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

Designado
Conforme al
Articulo 29 del Reglamento
(EU)
Nº 305/2011

Miembro de
www.eota.eu

Evaluación Técnica Europea

ETE 15/0146
02/ 07/ 2020

Documento válido sólo a fines informativos
No válido para certificación de obra

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	**CHARFLAME**
Familia de productos a los cuales pertenece este producto de construcción	Pinturas reactivas para la protección contra el fuego de los elementos de acero
Fabricante	**PERLITA Y VERMICULITA S.L.U.** C/ Josep Irla i Bosch nº 5-7, Entresuelo. 08034 Barcelona. España
Planta(s) de fabricación	Dos Hermanas (Sevilla) 41703. España. C. Aljibe, nº 19. Pol. Ind. Ctra de La Isla
Esta Evaluación Técnica Europea contiene	14 páginas, incluyendo 1 anejo, el cual forma parte del documento Anejo 2. Contiene información confidencial y no se ha incluido en este documento cuando se haga público.
Esta Evaluación Técnica Europea se publica conforme con el reglamento (EU) Nº 305/2011, en base a	Documento de Evaluación Europeo (EAD) nº 350402-00-1106. Revestimientos reactivos para la protección contra el fuego de elementos estructurales de metal
Esta versión reemplaza	ETE 15/0146 publicada en 16/03/2016

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 trasmisión por medios electrónicos, debe ser integra (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.

Documento válido sólo a fines informativos
No válido para certificación de obra

CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LA EVALUACIÓN TÉCNICA EUROPEA

1 Descripción técnica del producto

El producto **CHARFLAME** es un revestimiento reactivo intumescente en base agua formulado para la protección contra el fuego de elementos estructurales de acero. Su aplicación se lleva a cabo mediante pulverizado, brocha o rodillo, y una vez la capa reactiva ha endurecido, da lugar a un revestimiento continuo adherido totalmente al soporte (acero con diferentes tipos de imprimaciones). El producto aplicado está constituido por:

Producto	Nombre comercial	Espesor (µm)	Consumo (kg/m^2)	Soporte	Condciones ambientales
Imrprimación (base disolvente)	EPOXI 2/C	45-65	0,10-0,15	acero	----------
	EPOXI 2/C RICA en ZINC	45-60	0,20-0,26	acero	----------
	ALQUIDICA 1/C	60-75	0,19-0,24	acero	----------
Revestimiento reactivo	CHARFLAME	214-1405	0,43-3,0	----------	Z2, Z1
Capa de terminación (base disolvente)[1]	Poliuretano acriíico 2/C	45-102	0,10-0,20	----------	Y
	Esmalte acrílico 1/C	60-95	0,19-0,30	----------	Y

El sistema instalado está constituido por una imprimación + **CHARFLAME** + capa de terminación de las recogidas en la tabla anterior solo para condiciones ambientales tipo Y.

Según el EAD nº 350402-00-1106.este ETE está evaluado según las condiciones de uso: Opción 3.

2. Especificación del uso previsto conforme con la EAD aplicable

El uso previsto del sistema es el revestimiento de elementos portantes constructivos 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 Esenciales nº 2 (Seguridad en caso de incendio), nº 3 (Higiene, salud y medio ambiente) y nº 4 (Seguridad de utilización), del Reglamento (EU) Nº 305/2011.

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

- **Tipo Y**: Revestimientos reactivos para un uso en condiciones internas o semi-expuesta incluyendo TºC bajo cero, pero no está expuesto a la lluvia y limitada exposición al UV, (aunque UV no está evaluado) cuando este es aplicado con una capa de protección de Poliuretano Acrílico de 2/C o Esmalte Acrílico de 1/C.
- **Tipo Z1**: Revestimientos reactivos para un uso en condiciones internas con una humedad igual o superior al 85%, se excluyen las temperaturas bajo 0 ºC. El revestimiento reactivo puede aplicarse sin capa de protección o con cualquier capa de protección del sistema.
- **Tipo Z2**: revestimientos reactivos para condiciones internas con una humedad relativa alta[2] y excluyendo temperaturas bajo cero. El revestimiento reactivo puede aplicarse sin capa de protección o con cualquier capa de protección del sistema.

