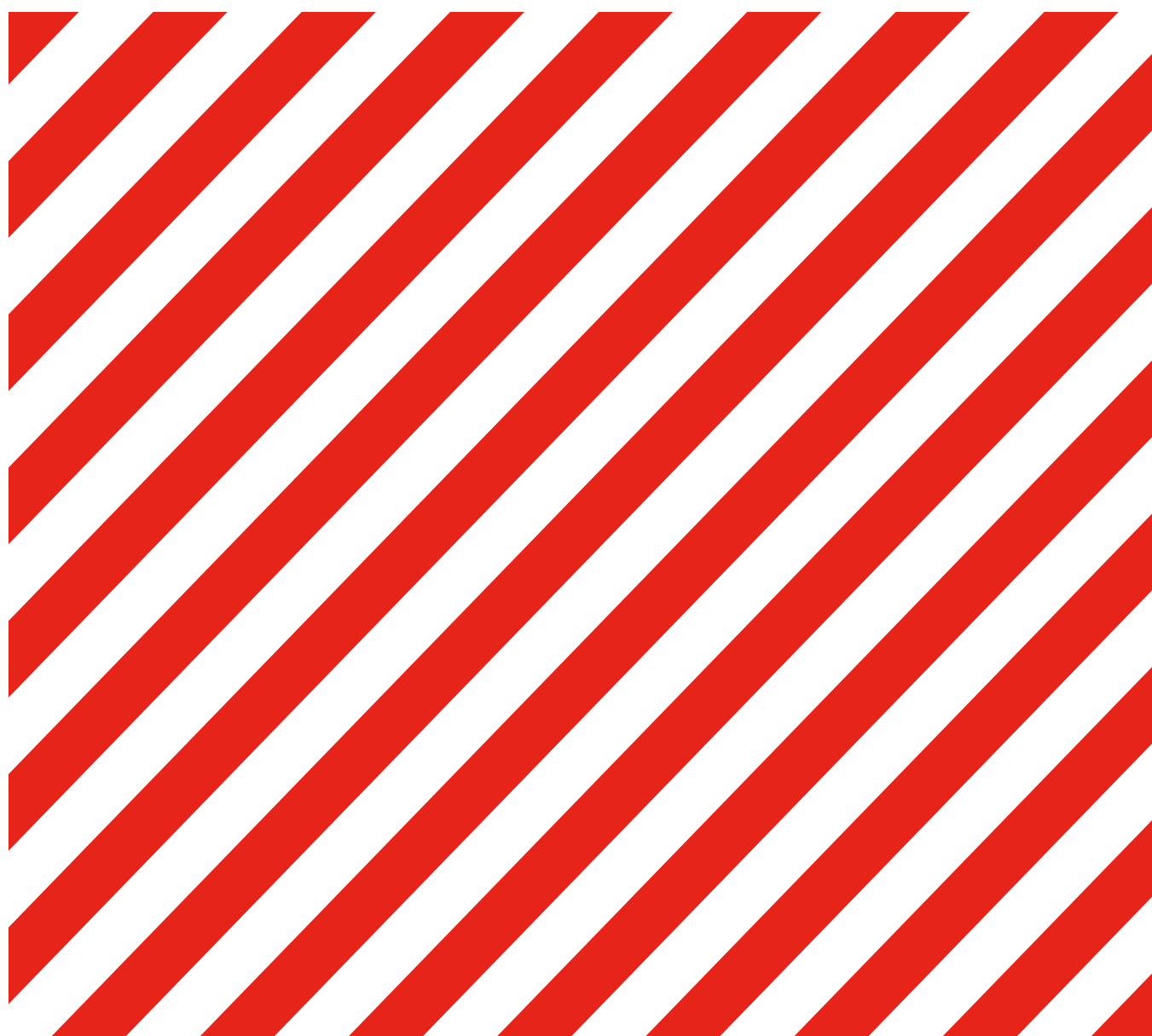


Protección Pasiva contra Incendios

Soluciones Constructivas

1/15



Este documento ha sido editado en Enero de 2015. Se recomienda cuando se utilice, comprobar si existen modificaciones o actualizaciones que lo invaliden en parte o en su totalidad.

El presente manual se refiere a la instalación y empleo de los materiales en condiciones normales y de acuerdo con las especificaciones que el manual contiene. Para cualquier instalación o uso distinto y confirmación de los datos técnicos, se recomienda consultar con el Departamento Técnico de Promat. La información contenida en el presente documento está elaborada para uso y aplicación por profesionales, no puede considerarse como una garantía y no devengará responsabilidad ninguna a Promat Ibérica S.A.

Promat

Compromiso con la Calidad,
el Medio Ambiente y la Seguridad.



ER-0015/1999



SST-0076/2013



GA-2013/0242

En su compromiso con la calidad y la innovación, Promat Ibérica ha implantado un sistema integrado de Gestión de acuerdo con las Normas ISO 9.001, 14.001 y 18.001, habiendo sido la primera empresa especialista en Protección Pasiva en obtener el Registro de Empresa Aenor.





Consideramos que la Calidad, el Respeto al Medio Ambiente y la Seguridad y Salud en el trabajo son factores de gran importancia en cualquier ámbito de actividad, constituyen un importante activo de la Compañía y representan una garantía de futuro y mantenimiento del liderazgo.

