

Instituto de Tecnología de la
Construcción de Cataluña

Wellington, 19
E-08018 Barcelona
Tel.: (+34) 93 309 34 04
Fax: (+34) 93 300 48 52
qualprod@itec.cat
www.itec.cat



ITeC

**Institut de
Tecnologia de la Construcció
de Catalunya**

Miembro de la EOTA

Documento de Idoneidad Técnica Europeo

DITE 12/0005

Nombre comercial:	Perlifoc®
<i>Trade name:</i>	
Titular del DITE:	Perlita y Vermiculita SL
<i>Holder of approval:</i>	Muntaner 400, bajos E-08006 Barcelona España
Área genérica y uso del producto de construcción:	Productos de protección contra el fuego. Revestimiento de mortero para contribución a la resistencia al fuego
<i>Generic type and use of construction product:</i>	<i>Fire protective products. Rendering intended for fire resisting applications</i>
Validez:	de
<i>Validity:</i>	<i>from</i> 13.04.2012
	hasta
	<i>to</i> 12.04.2017
Planta de fabricación:	Polígono Can Prunera s/n
<i>Manufacturing plant:</i>	E-08759 Vallirana (Barcelona) España
El presente Documento de Idoneidad Técnica Europeo contiene:	22 páginas, incluyendo 3 anexos que forman parte del documento.
<i>This European Technical Approval contains:</i>	<i>22 pages including 3 annexes which form an integral part of the document</i>



Organización Europea para la Idoneidad Técnica

European Organisation for Technical Approvals

I BASES LEGALES Y CONDICIONES GENERALES

1. Este Documento de Idoneidad Técnica Europeo es emitido por el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC), de acuerdo con:
 - La Directiva del Consejo 89/106/CEE¹ del 21 diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los estados miembros sobre los productos de construcción, modificada por la Directiva del Consejo 93/68/EEC² y la Regulación (EC) N° 1882/2003 del Parlamento Europeo y el Consejo³;
 - Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE⁴;
 - Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifican, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre (B.O.E. 19-8-95) y la Orden CTE/2276/2002 de 4 de septiembre;
 - Common Procedural Rules for Requesting, Preparing and the Granting of European Technical Approvals set out in the Annex to Commission Decision 94/23/EC⁵;
 - Guía para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo de *Productos de protección contra el fuego de la Guía DITE, ETAG 018 edición de enero de 2006. Parte 1 General y Parte 3: Productos y kits de sistemas de revoco para aplicaciones de protección contra el fuego.*
2. El Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC) está autorizado para comprobar si las disposiciones de este Documento de Idoneidad Técnica Europeo se cumplen. La comprobación puede tener lugar en la planta de fabricación. Sin embargo, la responsabilidad de la conformidad de los productos con el Documento de Idoneidad Técnica Europeo y de la idoneidad para su uso previsto corresponde al titular del Documento de Idoneidad Técnica Europeo.
3. Este Documento de Idoneidad Técnica Europeo no puede ser transferido a otros fabricantes o representantes de los mismos que aquellos que se indican en la página 1, o a otras plantas de fabricación que las indicadas en la página 1 de este Documento de Idoneidad Técnica Europeo.
4. Este Documento de Idoneidad Técnica Europeo podrá ser retirado por el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC) de acuerdo al Artículo 5.1 de la Directiva del Consejo 89/106/CEE.
5. La reproducción de este Documento de Idoneidad Técnica Europeo, incluyendo su transmisión por medios electrónicos, debe ser integral. Sin embargo, una reproducción parcial puede realizarse con el consentimiento escrito del Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC). En este caso, una reproducción parcial debe estar designada como tal. Los textos y los dibujos de los folletos de propaganda no deben estar en contradicción con el Documento de Idoneidad Técnica Europeo.
6. Este Documento de Idoneidad Técnica Europeo es emitido en castellano por el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC). Esta versión se corresponde totalmente con la versión utilizada en la circulación de la EOTA. Las traducciones a otros idiomas deben estar designadas como tales.

¹ Diario Oficial de las Comunidades Europeas N° L 40, 11.2.1989, p.12.

² Diario Oficial de las Comunidades Europeas N° L 220, 30.8.1993, p.1.

³ Diario Oficial de las Comunidades Europeas N° L 284, 31.10.2003, p.1.

⁴ Boletín Oficial del Estado n°34 de 9 de febrero de 1993.

⁵ Diario Oficial de las Comunidades Europeas N° L 17, 20.1.1994, p.34.

II CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA EUROPEO

1 Definición del producto y uso previsto

1.1 Definición del producto de construcción

Perlifoc® es un revestimiento de mortero para contribución a la resistencia al fuego compuesto por agregados de perlita y vermiculita ligera expandida que se aplica mediante proyección. El revestimiento considerado en este DITE puede aplicarse sobre un sustrato imprimado como se especifica en los Anexos - opción 3 descrita en el prefacio de la Guía de DITE 018, parte 3.

Perlifoc® es un revestimiento de mortero para contribución a la resistencia al fuego que se aplica mediante proyección por vía húmeda. El ligante forma parte de la mezcla de mortero en polvo.

Las propiedades del revestimiento una vez aplicado, tales como el rango de espesores, densidad, valores de adhesión, etc., se muestran en los Anexos 2 y 3.

1.2 Uso previsto

Este DITE cubre revestimientos proyectados para la contribución a la resistencia al fuego para los usos que se indican a continuación.

1.2.1 Categorías de uso prevista en función de las condiciones ambientales

El comportamiento frente al fuego de Perlifoc® ha sido evaluado para las siguientes categorías de uso en función de las condiciones ambientales⁶:

Tabla 1: Categorías de uso previstas en función de las condiciones ambientales.

Referencia Guía DITE 018-1	Condiciones ambientales
Tipo Y	Condiciones internas y semi-expuestas. Las condiciones semi-expuestas incluyen temperaturas inferiores a 0 °C, pero no la exposición a lluvia y exposición limitada a los UV (aunque los efectos de la exposición UV no están evaluados)
Tipo Z ₁	Condiciones interiores excluyendo temperaturas inferiores a 0 °C, con alta humedad ⁷
Tipo Z ₂	Condiciones interiores excluyendo temperaturas inferiores a 0 °C, con clases de humedad diferentes a las indicadas en Z ₁

1.2.2 Categorías de uso previstas en función del elemento constructivo a proteger

El comportamiento frente al fuego de Perlifoc® ha sido evaluado para las siguientes categorías de uso en función del elemento constructivo a proteger:

Tabla 2: Categorías de uso previstas en función del elemento a proteger.