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

- **Tipo 4**: Elementos portantes de acero. Vigas y pilares abiertos y vigas huecas cerradas con 3 y 4 caras expuestas. Con un factor de sección de <320 m^{-1}. Los ensayos se realizaron para rangos de temperaturas de 500 ºC a 650 ºC y R15, R30, R60 y R90.

La evaluación que se ha realizado para la concesión de este ETE se ha basado en una estimación de vida útil del producto de 10 años, siempre y cuando el producto tenga el uso y mantenimiento adecuado según la sección 5. Esta indicación sobre la vida útil estimada, no puede ser interpretada como una garantía dada por el fabricante, sólo debe considerarse como un criterio de clasificación del producto respecto a 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 Esenciales.

Documento válido sólo a fines informativos
No válido para certificación de obra

[1] En ambientes tipo Y se deberá consultar siempre con el fabricante que esmalte de acabado se debe aplicar
[2] Estos usos no son de aplicación para humedades internas clase 5 según la norma UNE-EN ISO 13788.

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, recogidas en el Dosier Técnico del fabricante depositado en el IETcc.

De forma particular conviene destacar lo siguiente:

- La aplicación deber ser realizada por personal cualificado.
- Sólo podrán utilizarse los componentes del sistema que correspondan al producto indicado en el ETE.
- Es necesario llevar a cabo un control del espesor durante la aplicación.
- Las superficies a proteger deben estar limpias, secas, sin polvo o grasa, para evitar que pueda afectar a la adherencia de CHARFLAME.
- La aplicación se realiza en forma de proyección (spray) y brocha. Todas estas características están incluidas en las especificaciones técnicas y instrucciones de uso de las máquinas.
- El producto aplicado no presentará fisuras, en función de los ensayos realizados en esta evaluación.
- Antes de la aplicación de producto o cualquier imprimación se recomienda leer la hoja de seguridad entregada por el fabricante.
- Preparación del soporte. Los soportes deben ser chorreados con arena en un grado Sa2½ grado (ISO 8501-1), limpiados y desengrasados. La rugosidad debe ser al menos 25-50 micras. La aplicación de las imprimaciones debe realizarse inmediatamente después de la preparación de la superficie para evitar cualquier contaminación.
- Este EAD no cubre la aplicación de estos productos sobre otras pinturas (ejem. Pinturas existentes, etc.) o revestimientos, así que se debe asumir que, cualquiera de estas capas debe eliminarse completamente antes de su aplicación. Si no fuese posible su eliminación, se deberá consultar con el fabricante.
- Materiales de protección. Para estos casos especiales, se debe de consultar al fabricante.

Limitaciones en la aplicación debido a ciertos ambientes

- Durante la aplicación y secado del producto, este debe protegerse del agua de lluvia. En caso de fuertes vientos, altas temperaturas o cualquier agente climático que pueda provocar un secado rápido, la aplicación del CHARFLAME se deberá realizar en varias capas con poco espesor cada una y así reducir la formación de posibles fisuras.

Incompatibilidad con otros materiales de protección contra el fuego

- Para estos casos especiales, se debe de consultar al fabricante.

Responsabilidades del fabricante. Es responsabilidad del fabricante garantizar que la información sobre la aplicación de su producto se comunica correctamente a sus aplicadores.

Recomendaciones sobre uso, 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 producto dañado.
- Preparación del soporte (limpieza)
- Nueva aplicación del **CHARFLAME**, mediante spray o manualmente en función del tamaño de la reparación- La preparación del material y su aplicación se llevará a cabo conforme a lo indicado anteriormente

Una mayor información se encuentra recogida en el Dossier Técnico del fabricante situado en IETcc

3 Comportamiento y referencias a los métodos utilizados en esta evaluación

Este Documento de Evaluación Técnica Europeo del **CHARFLAME** para su uso previsto, en relación a los Requisitos básicos en obras nº 2, 3 y 4, ha sido realizado de acuerdo al Documento de Evaluación Europeo (EAD) nº 350402-00-1106. Revestimientos reactivos para la protección contra el fuego de elementos estructurales de metal.

Documento válido sólo a fines informativos
No válido para certificación de obra

3.1 Características del Producto “CHARFLAME”

3.1.1 *Seguridad en caso de incendio (BWR 2)*

Reacción al fuego (UNE-EN 13501-1). Clasificación F.

Resistencia al fuego. Los ensayos se llevaron a cabo conforme a las normas UNE-ENV 13381-8.

