	10	10	16	28
130	10	10	10	10	10	10	17	28
140	10	10	10	10	10	10	18	30
150	10	10	10	10	10	12	21	30
160	10	10	10	10	10	12	22	31
170	11	11	11	11	11	12	23	32
180	11	11	11	11	11	13	25	33
190	11	11	11	11	11	13	26	33
200	11	11	11	11	11	13	28	34
210	11	11	11	11	11	15	30	35
220	11	11	11	11	11	15	31	35
230	11	11	11	11	11	16	31	37
240	11	11	11	11	11	16	32	37
250	11	11	11	11	11	16	33	39
260	11	11	11	11	13	18	33	39
270	11	11	11	11	13	18	33	41
280	11	11	11	11	13	18	34	41
290	11	11	11	11	13	19	34	41
300	11	11	11	11	14	19	34	---
310	11	11	11	11	14	19	34	---
320	11	11	11	11	14	19	35	---
330	11	11	11	11	14	20	35	---
340	11	11	11	11	15	20	35	---
350	11	11	11	11	15	21	35	---
360	11	11	11	11	15	21	36	---
370	11	11	11	11	15	21	36	---
380	11	11	11	11	16	23	36	---
390	11	11	11	11	16	23	36	---
400	11	11	11	11	16	24	38	---
410	11	11	11	11	16	24	38	---
420	11	11	11	11	18	25	38	---
430	11	11	11	11	18	25	38	---
440	11	11	11	11	18	26	39	---
450	11	11	11	11	19	26	39	---
460	11	11	11	11	19	28	39	---
470	11	11	11	11	19	28	39	---
475	11	11	11	11	19	28	39	---

Las limitaciones para la aplicación de los resultados obtenidos son las siguientes:

- Masividades comprendidas entre 68 m⁻¹ y 479 m⁻¹
- Espesores de protección valorados entre 9 mm y 41 mm.
- Temperatura crítica de 350 °C a 750 °C

Asimismo, los resultados de la evaluación son aplicables a:

- Columnas y vigas de sección abierta con 3 o 4 caras expuestas
- Secciones huecas de 3 o 4 caras expuestas
- Otros grados de acero de acuerdo a UNE-EN 10025 y UNE-EN 10113



I.8 Protección vertical de bloques de hormigón sin requisitos de carga.

Test Report APPLUS 21/24890-493. La densidad del producto endurecido fue de 591,8 kg/m³.

La pared no portante expuesta al fuego por una cara, ha sido ensayado y evaluado de acuerdo con el procedimiento dado en la norma UNE EN 13501-2:2019 (equivalente a la EN 13501-2:2016) y clasificada EI 240.

La solución constructiva; Pared no portante formado por bloque de hormigón de árido denso y sin macizar de 140 mm de espesor, con juntas morteradas con mortero de cemento. Una vez montada la pared se proyecta mortero PERLIFOC HP sobre el soporte de bloque con un espesor de 25 mm de mortero ignífugo.

Muestra	21/493-A	
Criterio	Minuto fallo	Razón
Integridad	----	El criterio de integridad se mantiene durante el transcurso de todo el ensayo, 245 minutos.
Aislamiento térmico	----	El criterio de aislamiento térmico se mantiene durante el transcurso de todo el ensayo, 245 minutos.

Campos y límites de aplicación;

Características	Referencia muestra ensayada*	Modificación permitida
Altura	<ul style="list-style-type: none"> - Altura total 3000 mm. - Deformación máx. <100 mm. - Muestra ensayada sin obrasoporte. - Tolerancias de expansión aumentadas proporcionalmente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permitida su disminución. - Permitido su aumento hasta 4000 mm
Anchura	<ul style="list-style-type: none"> - Anchura total 3000 mm. - Muestra ensayada sin obrasoporte. - Borde lateral derecho libre (visto desde cara noexpuesta). 	Permitido su aumento en construcción idéntica a la ensayada
Espesor	165 mm	Permitido su aumento
Espesores materiales constituyentes	<ul style="list-style-type: none"> - Bloque de hormigón de árido denso sin macizar de 140 mm de espesor. - Mortero ref. PERLIFOC HP de PERLITA Y VERMICULITA de espesor medio de 25.2 mm 	Permitido su aumento
Medidas paneles/placas	No ensayados	No procede
Distancia entre montantes	No ensayados.	No procede
Distancia centro de fijaciones	No ensayados	No procede
Juntas horizontales/ verticales	<ul style="list-style-type: none"> - Juntas de unión de mortero entre bloques de hormigón. (ver informe de ensayo nº21/24890-493 para más información) 	Permitido montaje con juntas de mortero entre bloques de hormigón del mismo tipo que las ensayadas
Accesorios	No ensayados	No procede
Obra soporte	Ensayado sin obra soporte	Aplicable a obras soporte rígidas de alta densidad con la misma resistencia al fuego que la muestra ensayada

* Los valores de referencia de la muestra ensayada no indicados en el presente apartado se describen en el apartado 3 "Muestra ensayada" del expediente número: 21/24890-493.