Referencia Guía DITE 018-1	Elemento constructivo a proteger
Tipo 4	Elementos estructurales de acero
Tipo 5	Elementos estructurales mixtos de hormigón y chapa perfilada

1.3 Estimación de vida útil

La evaluación realizada para la emisión de este DITE se ha basado en una estimación de vida útil del sistema de 25 años, siempre que se cumplan las condiciones establecidas en los apartados 4.2, 5.1 y 5.2

⁶ El usuario del producto se debe asegurar que la evaluación de la durabilidad realizada es relevante para las condiciones locales de uso.

⁷ Estos usos aplican para clase 5 de humedad interior de acuerdo con la EN ISO 13788.

en relación con el embalaje, transporte, almacenamiento e instalación así como con un uso, mantenimiento y reparación adecuados.

Las indicaciones dadas sobre la vida útil no se deben interpretar como una garantía dada por el fabricante, sino que deben considerarse como un medio para la correcta elección del producto en relación con la vida útil estimada de las obras.

2 Características de los productos y métodos de verificación

La evaluación de la adecuación al uso previsto de Perlifoc[®], considerando los requisitos esenciales 1, 2, 3, 4, 5 y 6, se basa en la Guía para la Idoneidad Técnica Europea 018 *Productos de protección contra el fuego*. Parte 1: *General* y Parte 3: *Productos y kits de sistemas de revoco para aplicaciones de protección contra el fuego*.

2.1 Resistencia mecánica y estabilidad

Este requisito no es relevante.

2.2 Seguridad en caso de incendio

2.2.1 Reacción al fuego

El revestimiento Perlifoc[®] tiene una clasificación de reacción al fuego A1 según la norma EN 13501-1.

2.2.2 Resistencia al fuego

La prestación de resistencia al fuego, de acuerdo con la norma EN 13501-2 para varios espesores de aplicación del mortero se muestra en los Anexos 2 y 3.

2.3 Higiene, salud y medio ambiente

2.3.1 Absorción de agua

Este requisito no es relevante.

2.3.2 Emisión de sustancias peligrosas

De acuerdo con la declaración del fabricante en base a los usos previstos definidos en el apartado 1.2, Perlifoc[®] no contiene sustancias peligrosas referenciadas en la *Indicative list of regulated dangerous substances possibly associated with construction products under the CPD*⁸ y el Anexo VI del Reglamento (CE) Núm. 1272/2008⁹.

Además de las cláusulas específicas relativas a sustancias peligrosas contenidas en este Documento de Idoneidad Técnica Europeo, pueden existir otros requisitos aplicables a los productos dentro de su campo de aplicación (p.e. transposición de legislación europea y leyes nacionales, regulaciones y disposiciones administrativas). Para cumplir las disposiciones de la Directiva de Productos de la Construcción, estos requisitos también deben cumplirse, cuándo y dónde apliquen.

2.4 Seguridad de utilización

Este requisito no es relevante, véase también el apartado 2.8.

⁸ DS 041/051 Rev.10, 19 Marzo 2010 del Grupo de Expertos de Sustancias Peligrosas de la Comisión Europea.

⁹ Diario Oficial de las Comunidades Europeas N° L 353, 31.12.2008, p.1.

2.5 Protección frente al ruido

2.5.1 Aislamiento al ruido aéreo

Prestación no determinada.

2.5.2 Absorción acústica

Prestación no determinada.

2.6 Ahorro de energía y aislamiento térmico

2.6.1 Propiedades de aislamiento térmico

Los ensayos de conductividad térmica se han llevado a cabo de acuerdo con la norma EN 12667. Los valores declarados de conductividad térmica se han determinado de acuerdo con la norma EN ISO 10456.

Tabla 3: Características térmicas.

$\lambda_{10,dry,90/90}$	0,29	(W/m·K)	Valor fráctil de conductividad a 10°C en condiciones secas, representando al menos el 90% de la producción con un nivel de confianza del 90%
$\lambda_{90/90(23/50)}$	0,30	(W/m·K)	Valor de diseño de conductividad declarado a 23°C y 50% R.H.

2.6.2 Permeabilidad al vapor de agua

Prestación no determinada.

2.7 Aspectos de durabilidad

2.7.1 Resistencia a la exposición de los rayos UV

Esta característica no es relevante para los usos previstos Y, Z₁ y Z₂.

2.7.2 Resistencia al deterioro causado por calor/lluvia

Esta característica no es relevante para los usos previstos Y, Z₁ y Z₂.

2.7.3 Resistencia al deterioro causado por ambientes con alto contenido en humedad

Perlifoc® es resistente a un alto contenido de humedad de acuerdo con la Guía de DITE 018-3.

2.7.4 Resistencia al deterioro causado por calor/ frío

Perlifoc® es resistente al calor/frío de acuerdo con la Guía DITE 018-3.

2.7.5 Resistencia al deterioro causado por congelación/descongelación

Perlifoc® es resistente a la congelación/descongelación de acuerdo con la Guía de DITE 018-3.

2.7.6 Resistencia a la corrosión de un sustrato de acero provocada por el revestimiento

Prestación no determinada.

2.7.7 Resistencia a la corrosión de las fijaciones del revestimiento

Esta característica no es relevante.

2.8 Requisitos de servicio

2.8.1 Resistencia mecánica y estabilidad

2.8.1.1 Resistencia a la extracción de las fijaciones discontinuas

Esta característica no es relevante.

2.8.1.2 Resistencia al doblado de las fijaciones discontinuas (para acero)

Esta característica no es relevante.

2.8.1.3 Resistencia al arrancamiento de la malla

Esta característica no es relevante.

2.8.1.4 Resistencia al arrancamiento del revestimiento

Véase el apartado 2.8.6.

2.8.2 Resistencia al impacto

2.8.2.1 Resistencia al fallo funcional por impacto de cuerpo duro - bola de acero de 0,5 kg
Perlifoc® es resistente al impacto de cuerpo duro de acuerdo con la Guía de DITE 018-3.

2.8.2.2 Resistencia al fallo funcional por impacto de cuerpo blando - saco de 50 kg
Prestación no determinada.

2.8.3 Erosión por acción del aire

Prestación no determinada.

2.8.4 Permeabilidad al vapor de agua

Prestación no determinada.

2.8.5 Absorción de agua por capilaridad

Esta característica no es relevante para los usos previstos Y, Z₁ y Z₂.

2.8.6 Adhesión

La adhesión/cohesión ha sido medida de acuerdo con la Guía de DITE 018-3 y EGOLF SM5 *Fire testing – method for the measurement of bonding properties of fire protection materials applied to steel, concrete and steel/concrete composite structures*.

La adhesión/cohesión del mortero Perlifoc® depende del espesor instalado y de la preparación del sustrato. Los valores de referencia para la resistencia a la adhesión del revestimiento y las condiciones bajo las que han sido obtenidos se muestran en los Anexos 2 y 3.