Soporte	Imprimación	Capa reactiva	Espesor (µm) Capa Reactiva	Capa protección	Clasificación
Acero	EPOXI 2/C RICA en ZINC, EPOXI 2/C, ALQUIDICA 1/C	CHARFLAME	204-1405	----------	R 15 a R 90

3.1.2 *Higiene, salud y medio ambiente (BWR 3)*

Emisión de sustancias peligrosas. Conforme a la declaración del fabricante según la EOTA TR 034, la composición del producto no contiene ni emite sustancias contaminantes para el medioambiente.

El contenido en componentes orgánicos semi-volatiles (SVOC) y componentes orgánicos volátiles (VOC) no se han determinado conforme a EN 16516.

3.1.3 *Seguridad de utilización (BWR 4)*

Adherencia. Apto

Durabilidad

Corrosión. El revestimiento reactivo no tiene/produce ningún efecto adverso sobre las imprimaciones ni sobre los distintos soportes, ni produce corrosión.

Compatibilidad con las imprimaciones. Las diferentes imprimaciones y las capas de protección no afectan a las propiedades del revestimiento reactivo[3].

Comportamiento bajo diferentes condiciones ambientales

Revestimiento reactivo	Capa de protección	Condiciones ambientales	Resultados [3]
CHARFLAME	---------	Z2	Apto
	---------	Z1	Apto
	Poliuretano Acrílico 2/C	Y	Apto
	Esmalte Acrílico 1/C	Y	Apto

Resistencia química. NPA

3.2 Identificación de los componentes

Las características de los componentes de este sistema presentan los siguientes valores, los cuales están dentro de las exigencias y tolerancias establecidas en el dossier técnico del fabricante (DTF).

Componentes	Descripción	Marca	Color	Densidad[4]	Contenido seco (105ºC,1h)(%)
CHARFLAME	Capa Intumescente	IETcc	Blanco	1,40 +-0,03	71
EPOXI 2/C	EPOXI 2/C	------	Gris	1,35-1,40	A:85//B70
EPOXI 2/C RICA en ZINC	EPOXI 2/C rica Zn	-------	Gris	2,0-2.5	A87//B48
ALQUIDICA 1/C	Alquidica	--------	Gris	1,25-1,50	83
Poliuretano Acrílico 2/C	Poliuretano Acrílico 2/C	--------	Blanco	1,21-1,30	--------
Esmalte Acrílico 1/C	Esmalte Acrílico 1/C	-------	Blanco	1,10-1,30	--------

Documento válido sólo a fines informativos
No válido para certificación de obra

[3] El promedio de los tiempos en alcanzar la temperatura crítica (t500), determinado en el ensayo de eficiencia térmica, de las muestras con las diferentes imprimaciones y capas de acabado, son superiores al 85% del tiempo promedio t_{500} (tiempo en alcanzar el acero soporte la temperatura de 500ºC), de la muestra de referencia (CHARFLAME + EPOXI 2/C). *Ningún resultado individual de todas las muestras fueron inferiores al 80% del tiempo promedio de las muestras de referencia.*

[4] UNE-EN ISO 2811, 23ºC, HR%50; kg/l

4 Certificación de la conformidad y marcado CE

El sistema de Certificación de la Conformidad especificado por Comisión Europea de acuerdo con la decisión 98/311, Anejo 3 (según la 199/454/EC) de la Comisión sobre el procedimiento de la declaración de conformidad (Anejo III de la Regulación 305/2011).

Producto	Usos previstos	Nivel o clases	Sistema
CHARFLAME	Revestimiento para la resistencia al fuego de los elementos constructivos	Cualquiera	1

Este sistema 1 establece;

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

Tareas del Organismo notificado: Ensayos iniciales de tipo del producto, inspección inicial de la fábrica y del control de producción del fabricante y dos seguimientos anuales, evaluación y aprobación del control de producción del fabricante.

5. Detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema AVCP según indica su DEE aplicable

El ETE es emitido para estos productos en base a la información acordada, localizada en IETcc que identifica el producto que ha sido evaluado y juzgado. Es responsabilidad del fabricante asegurarse que todos aquellos que usan el sistema son informados apropiadamente de las condiciones específicas según secciones 1,2,4, y 5 incluyendo los anejos de este ETE. Los cambios en los componentes del producto o proceso productivo que puedan ser incorrectos en la información facilitada, deben ser notificados al IETcc antes de que se introduzcan dichos cambios. IETcc decidirá si estos cambios afectan al ETE y si es necesaria una nueva evaluación o variación del mismo.