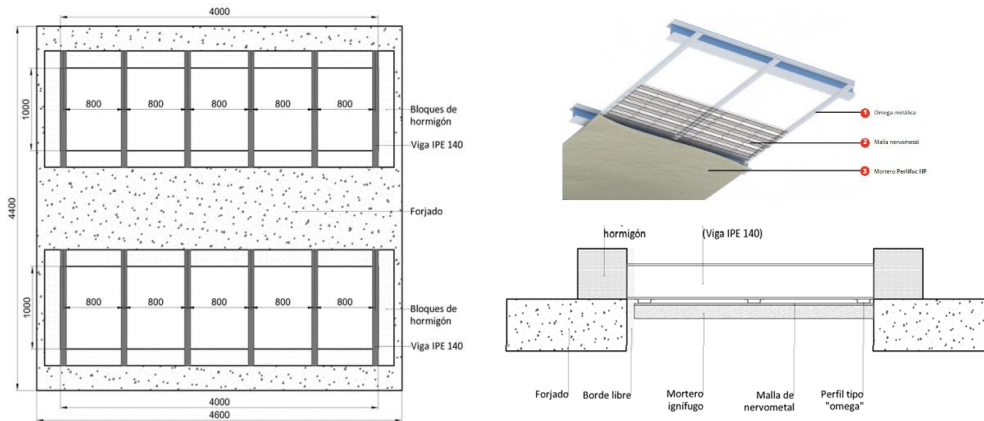


I.9 Franja Cortafuegos fijada a correas de Cubierta.

Informe de prueba AFITI LICOF num, 3869T19-2. La densidad endurecida del producto para esta prueba fue de 545,5 kg/m³.

Franja de encuentro medianería cubierta fijada a la estructura soporte de la cubierta. Compuesto por el mortero ignifugo Perlifoc HP, aplicado sobre malla nervometal y perfilería para fijar a la estructura de la cubierta. Esta clasificación se ha realizado de acuerdo con el apartado 11 la "Guía Técnica de Aplicación: Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales. Anexo B. Edición febrero de 2019" y clasificada EI 180.

La solución constructiva; Se montan correas de viga IPE 140 espaciadas entre sí a 800 mm (simulando la estructura cubierta). Transversalmente se montan los perfiles tipo "omega" de un espesor de 0.5 mm de grosor, anclada con tornillo auto-taladrante de cabeza hexagonal, de dimensiones diámetro 5.5 mm *40 mm, dos fijaciones por encuentro, para anclar el perfil omega a la viga IPE. Encima del perfil omega se fija la malla nervometal de dimensiones (2.500 (largo) x 600 (ancho) x 0,5 (espesor del material), anclada con tornillo auto-roscante fosfatado, de dimensiones de 3.5*25 mm, mediante fijaciones cada 100 mm.



Campos y límites de aplicación:

Característica	Variación permitida	Valor de referencia (1)
Tipo de franja	No se permite variación	Soportada en la estructura portante de la cubierta
Instalación de la franja	Instalación de la franja a ambos lados del muro de separación con una dimensión tal que su proyección horizontal sea igual o mayor a los 500 mm a cada lado del muro.	1000 mm de proyección horizontal ensayada
Dimensiones de la franja	Aumento ilimitado de longitud repitiendo las condiciones de anclaje y sellado del borde fijo a lo largo de toda la longitud.	4000 mm de largo
	Aumento de la anchura un 20% siempre y cuando se dispongan de anclajes adicionales, de forma que el peso que soporta cada anclaje no se vea superado.	1000 mm de ancho de proyección horizontal.
Soporte de la franja	No se permite variación	Soportada en la estructura portante de la cubierta por correa
	A distancia entre correas no podrá aumentarse, pero podrá disminuirse	Distancia entre correas: 800mm
	Se permite aumento del número de fijaciones por metro lineal de la franja pero no su disminución.	Fijaciones: - Malla de nervometal a perfiles tipo "omega": cada 100 mm - Perfiles tipo "omega" a correas: 2 fijaciones cada 800 mm (en cada encuentro)
Inclinación de la franja	Rango permitido de 0° a 25°	Inclinación de 0°

)