2.9 Identificación del producto

La identificación del mortero se ha llevado a cabo de acuerdo con el apartado 5.7.3 de la Guía de DITE 018-3. Las características de identificación se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4: Características de identificación de Perlifoc®.

	Característica	Perlifoc®	Método de ensayo
Mortero en polvo	Descripción	Compuesto sólido en polvo	Visual
	Color	Blanco	Visual
	Fingerprint (IR y rayos X)	Las curvas típicas y el espectro están depositados en ITeC*	Método interno de ensayo
	Densidad aparente	380 – 514 kg/m ³	ISO 3049
	Extracto seco (105°C)	≥ 99 %	EN 480-8
Mortero fresco	Densidad aparente	999 – 1351 kg/m ³	EN 1015-6
Mortero endurecido**	Descripción	Apariencia porosa	Visual
	Color	Blanco	Visual
	Densidad aparente	663 – 897 kg/m ³	EN 1015-10
	Resistencia a flexión	≥ 0,05 MPa (28 días)	EN 1015-11
	Resistencia a compresión	≥ 0,11 MPa (28 días)	EN 1015-11

* Las curvas típicas y el espectro están disponibles para el Organismo Notificado.

** Estos valores sólo tienen el propósito de identificar el mortero (proporción en masa de la mezcla agua/mortero 0,75).

3 Certificación de la conformidad y mercado CE

3.1 Sistema de certificación de la conformidad

De acuerdo con la decisión 1999/454/EC¹⁰ de la Comisión Europea, el sistema de certificación de la conformidad para la compartimentación frente al fuego y/o la protección frente al fuego, es el sistema 1. Este sistema de certificación de la conformidad se detalla a continuación:

Sistema 1: certificación de la conformidad del producto por un organismo de notificación certificado en la base de:

- (a) Tareas del fabricante:
 - (1) Control de producción en fábrica.
 - (2) Ensayos complementarios de muestras tomadas en fábrica de acuerdo con un plan de ensayo preestablecido.
- (b) Tareas del organismo notificado:
 - (3) Ensayo inicial de tipo de producto.
 - (4) Inspección inicial de la fábrica y del control de producción en fábrica.
 - (5) Vigilancia, evaluación y autorización continua del control de producción en fábrica.

Nota: Los organismos notificados también son referidos como organismos aprobados.

Para los ensayos iniciales de tipo las tareas del organismo notificado están limitadas a las siguientes características:

- Resistencia al fuego.
- Reacción al fuego.
- Adhesión.
- Emisión de sustancias peligrosas.

En la inspección inicial de la fábrica y el control de producción en fábrica, y para la vigilancia continua, autorización y evaluación del control de producción en fábrica, el organismo notificado debe tener en cuenta los parámetros relativos a las siguientes características:

- Resistencia al fuego.
- Reacción al fuego.
- Adhesión.

3.2 Responsabilidades

3.2.1 Tareas del fabricante

3.2.1.1 Control de producción en fábrica

El fabricante deberá ejercer de forma permanente un control interno de la producción. Todos los elementos, requisitos y disposiciones adoptadas por el fabricante deberán ser documentados de manera sistemática en forma de procedimientos y criterios escritos, incluyendo los registros de los resultados obtenidos de acuerdo con el Plan de Control. Este control de la producción deberá garantizar que el producto es conforme a este DITE.

El fabricante sólo podrá utilizar las materias primas y los componentes especificados en el dossier técnico de este DITE.

El control de producción en fábrica deberá estar de acuerdo con el *Plan de Control* del (23-06-2011) relacionado con este DITE, que es parte del dossier técnico del DITE. El *Plan de Control* se enmarca en el contexto del sistema de control de producción en fábrica operado por el fabricante y depositado en el ITeC.¹¹

¹⁰ Diario Oficial de las Comunidades Europeas N° L178, 17.07.1999, p.52.

¹¹ El *Plan de Control* es una parte confidencial del DITE, accesible sólo por el organismo u organismos involucrados en el proceso de evaluación de la conformidad.

Los resultados del control de la producción en fábrica deberán quedar registrados y evaluados de acuerdo con las disposiciones del *Plan de Control*. Bajo petición deberán presentarse al ITEC.

El personal involucrado en el proceso de producción deberá estar identificado, cualificado y con la experiencia suficiente para mantener los equipos de producción. Las máquinas y equipos se someterán a mantenimiento regular, que deberá quedar registrado. Todos los procesos y procedimientos de producción deberán registrarse a intervalos regulares.

El fabricante deberá asegurar la trazabilidad de la documentación del proceso de producción, desde la recepción de las materias primas hasta el almacenamiento y entrega del producto acabado.

Los productos no conformes con los requisitos especificados en el DITE deberán separarse de los productos conformes e identificarse como no conformes. El fabricante deberá registrar las partidas de producto no conforme y adoptar medidas correctoras para evitar no conformidades futuras. Las reclamaciones externas también deberán registrarse así como las medidas emprendidas para solucionarlas.

Los equipos de ensayo se deberán calibrar y/o verificar con patrones de medición trazables mediante normas nacionales o internacionales.

El fabricante deberá asegurar que la manipulación, conservación y almacenamiento de los equipos de ensayo son tales que se mantienen su precisión e idoneidad. La calibración de los equipos de ensayo deberá repetirse tras cualquier reparación de los mismos que pudiera comprometer su calibración.

La siguiente tabla especifica las características que deberían ser controladas y la frecuencia mínima de control. Los métodos de ensayo y los valores límite están incluidos en el Plan de Control.

Tabla 5: CPF para Perlifoc®.

Producto	Característica	Frecuencia mínima
Mortero en polvo	Materia prima	1 por suministro
	Densidad de la mezcla en polvo	5 veces al día ¹² en intervalos regulares
Mortero fresco	Densidad aparente	1 por lote
	Consistencia	1 por lote
Mortero endurecido	Densidad	Mensual
	Adhesión	Mensual
	Eficiencia térmica	Mensual

3.2.1.2 Otras tareas del fabricante

Cuando se cumplan todos los criterios de conformidad el fabricante debe hacer una declaración de conformidad, declarando que el producto de construcción es conforme con las disposiciones de este DITE.

Los ensayos deben realizarse únicamente sobre el producto final o sobre muestra que sea representativa del mismo.

3.2.2 Tareas de los organismos notificados

Las verificaciones en que se basa el presente DITE se han llevado a cabo sobre muestras representativas de la producción actual. Los resultados de las pruebas realizadas en el marco de la evaluación se pueden utilizar como ensayos iniciales de tipo (EIT) a menos que haya cambios en el procedimiento de fabricación que afecten a las propiedades del producto. En tales casos se debe notificar y se debe revisar los ensayos de tipo necesarios de acuerdo con el *Plan de Control*.