5.1 Tareas para el fabricante

Control de producción de fábrica. El fabricante ejercerá un control interno permanente de la producción. Todos los elementos, requisitos y disposiciones adoptados por el fabricante son documentados de manera sistemática en forma de procedimientos y regulaciones escritas, incluyendo archivos de los resultados obtenidos. Este control de la producción deberá garantizar que el producto presenta las características indicadas en el ETE.

El fabricante sólo utilizará materias primas o componentes que sean conformes con lo indicado en este ETE incluyendo el Plan de Control. Las materias primas entrantes estarán sujetas a verificaciones por parte del fabricante antes de su aceptación.

El control de producción de la fábrica estará de acuerdo con el Plan de Control[5] que es parte de la Documentación Técnica de esta ETA. El plan de control ha sido acordado entre el fabricante y el IETcc y se ha establecido dentro del contexto del sistema del control de producción de la fábrica que maneja el fabricante y localizado en el IETcc. Los resultados de los ensayos de control deben quedar registrados junto con su evaluación según lo indicado en el Plan de Control.

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.

Propiedades	Frecuencia
Materia primas	Cada recepción
Expansion de la intumescencia	Lote
Resistencia al descuelgue	Lote
Eficiencia termica	10 Lote / 1 por mes al menos
Viscocidad	Lote
Otros componentes del sistema	Cada recepción
Secado	Lote
Dispersión de los pigmentos (finura)	Lote
Contenido no-volátil	Lote

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.

[5] El plan de control es una parte confidencial de este ETE y solo se proporcionará al organismo notificado implicado en el procedimiento de declaración de conformidad.

Documento válido sólo a fines informativos
No válido para certificación de obra

Otras tareas del fabricante. El fabricante deberá en base a un contrato, implicar a un organismo notificado para las tareas referidas en la sección 4 para realizar las acciones expresadas en esta cláusula. Con este propósito, el fabricante entregará el plan de control al cuerpo notificado implicado.

El fabricante realizará una declaración de conformidad, estableciendo que su producto es conforme con las disposiciones de su 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 el Documento de Evaluación Europeo (EAD) nº 350402-00-1106. Revestimientos reactivos para la protección contra el fuego de elementos estructurales de metal. 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 EAD nº 350402-00-1106 como parte del procedimiento de emisión de este ETE.

Inspección inicial de fábrica y del control de producción. El IETcc ha comprobado que, de acuerdo con el Dossier Técnico del Fabricante, las condiciones de fábrica y el control de fabricación permiten al fabricante, asegurar la consistencia y homogeneidad del producto fabricado y su trazabilidad, para garantizar las prestaciones finales del producto.

Seguimiento, evaluación y aceptación del Control de Producción de Fábrica. El Organismo Notificado visitará la fábrica al menos dos veces 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 comparación con los datos obtenidos en inspección inicial o última visita.

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

Documento válido sólo a fines informativos
No válido para certificación de obra

Publicado en Madrid, a 2 de julio de 2020
Por

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
c/ Serrano Galvache 4. 28033 Madrid (Spain).
director.ietcc@csic.es www.ietcc.csic.es

En representación del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja

Director IETcc- CSIC

***Anejo 1*. Ensayos de Resistencia al fuego.** Ese anejo hace referencia al uso del **CHARFLAME** en la protección contra el fuego de vigas de acero tipo “H” o “I” y columnas y vigas cerradas cuadradas. El campo de aplicación exacto se recoge en las tablas siguientes, las cuales muestran el espesor seco del **CHARFLAME** (excluyendo la imprimación y la capa de acabado) requerido para obtener una clasificación R15 a R90 para varias temperaturas y masividades. El producto se evalúa en base a:

- Los ensayos se han llevado según lo descrito en la UNE-EN 13381-8.
- Un diseño de aproximación de análisis de regresión numérica es empleado como se define en el Anejo E de la EN 13381-8:2013 y se utiliza para resultados de R15 y R30.
- Un diseño de aproximación de análisis por el método gráfico es empleado como se define en el Anejo E.2 de la EN 13381-8:2013 y se utiliza para R-60, R-90 y secciones tubulares

La información presentada en las tablas de este anejo hace referencia a vigas y columnas y vigas cerradas cuadradas. Estos datos son aplicables a secciones de acero limpio según ISO 850-1 SA21/2 o equivalente e imprimado con las imprimaciones y capas de acabado compatibles listadas en este ETE. En base a los datos obtenidos el espesor total seco de las imprimaciones y las capas de acabado conjuntamente no deberían exceder el espesor máximo ensayado.
Estos datos son también aplicables a otro tipo de secciones de acero que tengan detalles entrantes como los tipo “U”, “L” y “T”. CHARFLAME se ha sometido a un régimen de lento calentamiento definido en el Anejo A de la EN 13381-8 y ha cumplido con sus requerimientos.

Documento válido sólo a fines informativos
No válido para certificación de obra

VIGAS y COLUMNAS de sección abierta

Masividad (m^{-1})	Vigas. Clasificación de Resistencia al fuego			500ºC
	R15	R30	R60	R90
≤65	*214*	214	528	747
70	*214*	214	528	879
75	*214*	214	528	1011
80	*214*	214	528	1142
85	*214*	214	528	1274
90	*214*	214	528	1405
95	*214*	214	528	
100	*214*	214	528	
110	*214*	214	548	
120	*214*	214	599	
130	*214*	214	648	
140	*214*	214	694	
150	*214*	214	739	
160	*214*	214	785	
170	*214*	214	830	
180	*214*	214	876	
190	*214*	214	922	
200	*214*	214	947	
210	*214*	214	1063	
220	*214*	214	1091	
230	*214*	214	1118	
240	*214*	214	1146	
250	*214*	214	1174	
260	*214*	216	1202	
270	*214*	368	1230	
280	*214*	373	1258	
290	*214*	378	1286	
300	*214*	383	1314	
310	*214*	388	1342	
320	*214*	392	1370	
Espesor mínimo (µm) de material de protección para mantener la temperatura del perfil por debajo de 500ºC				

Nota: Los valores en cursiva son valores extrapolados

Masividad (m^{-1})	Vigas. Clasificación de Resistencia al fuego			550ºC
	R15	R30	R60	R90
≤65	*214*	*214*	410	486
70	*214*	*214*	410	557
75	*214*	*214*	410	629
80	*214*	*214*	410	700
85	*214*	*214*	410	771
90	*214*	*214*	410	801
95	*214*	*214*	410	801
100	*214*	*214*	410	801
110	*214*	*214*	428	830
120	*214*	*214*	474	903
130	*214*	*214*	520	1414
140	*214*	*214*	562	
150	*214*	*214*	610	
160	*214*	*214*	656	
170	*214*	*214*	699	
180	*214*	*214*	741	
190	*214*	*214*	784	
200	*214*	*214*	826	
210	*214*	*214*	869	
220	*214*	*214*	911	
230	*214*	*214*	1016	
240	*214*	*214*	1043	
250	*214*	*214*	1070	
260	*214*	*214*	1098	
270	*214*	*214*	1125	
280	*214*	*214*	1152	
290	*214*	*214*	1180	
300	*214*	*214*	1207	
310	*214*	*214*	1234	
320	*214*	*214*	1262	
Espesor mínimo (µm) de material de protección para mantener la temperatura del perfil por debajo de 550ºC				

Masividad (m^{-1})	Vigas. Clasificación de Resistencia al fuego			600ºC
	R15	R30	R60	R90
≤ 65	214	214	214	486
70	214	214	214	557
75	214	214	214	629
80	214	214	214	700
85	214	214	214	727
90	214	214	214	745
95	214	214	214	764
100	214	214	214	782
110	214	214	214	848
120	214	214	223	944
130	214	214	356	1040
140	214	214	437	1137
150	214	214	467	1233
160	214	214	497	1325
170	214	214	527	1408
180	214	214	557	
190	214	214	587	
200	214	214	617	
210	214	214	673	
220	214	214	769	
230	214	214	865	
240	214	214	926	
250	214	214	984	
260	214	214	1012	
270	214	214	1040	
280	214	214	1068	
290	214	214	1097	
300	214	214	1125	
310	214	214	1153	
320	214	214	1181	
Espesor mínimo (µm) de material de protección para mantener la temperatura del perfil por debajo de 600ºC				