3.2.2.1 Inspección inicial de fábrica y del control de producción en fábrica

Los ensayos de evaluación han sido dirigidos por el organismo autorizado de acuerdo con el capítulo 5 de la Guía de DITE 018, Partes 1 y 3, según proceda, y el organismo autorizado ha evaluado los resultados de

¹² Un día representa un período de tiempo de 24 horas en el cual la producción se considera "normal".

estos ensayos de acuerdo con el capítulo 6 de la Guía de DITE mencionada, como parte del procedimiento de emisión del DITE. Estos ensayos deben ser utilizados para los Ensayos Iniciales de Tipo y este trabajo debe ser validado por el organismo notificado a cargo de las tareas de Certificación de la Conformidad.

3.2.2.2 Vigilancia, evaluación y autorización continua del control de producción en fábrica

La evaluación del sistema de control de producción en fábrica es responsabilidad del organismo notificado. Se debe llevar a cabo una evaluación de la planta de producción para demostrar que el control de producción en fábrica es conforme con el presente DITE y cualquier otra información subsidiaria. Esta evaluación debe basarse en una inspección inicial de la fábrica. La planta de producción pertinente se especifica en el presente DITE.

Para garantizar la continuidad de la conformidad con el DITE, es necesaria una vigilancia continua del control de producción en fábrica. Se recomienda que las inspecciones de vigilancia se realicen como mínimo dos veces al año.

3.2.2.3 Certificación


Una vez se han realizado los EIT, la inspección inicial y vigilancia del CPF, y en base a la información disponible, se obtiene una conclusión favorable, el organismo notificado emitirá un Certificado de Conformidad del Producto, lo que permitirá al fabricante emitir su declaración de conformidad obteniendo así el mercado CE del producto.

3.3 Marcado CE

El marcado CE se debe colocar en producto mediante una etiqueta pegada en su embalaje o en los documentos que acompañan al producto. Las letras "CE" deberán ir acompañadas del número de identificación del organismo notificado, cuando sea relevante, y de la siguiente información adicional:

- Número de Certificado de Conformidad del producto.
- Nombre y dirección del productor titular del DITE.
- Los dos últimos dígitos del año del marcado CE.
- El número del Certificado de Conformidad CE.
- El número del Documento de Idoneidad Técnica europeo.
- El número de la Guía del Documento de Idoneidad Técnica Europeo ETAG 018 parte 1 y parte 3.
- Categorías de uso relacionadas con:
 - Condiciones ambientales, de acuerdo con el párrafo 1.2 de este DITE.
 - El elemento constructivo a ser protegido, de acuerdo con la sección 1.2 de este DITE.

3.3.1 Ejemplo de marcado CE e información asociada

 nnnn	Símbolo "CE"
Perlita y Vermiculita SL C/ Muntaner 400, bajos E-08006 Barcelona España	Número de organismo notificado
YY nnnn-CPD-nnnn	Nombre y dirección del titular del DITE
DITE 12/0005 Guía DITE 018, Partes 1 and 3 Productos de protección contra el fuego Perlifoc® Tipo Y, Z ₁ y Z ₂ Tipo 4 y 5	Dos últimos dígitos del año de marcado CE
	Número del Certificado de Conformidad CE
	Número de DITE
	Referencia a la Guía de DITE correspondiente
	Identificación del producto
	Categoría de uso relacionada con la exposición ambiental
	Categoría de uso relacionada con el uso previsto

3.4 Marcado adicional del producto

Cada saco de mortero en polvo está marcado con:

- Nombre del producto.
- Código de trazabilidad.
- Fecha de producción.
- Fecha de caducidad.

4 Supuestos bajo los cuales la idoneidad de empleo del producto para el uso previsto ha sido evaluada favorablemente

4.1 Fabricación

El Documento de Idoneidad Técnica Europeo se ha emitido para el revestimiento Perlifoc® sobre la base de los datos/información depositados en el ITeC, que identifican los productos que han sido considerados y evaluados. Los cambios en el producto o en los procesos de fabricación que pudieran provocar que dichos datos/información fuesen incorrectos, deben ser notificados al ITeC antes de ser implementados. El ITeC decidirá si tales cambios afectan al DITE y, por consiguiente, a la validez del marcado CE en base al DITE y, de ser así, si serán necesarias evaluaciones adicionales o modificaciones en el DITE.

Las materias primas se mezclan en un proceso continuo de forma automática y a continuación se empaqueta en sacos. Cada saco se marca de acuerdo con lo indicado en la párrafo 3.4 de este DITE. Los

sacos se examinan de forma visual para detectar defectos en su empaquetado. Los sacos en mal estado se desechan.

4.2 Puesta en obra y diseño

4.2.1 General

El mortero de protección contra el fuego se debe instalar siguiendo las instrucciones del fabricante. Es responsabilidad del fabricante proporcionar la información necesaria a los usuarios para la correcta aplicación del revestimiento.

Los requisitos mínimos para realizar una correcta instalación del producto relativos a la formación, competencia y experiencia de los aplicadores están identificados en las instrucciones del fabricante. Si el aplicador lo requiere, el titular del DITE puede proporcionar formación técnica para el uso de Perlifoc®.

4.2.2 Herramientas y equipo de aplicación

Las máquinas habituales utilizadas para la aplicación de Perlifoc® son aquellas adecuadas para la proyección de todo tipo de morteros prefabricados bombeables. Normalmente incluyen un motor eléctrico, una tolva, un tubo de mezcla cónico, una bomba de agua integrada, un compresor y un medidor de flujo de agua para regular la cantidad de agua, entre otros.

Por ejemplo, la máquina de proyección puede ser la MP 25^{MIXIT}, suministrado por Putzmeister.

4.2.3 Requisitos del sustrato

4.2.3.1 Inspección del sustrato

Antes de la aplicación de Perlifoc® el sustrato debe ser inspeccionado y preparado. La inspección consiste en la verificación de la superficie que se va a proyectar. Dicha superficie debe estar libre de aceite, grasa, imprimaciones, desencofrante o cualquier otra sustancia que pueda impedir la adhesión. En el caso de que se detecte suciedad en el sustrato, se recomienda limpiarlo mediante proyección de agua con una manguera.

Perlifoc® se puede aplicar sobre dos sustratos diferentes. Véanse los Anexos para las especificaciones del sustrato.

Los ganchos, sujeciones, soportes u otros elementos que sea necesario instalar en el sustrato pueden ser instalados por terceros antes o después de la aplicación de Perlifoc®.