Documento válido sólo a fines informativos
No válido para certificación de obra

Masividad (m^{-1})	Vigas. Clasificación de Resistencia al fuego			650ºC
	R15	R30	R60	R90
≤ 65	214	214	214	486
70	214	214	214	557
75	214	214	214	629
80	214	214	214	700
85	214	214	214	705
90	214	214	214	709
95	214	214	214	714
100	214	214	214	718
110	214	214	214	748
120	214	214	214	779
130	214	214	239	815
140	214	214	279	866
150	214	214	319	916
160	214	214	358	967
170	214	214	398	1017
180	214	214	445	1068
190	214	214	504	1118
200	214	214	563	1169
210	214	214	621	1219
220	214	214	680	1270
230	214	214	739	1323
240	214	214	797	1381
250	214	214	856	1438
260	214	214	910	
270	214	214	945	
280	214	214	949	
290	214	214	949	
300	214	214	949	
310	214	214	1013	
320	214	214	1039	
Espesor mínimo (µm) de material de protección para mantener la temperatura del perfil por debajo de 650ºC				

Masividad (m^{-1})	Columnas. Clasificación de Resistencia al fuego			500ºC
	R15	R30	R60	R90
≤65	*221*	221	618	747
70	*221*	221	636	879
75	*221*	221	654	1011
80	*221*	221	671	1142
85	*221*	221	689	1274
90	*221*	221	707	1405
95	*221*	221	725	
100	*221*	226	743	
110	221	238	779	
120	221	249	811	
130	221	260	839	
140	221	270	867	
150	221	279	895	
160	221	289	923	
170	221	297	951	
180	221	306	979	
190	221	314	1007	
200	221	322	1035	
210	221	329	1063	
220	221	336	1091	
230	221	343	1118	
240	221	350	1146	
250	221	356	1174	
260	221	362	1202	
270	221	368	1230	
280	221	374	1258	
290	221	380	1286	
300	221	385	1314	
310	221	390	1342	
320	*221*	395	1370	
Espesor mínimo (µm) de material de protección para mantener la temperatura del perfil por debajo de 500ºC				

Documento válido sólo a fines informativos
No válido para certificación de obra

Masividad (m^{-1})	Columnas. Clasificación de Resistencia al fuego			550ºC
	R15	R30	R60	R90
≤65	*221*	*221*	547	486
70	*221*	*221*	562	557
75	*221*	*221*	576	629
80	*221*	*221*	591	700
85	*221*	*221*	606	771
90	*221*	*221*	621	843
95	*221*	*221*	635	914
100	*221*	*221*	650	986
110	221	221	679	1129
120	221	221	709	1271
130	221	221	738	1414
140	221	221	768	
150	221	221	797	
160	221	221	825	
170	221	221	852	
180	221	221	879	
190	221	221	907	
200	221	221	934	
210	221	221	961	
220	221	221	989	
230	221	221	1016	
240	221	221	1043	
250	221	221	1070	
260	221	221	1098	
270	221	221	1125	
280	221	221	1152	
290	221	221	1180	
300	221	221	1207	
310	221	221	1234	
320	*221*	*221*	1262	
Espesor mínimo (µm) de material de protección para mantener la temperatura del perfil por debajo de 550ºC				

Masividad (m^{-1})	Columnas. Clasificación de Resistencia al fuego			600ºC
	R15	R30	R60	R90
≤ 65	221	221	511	486
70	221	221	520	557
75	221	221	529	629
80	221	221	537	700
85	221	221	546	727
90	221	221	555	745
95	221	221	563	764
100	221	221	572	782
110	221	221	590	848
120	221	221	612	944
130	221	221	641	1040
140	221	221	670	1137
150	221	221	699	1233
160	221	221	728	1325
170	221	221	757	1408
180	221	221	786	
190	221	221	814	
200	221	221	842	
210	221	221	871	
220	221	221	899	
230	221	221	927	
240	221	221	955	
250	221	221	984	
260	221	221	1012	
270	221	221	1040	
280	221	221	1068	
290	221	221	1097	
300	221	221	1125	
310	221	221	1153	
320	221	221	1181	
Espesor mínimo (µm) de material de protección para mantener la temperatura del perfil por debajo de 600ºC				