Los tubos, conductos, tuberías y otros equipamientos que precisen ser suspendidos pueden ser instalados después de la aplicación de Perlifoc®.

En el caso de que estos elementos sean instalados después de la aplicación de Perlifoc®, será necesario inspeccionar el estado del Perlifoc® aplicado y, si fuese necesario, proceder a su reparación.

4.2.3.2 Imprimaciones aceptadas para protección frente a la corrosión

Las imprimaciones para la protección frente a la corrosión en elementos estructurales de acero (Tipo 4) que se han evaluado para este DITE son:

- Imprimaciones alquídicas
- Imprimaciones epoxi de dos componentes
- Imprimaciones epoxi rica en zinc (contenido aproximado del 85% en peso de polvo de zinc metálico)
- Imprimación de silicato de zinc

El revestimiento también se ha evaluado y es adecuado para su aplicación directa sobre sustratos de acero (sin imprimación).

4.2.3.3 Imprimaciones adherentes

No es necesario aplicar imprimaciones adherentes antes de la instalación de Perlifoc[®] y no han sido evaluadas.

4.2.3.4 Refuerzos adicionales

No se requiere la instalación de refuerzos adicionales para la instalación del revestimiento.

4.2.4 Condiciones ambientales durante el mezclado, aplicación y construcción

La temperatura ambiente y del sustrato aceptada para la aplicación del revestimiento debe estar por encima de los 0 °C, durante la aplicación y durante al menos 24 horas después de la aplicación. En espacios abiertos, la velocidad del viento no debe superar los 8 m/s.

Cuando la temperatura ambiente es superior a 30 °C es necesario pulverizar con agua el revestimiento cada 12 horas durante las primeras 48 horas tras su instalación.

Se debe proveer una ventilación adecuada para permitir el secado del producto una vez proyectado. En espacios cerrados donde la ventilación no es adecuada, pueden ser necesarios medios de ventilación y circulación adicionales para obtener una renovación del aire de al menos 4 veces por hora. Durante el periodo invernal se deben tener en cuenta las consideraciones especiales recomendadas por el fabricante.

Como se especifica en el apartado 1.2 el producto está previsto para aplicaciones interiores Z₂. Deben tomarse precauciones especiales para la protección temporal del revestimiento en caso de que este quede expuesto a la lluvia durante la ejecución.

4.2.5 Aplicación del revestimiento

Se deben respetar las instrucciones y parámetros de aplicación del revestimiento aportados por el titular del DITE.

Perlifoc[®] se aplica de acuerdo con las instrucciones dadas en los Anexos 2 y 3.

El curado de Perlifoc[®] se produce entre 18 y 36 horas después de su aplicación, dependiendo de la temperatura y de la humedad relativa del ambiente de aplicación.

4.2.6 Ensayos en obra

El espesor se debe medir en un número suficiente de puntos para determinar los espesores medio y mínimo del mortero aplicado. En la Guía de DITE 018-3, apartado 5.0.2 se detalla un método apropiado para la medida del espesor (no para ensayos de fuego).

La densidad del mortero endurecido debe ser medida con las tolerancias que se indican el Anexo relevante.

La adhesión del revestimiento al sustrato se debe medir en obra. Un método apropiado para medir la adhesión es el EGOLF Agreement EA 5. El responsable de la obra debe verificar que los resultados de adhesión obtenidos en los ensayos en obra cumplen con los valores de referencia establecidos en el Anexo relevante. Para su aceptación pueden ser aplicadas las recomendaciones dadas en la Guía 018-3 apartado 7.3.1 u otros criterios bajo la responsabilidad del técnico responsable de la obra.

No resultan aceptables fisuras en el mortero endurecido.

4.2.7 Tratamientos superficiales y de protección

Este DITE cubre sólo revestimientos aplicados sin capas de acabado.

La resistencia a impactos mecánicos de cuerpo blando no ha sido evaluada. El uso del revestimiento está por tanto limitado a zonas protegidas de este tipo de impactos.

Las estructuras accesibles susceptibles de ser expuestas a impactos mecánicos de cuerpo blando deben cubrirse con una protección adaptada a su configuración. La protección debe ser independiente del revestimiento Perlifoc®.

4.3 Responsabilidades del fabricante

Es responsabilidad del fabricante asegurar que todo aquel que usa el producto está conveniente informado de las condiciones específicas de acuerdo con los apartados 1, 2, 4 y 5, incluyendo los anexos de este DITE.

5 Recomendaciones

5.1 Recomendaciones de embalaje, transporte y almacenamiento

Los sacos de Perlifoc® se deben almacenar en un lugar seco y bien ventilado hasta su uso. Los sacos no se deben almacenar en contacto directo con el suelo. El producto debe ser almacenado bajo cubierta y alejado de superficies húmedas a menos que el palé esté protegido adecuadamente.

Perlifoc® puede ser almacenado durante 12 meses en condiciones secas desde la fecha de fabricación. El material dañado por la humedad (sacos abiertos o dañados) no debe ser usado.

5.2 Recomendaciones de uso, mantenimiento y reparación

Las modificaciones posteriores a la aplicación en el edificio no deben afectar de forma adversa la efectividad del mortero aplicado.

El producto instalado de acuerdo con este DITE y con las especificaciones del fabricante no precisa la aplicación de mantenimiento preventivo.

Se pueden reparar daños de alcance limitado en el revestimiento.

El área dañada se debe limpiar cuidadosamente con un cuchillo, cúter o llana en todo el espesor aplicado. Se corta un cuadrado de 250 mm de lado en ángulo recto, adicional a la zona dañada de manera que ésta quede en el centro del mismo. El polvo y las partículas generadas en esta operación deben eliminarse cuidadosamente.

Se proyecta Perlifoc® de modo que el área eliminada quede totalmente cubierta por producto hasta quedar nivelada con el mortero circundante. El revestimiento se pulverizará con agua una vez aplicado.

En representación del Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña.

Barcelona, 13 de abril de 2012

Anton M. Checa Torres
Director General, ITeC

ANEXO 1: Prestaciones de resistencia al fuego y soluciones constructivas para los usos previstos de Perlifoc® cubiertos por este DITE

A.1.1 Resumen de las prestaciones de resistencia al fuego de las soluciones constructivas de Perlifoc®

Las soluciones constructivas de protección frente al fuego de la tabla A.1.1 han sido evaluadas en el marco de este DITE.

Tabla A.1.1: Soluciones constructivas cubiertas por este DITE.

Solución constructiva evaluada en el marco de este DITE	Clasificación de acuerdo con EN 13501-2	Normas de ensayo y clasificación	Categoría de uso prevista según la Guía de DITE 018	Detalles de instalación
Elementos estructurales de acero	Véase Anexo 2	ENV 13381-4 EN 13501-2	Tipo 4	Anexo 2
Elementos estructurales mixtos de hormigón y chapa perfilada trapezoidal de acero galvanizado	Véase Anexo 3	ENV 13381-5 EN 13501-2	Tipo 5	Anexo 3

ANEXO 2: Especificaciones y soluciones constructivas de protección contra el fuego de elementos estructurales de acero (uso previsto Tipo 4) protegidos con el revestimiento Perlifoc®

A.2.1 Clasificación

Las soluciones constructivas descritas en este Anexo han sido ensayadas y evaluadas de acuerdo con ENV 13381-4 y clasificadas según EN 13501-2.

La duración máxima de exposición, según la curva normalizada de temperatura/tiempo que se define en la norma EN 1363-1 apartado 5.1.1, es 300 minutos, dependiendo del factor de sección del elemento estructural de acero y del espesor del revestimiento Perlifoc®.

La evaluación del espesor requerido de Perlifoc® a la temperatura de diseño de 500°C, en función del factor de sección y del tiempo de exposición, se dan en el apartado A.2.4.

A.2.2 Requisitos de instalación

Se deben tener en cuenta los requisitos de instalación detallados en el apartado 4.2 de este DITE.

A.2.2.1 Estructura soporte

Perlifoc® se aplica sobre sustratos de acero con la imprimación C-THERM para la protección frente a la corrosión.

La estructura soporte consiste en elementos estructurales de acero con las siguientes características:

- vigas y pilares de sección en 'H' o 'I' con factores de sección (A_m/V) entre 63 m^{-1} y 290 m^{-1} .
- grados de acero de acuerdo con ENV 13381-4.
- tres lados expuestos al fuego para vigas y cuatro lados expuestos al fuego para pilares.

Las especificaciones de los componentes se dan en la Tabla A.2.1.

Tabla A.2.1. Especificaciones de los componentes.

Componente	Identificación	Características	Montaje y fijaciones
Elementos estructurales de acero	Grados de acero de acuerdo con EN 10025, EN 10113 con las restricciones dadas en ENV 13381-4	Factores de sección (A_m/V) desde $63^{(1)} \text{ m}^{-1}$ hasta 290 m^{-1} Secciones en $I/H^{(2)}$	Limpieza de los elementos de acero con un chorro de acuerdo a SA2½ (ISO 8501-1) o equivalente. La superficie debe estar sin imprimación, limpia, seca y libre de polvo. Sustrato de acero cubierto con imprimación C-THERM.

⁽¹⁾ Un elemento de acero con factor de sección $\leq 63 \text{ m}^{-1}$ debe protegerse con un espesor de Perlifoc® determinado para un elemento de acero con factor de sección igual a 63 m^{-1} .

⁽²⁾ Secciones diferentes de las I/H , de acuerdo con el Anexo B de ENV 13381-4.

A.2.2.2 Superficie de los elementos de acero

Previa aplicación de Perlifoc®, los elementos de acero deben ser revestidos con una imprimación alquídica (por ej. C-THERM) para protección frente a la corrosión. Otras imprimaciones compatibles con el revestimiento que han sido evaluadas son:

- Imprimaciones alquídicas

- Imprimaciones epoxi de dos componentes
- Imprimaciones epoxi rica en zinc (contenido aproximado del 85% en peso de polvo de zinc metálico)
- Imprimación de silicato de zinc

El revestimiento también se ha evaluado y es adecuado para su aplicación directa sobre sustratos de acero (sin imprimación).

A.2.2.3 Imprimación adherente previa a la aplicación de Perlifoc®

No se aplica imprimación adherente, ni de otro tipo, antes de la aplicación de Perlifoc®.

A.2.2.4 Mortero de revestimiento

Perlifoc® fue aplicado sobre las caras del elemento de acero que quedan expuestas al fuego, siguiendo su geometría.

Perlifoc® se aplica de forma continua con una máquina de proyección. Durante la aplicación, el espesor del mortero se controla de forma regular con un calibre medidor de espesores. Cualquier parte del elemento estructural expuesto al fuego debe ser cubierto con el revestimiento Perlifoc® con el espesor requerido. Después de la proyección, Perlifoc® se alisa para homogeneizar el espesor.

No resultan aceptables fisuras en el mortero endurecido.

Las especificaciones de los componentes se dan en la Tabla A.2.2.

Tabla A.2.2: Especificaciones del revestimiento para los ensayos de resistencia al fuego.

Componente	Identificación	Características	Montaje y fijaciones
Mortero endurecido	Perlifoc®	<p>Espesor de 10 a 61 mm, de acuerdo con las reglas de evaluación.</p> <p>Densidad del mortero endurecido: $870 \pm 15\% \text{ kg/m}^3$</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Para la aplicación mínima del espesor, éste se proyecta en una sola capa. - Para la aplicación media del espesor, éste se proyecta en dos capas. - Para la aplicación máxima del espesor, éste se proyecta en tres capas.

A.2.3 Propiedades adherentes de Perlifoc® sobre elementos de acero

La evaluación de las propiedades adherentes de Perlifoc® aplicado sobre elementos estructurales de acero se ha realizado de acuerdo con el procedimiento EGOLF SM5 apartado 5.6 Requisitos.

Los valores indicados son representativos de la rotura cohesiva en el espesor del Perlifoc® proyectado. Estos son valores de referencia y no reflejan una evaluación estadística ni unos valores mínimos garantizados.

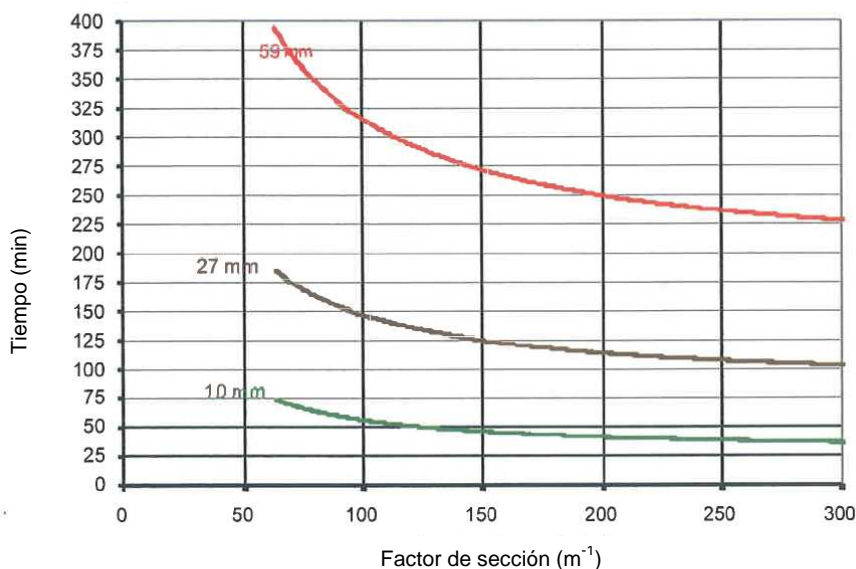
Tabla A.3.3: Resistencia a la tracción sobre elementos de acero desnudo.