Documento válido sólo a fines informativos
No válido para certificación de obra

Masividad (m^{-1})	Columnas. Clasificación de Resistencia al fuego			650ºC
	R15	R30	R60	R90
≤ 65	221	221	361	486
70	221	221	370	557
75	221	221	379	629
80	221	221	387	700
85	221	221	396	705
90	221	221	404	709
95	221	221	413	714
100	221	221	421	718
110	221	221	438	748
120	221	221	455	779
130	221	221	472	815
140	221	221	489	866
150	221	221	506	916
160	221	221	523	967
170	221	221	540	1017
180	221	221	557	1068
190	221	221	574	1118
200	221	221	591	1169
210	221	221	648	1219
220	221	221	743	1270
230	221	221	810	1323
240	221	221	836	1381
250	221	221	861	1438
260	221	221	886	
270	221	221	912	
280	221	221	937	
290	221	221	962	
300	221	221	988	
310	221	221	1013	
320	221	221	1039	
	Espesor mínimo (µm) de material de protección para mantener la temperatura del perfil por debajo de 650 ºC			

Los resultados de esta evaluación pueden ser usados en:

- Masividad entre 65 m^{-1} y menor o igual a 320 m^{-1}
- Espesor de protección de la capa reactiva entre 0,214 mm y 1,405 mm para vigas de acero.
- Espesor de protección de la capa reactiva entre 0,221 mm y 1,405 mm para pilares de acero
- Temperatura crítica de 500ºC 650ºC

De la misma manera, los resultados de la evaluación sólo son aplicables a:

- "I" H, U y "H" sección de perfiles, ángulos y secciones T.
- Otros grados de acero según UNE-EN 10025-1
- Pilares y Vigas con 3 o 4 caras expuestas.
- Vigas con un ala máxima de 600mm de longitud para R 60.

Documento válido sólo a fines informativos
No válido para certificación de obra

SECCIONES TUBULARES CUADRADAS

Masividad (m^{-1})	Vigas. Clasificación de Resistencia al fuego			
	500ºC	550ºC	600ºC	650ºC
	R 15			
≤80	304	304	304	304
85	304	304	304	304
90	304	304	304	304
95	304	304	304	304
100	304	304	304	304
110	304	304	304	304
120	304	304	304	304
130	304	304	304	304
140	304	304	304	304
150	304	304	304	304
160	304	304	304	304
170	304	304	304	304
180	304	304	304	304
190	304	304	304	304
200	304	304	304	304
210	304	304	304	304
220	304	304	304	304
230	304	304	304	304
240	304	304	304	304
250	304	304	304	304
260	310	304	304	304
270	324	304	304	304
280	337	304	304	304
290	350	304	304	304
300	363	304	304	304
310	376	304	304	304
320	381	304	304	304
Espesor mínimo (µm) de material de protección para mantener la temperatura del perfil por debajo de	**500 ºC**	**550 ºC**	**600ºC**	**650ºC**

Masividad (m^{-1})	Vigas. Clasificación de Resistencia al fuego			
	500ºC	550ºC	600ºC	650ºC
	R 30			
≤80	314	310	304	304
85	332	310	304	304
90	350	310	304	304
95	368	310	304	304
100	386	310	304	304
110	421	323	304	304
120	457	348	304	304
130	493	374	304	304
140	529	399	304	304
150	564	425	304	304
160	600	450	320	304
170	625	475	341	304
180	650	501	361	304
190	674	526	381	304
200	699	552	401	304
210	724	577	422	304
220	749	603	442	304
230	774	638	462	316
240	798	673	482	339
250	823	708	503	362
260	848	743	523	385
270	873	778	543	408
280	898	813	564	432
290	922	848	584	455
300	947	883	606	478
310	959	915	635	501
320	---	930	646	510
Espesor mínimo (µm) de material de protección para mantener la temperatura del perfil por debajo de	**500 ºC**	**550 ºC**	**600ºC**	**650ºC**

Documento válido sólo a fines informativos
No válido para certificación de obra

Los resultados de esta evaluación pueden ser usados en:

- Masividad entre 65 m^{-1} y menor o igual a 320 m^{-1}
- Espesor de protección de la capa reactiva entre 0,310 mm y 0,959 mm para vigas tubulares de acero.
- Temperatura crítica de 500 ºC 650 ºC

De la misma manera, los resultados de la evaluación sólo son aplicables a:

- Secciones tubulares cuadradas y rectangulares.
- Otros grados de acero según UNE-EN 10025-1
- Vigas con 3 o 4 caras expuestas.

Documento válido sólo a fines informativos
No válido para certificación de obra