Superficie	Espesor de Perlifoc®	Resistencia media a la tracción	Modo de rotura
Pletinas de acero de acuerdo con EGOLF SM5	10 mm	0,15 MPa	Rotura cohesiva
	50 mm	0,12 MPa	Rotura cohesiva

A.2.4 Evaluación de la contribución a la resistencia al fuego de Perlifoc® sobre estructuras de acero

La evaluación de la contribución a la resistencia al fuego de Perlifoc® cuando se aplica sobre estructuras de acero se ha llevado a cabo de acuerdo con ENV 13381-4 / Anexo H Análisis de Regresión Numérica.

La evaluación se muestra en la tabla A.2.4 y en la figura A.2.1.



Temperatura de diseño de 500°C de acuerdo con ENV 13381-4

Figura A.2.1: Clasificación de la resistencia al fuego de elementos estructurales de acero protegidos.

Tabla A.2.4: Clasificación de la resistencia al fuego de los elementos estructurales de acero protegidos.

Elemento estructural de acero	Clasificación de la resistencia al fuego							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
Factor de sección A_m/V (m ⁻¹)	Espesor mínimo (mm) para mantener la temperatura por debajo de la temperatura de diseño de 500°C							
63	10	10	10	10	13	17	26	36
70	10	10	10	10	13	18	28	38
80	10	10	10	10	15	20	30	40
90	10	10	10	10	16	21	32	43
100	10	10	10	11	16	22	33	45
110	10	10	10	11	17	23	35	47
120	10	10	10	12	18	24	36	48
130	10	10	10	12	19	25	37	50
140	10	10	10	13	19	25	38	51
150	10	10	10	13	20	26	39	52
160	10	10	10	13	20	27	40	53
170	10	10	10	14	20	27	41	54
180	10	10	11	14	21	28	41	55
190	10	10	11	14	21	28	42	56
200	10	10	11	14	22	29	43	57
210	10	10	11	15	22	29	43	58
220	10	10	11	15	22	29	44	58
230	10	10	11	15	22	30	44	59
240	10	10	12	15	23	30	45	59
250	10	10	12	15	23	30	45	60
260	10	10	12	16	23	31	45	60
270	10	10	12	16	23	31	46	61
280	10	10	12	16	23	31	46	61
290	10	10	12	16	24	31	47	--

ANEXO 3: Especificaciones y soluciones constructivas de protección contra el fuego de elementos estructurales mixtos de hormigón y chapa perfilada de acero (uso previsto Tipo 5) protegidos por el revestimiento Perlifoc®

A.3.1 Clasificación

Las soluciones constructivas descritas en este Anexo han sido ensayadas y evaluadas de acuerdo con ENV 13381-5 y clasificadas según EN 13501-2.

La duración máxima de exposición, según la curva normalizada de temperatura/tiempo que se define en la norma EN 1363-1 apartado 5.1.1, es 169 minutos.

La evaluación del espesor requerido de Perlifoc® en función del tipo de la chapa perfilada, el tiempo de exposición para que la temperatura característica de la chapa de acero alcance 350 °C, el espesor equivalente del hormigón y el comportamiento de aislamiento se dan en el apartado A.3.4.

A.3.2 Requisitos de instalación

Se deben tener en cuenta los requisitos de instalación detallados en el apartado 4.2 de este DITE.

A.3.2.1 Estructura soporte

Perlifoc® se aplica directamente sobre la chapa perfilada trapezoidal de acero de la losa mixta una vez vertido el hormigón.

El tipo de chapa de acero a proteger es perfilada trapezoidal.

El sustrato debe ser rígido, estar libre de deformaciones o vibraciones excesivas antes de la aplicación de Perlifoc®. La deflexión en el punto medio entre soportes de forjado no debe ser superior a L/250.

Las especificaciones de los componentes se dan en la Tabla A.3.1.

Tabla A.3.1: Especificaciones de los componentes.

Componente	Identificación	Características	Montaje y fijaciones
Chapa perfilada trapezoidal de acero galvanizado	Véase la figura A.3.1.	<p>Espesor $\geq 1,0$ mm</p> <p>Anchura de las crestas ≤ 181 mm</p> <p>Profundidad de las crestas ≤ 90 mm</p> <p>Acero S320GD con galvanizado Z275</p>	La superficie debe estar sin imprimación, libre de aceite, polvo y grasa.
Hormigón	<p>Hormigón de clase de resistencia 25 N/mm^2</p> <p>Áridos silíceos</p>	<p>Hormigón de la misma clase resistente o mejor.</p> <p>Densidad: $2240 \pm 15\% \text{ kg/m}^3$</p>	El hormigón puede contener o no armaduras para usos portantes.

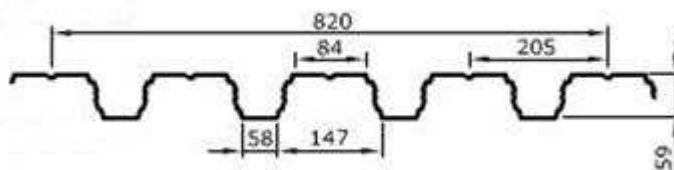


Figura A.3.1. Geometría de la chapa perfilada trapezoidal de acero galvanizado.

A.3.2.2 Superficie de los elementos de acero

No es necesario preparar la chapa perfilada antes de la aplicación Perlifoc®. En cualquier caso la chapa debe estar limpia, libre de imprimaciones, aceite, polvo o grasa (se debe tener en cuenta que normalmente este tipo de chapa perfilada está cubierta por una capa de grasa protectora).

A.3.2.3 Imprimación adherente previa a la aplicación de Perlifoc®

No se aplica imprimación adherente, ni de otro tipo, antes de la aplicación de Perlifoc®.

A.3.2.4 Mortero de revestimiento

Perlifoc® se aplica sobre la cara de chapa perfilada de acero que queda expuesta al fuego, siguiendo la geometría perfilada.

Perlifoc® se proyecta en una capa de espesor regular hasta alcanzar el espesor requerido en las especificaciones de este Anexo. Durante la aplicación, el espesor del mortero se controla de forma regular con un calibre medidor de espesores.

No resultan aceptables fisuras en el mortero endurecido.

Las especificaciones de los componentes se dan en la Tabla A.3.2.

Tabla A.3.2: Especificaciones del revestimiento para los ensayos de resistencia al fuego.

Componente	Identificación	Características	Montaje y fijaciones
Mortero endurecido	Perlifoc® aplicado sobre la chapa trapezoidal de acero	<p>Espesor de 13,1 a 26,3 mm, de acuerdo con las reglas de evaluación.</p> <p>Densidad del mortero endurecido: $863 \pm 15\% \text{ kg/m}^3$</p>	<p>No se aplica capa de acabado sobre el revestimiento una vez aplicado.</p> <p>El mortero de revestimiento se proyecta sin:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imprimaciones adherentes - Capas de sellado o acabado - Fijaciones mecánicas - Sin aditivos adicionales a los de la mezcla de mortero

A.3.3 Propiedades adherentes de Perlifoc® sobre elementos de acero

La evaluación de las propiedades adherentes de Perlifoc® aplicado sobre chapas perfiladas de acero de forjados mixtos con hormigón normal, se ha realizado de acuerdo con el procedimiento EGOLF SM5 apartado 5.6 Requisitos.

Los valores indicados son representativos de la rotura cohesiva / adhesiva en el espesor del Perlifoc® proyectado. Estos son valores de referencia y no reflejan una evaluación estadística ni unos valores mínimos garantizados.

Tabla A.3.3: Resistencia a la tracción sobre la chapa perfilada metálica de la losa mixta con hormigón normal.

Superficie	Espesor de Perlifoc®	Resistencia media a la tracción	Modo de rotura
Chapa perfilada trapezoidal de acero galvanizado	13 mm	0,10 MPa	Rotura cohesiva / adhesiva
	23 mm	0,09 MPa	Rotura cohesiva / adhesiva

Las muestras han sido tomadas de la zona plana de los valles de la chapa perfilada según se muestra en la figura A.3.2:

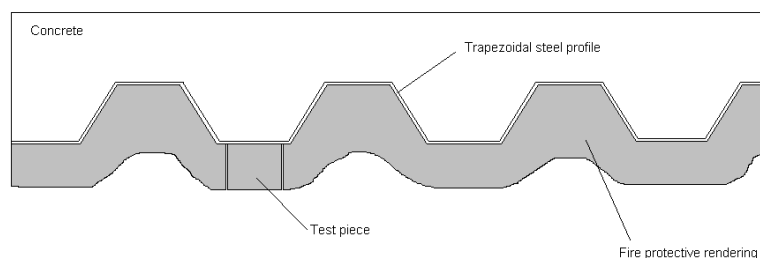


Figura A.3.2. Muestra de ensayo.

A.3.4 Evaluación de la contribución a la resistencia al fuego de Perlifoc® sobre forjados mixtos de hormigón y chapa perfilada de acero

A.3.4.1 General

El método de evaluación usado para evaluar la contribución a la resistencia al fuego de Perlifoc® cuando se aplica sobre forjados mixtos de hormigón y chapa perfilada de acero es de acuerdo con ENV 13381-5:2002.

A.3.4.2 Temperatura de la chapa perfilada de acero

El tiempo en alcanzar 350°C en la chapa perfilada de acero se ha determinado de acuerdo con las indicaciones de la norma ENV 13381-5, apartado 13.2 y se muestran en la tabla A.3.4 para los espesores mínimo y máximo.

Tabla A.3.4: Tiempo en alcanzar 350°C.

Descripción	Espesor de Perlifoc® (mm)	Tiempo en alcanzar 350°C (minutos)
Chapa perfilada trapecoidal de acero galvanizado	13,1	62
	26,3	134

A.3.4.3 Espesor equivalente de hormigón

El espesor efectivo H_{eff} , el espesor efectivo equivalente H_e y el espesor equivalente de hormigón H_{eq} producido por el mortero Perlifoc® aplicado sobre la chapa perfilada de acero han sido determinados según las indicaciones de la norma ENV 13381-5, apartado 13.3 y se muestran en la tabla A.3.5.

Tabla A.3.5: Espesor equivalente de hormigón.

Chapa perfilada de acero	Espesor de Perlifoc® (mm)	H_{eff} (mm)	H_e (mm)	H_{eq} (mm)	Tiempo límite para la aplicación (min)
Chapa perfilada trapecoidal de acero galvanizado	13,1	81,2	100	19	88
	26,3	86,2	143	57	169

El espesor equivalente de hormigón H_{eq} en función del espesor de Perlifoc® se da en la figura A.3.3.

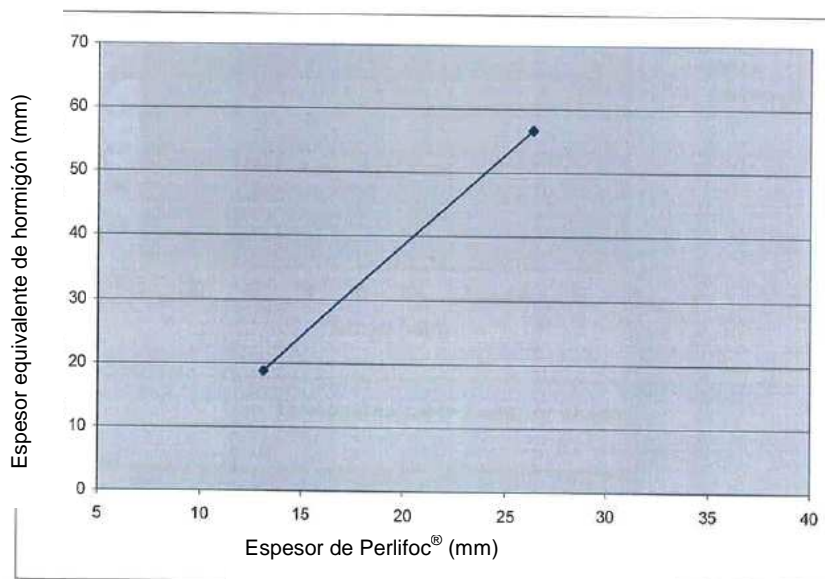


Figura A.3.3. Espesor equivalente de hormigón H_{eq} en función del espesor del revestimiento de protección de Perlifoc®.

A.3.4.4 Tiempo límite de exposición

El tiempo límite de exposición del mortero Perlifoc® aplicado sobre la chapa perfilada trapezoidal de acero se ha determinado según la norma ENV 13381-5, apartado 13.4, y los resultados se muestran en la tabla A.3.6.

Tabla A.3.6: Tiempo límite de exposición de Perlifoc®.

Descripción	Espesor de Perlifoc® (mm)	Tiempo límite de exposición de Perlifoc® (min)
Chapa perfilada trapezoidal de acero galvanizado	13,1	88
	26,3	169