Protección Pasiva Contra Incendios

Soluciones Constructivas 1/15





	Introducción General	Página 6	1
	Protección Pasiva	Página 8	2
	Sistemas de Protección Pasiva	Página 16	3
	Normativa Reglamentaria	Página 22	4
	Gama de Productos	Página 54	5
	Protección Estructural	Página 84	6
	Protección de Forjados	Página 104	7
	Compartimentación	Página 114	8
	Franjas de Encuentros Forjados/Fachada y Medianería/Cubierta	Página 122	9
	Conductos de Ventilación y Extracción de Humos	Página 134	10
	Cables Eléctricos	Página 150	11
	Sellado de Penetraciones	Página 162	12
	Protección Pasiva en Túneles	Página 182	13
	Soluciones para la Industria de Oil&Gas	Página 192	14
	Referencias de Obras. Condiciones Generales Comerciales	Página 198	15

Promat

Soluciones altamente especializadas para la protección pasiva contra incendios.

Promat Ibérica S.A., es una empresa del Grupo Etex que provee al mercado español y portugués de soluciones altamente especializadas para la Protección Pasiva Contra Incendios y el Aislamiento de Altas Prestaciones, con las mayores garantías de calidad, eficacia, y aplicando la más moderna tecnología en este sector. Integrados en la Organización Promat Internacional, con presencia en los 5 continentes y con sede en Bélgica, nos avalan más de 50 años de experiencia mundial en el sector de la Protección Pasiva contra incendios.

Desde su fundación en 1988, Promat Ibérica ha aceptado el reto de ser tanto líder de mercado como líder tecnológico del sector de la Protección Pasiva contra Incendios.

El proteger la vida de las personas es una alta responsabilidad que hemos asumido desde nuestro compromiso con la calidad, innovación e integridad.

Las soluciones que proponemos al mercado, han sido ensayadas en laboratorios oficiales, respetando las normativas reglamentarias en vigor y cumpliendo con lo exigido, incluso yendo más allá.

La Organización Internacional Promat, cuenta con filiales en toda Europa:

- Alemania
- España y Portugal
- Polonia
- Rusia
- Austria
- Francia
- Irlanda
- Países Nórdicos
- Croacia
- Holanda
- Reino Unido
- Chequia
- Hungría
- Suiza
- Eslovenia
- Italia
- Rep. Eslovaca

así como en:

- Estados Unidos
- Oriente Medio
- Brasil
- Singapur
- India
- Chile
- Hong Kong
- Indonesia
- Colombia
- China
- Australia
- Perú
- Filipinas
- Nueva Zelanda
- Argentina
- Malasia



Durante esos años y en todos aquellos países donde se encuentra, ha realizado todo tipo de aplicaciones de Protección Pasiva contra incendios, en obras como:

- Viviendas colectivas y unifamiliares
- Oficinas
- Locales comerciales
- Naves
- Refinerías petroquímicas
- Teatros
- Bancos
- Túneles
- Centros Comerciales



Introducción General

Promat ofrece al mercado español y portugués soluciones altamente especializadas en la Protección Pasiva Contra Incendios y el Aislamiento de Altas Prestaciones.

El servicio Promat comprende:

- Asesoramiento técnico
- Soluciones estudiadas y comprobadas mediante Ensayo Oficial
- Detalle de elementos constructivos
- Recomendaciones de servicios fiables de instalación

Soluciones a la medida de cada caso, basadas en la gran experiencia internacional de Promat, aplicando la más moderna tecnología en su especialidad: la Protección Pasiva Contra Incendios.

Asistencia Técnica

Con las mayores garantías de calidad y eficacia Promat ofrece al mercado su asistencia técnica y asesoramiento, desde el proyecto a la entrega de materiales y ejecución de la obra.

Todo ello garantizado y avalado por la experta fabricación y transporte hasta el usuario final.

Los técnicos de Promat están a disposición de los profesionales y empresas de la construcción, para directa y personalmente ofrecerles el más experimentado apoyo y asistencia técnica en las más avanzadas técnicas de Protección Pasiva contra el fuego, así como para asesorarles en todo lo relacionado con la aplicación de la normativa y tecnología de la construcción relativas a la lucha contra el fuego.

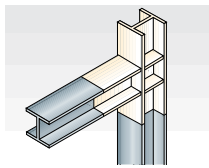
Soluciones Promat

A partir de la gama de productos básica y característica de la más moderna tecnología en la Protección Pasiva contra incendios, que ofrece Promat, es posible cubrir cualquier necesidad demandada por

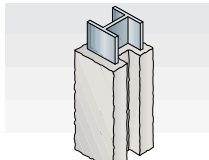
el sector de la construcción, como viene demostrando el gran número de obras atendidas por la Organización Internacional Promat en todo el mundo durante sus más de 50 años de existencia.

Protección de estructuras metálicas

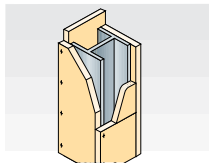
Para evitar la pérdida de estabilidad de las estructuras por la acción del fuego y su calentamiento, pueden aplicarse:



▶ Pinturas intumescentes Promat, retardadoras de la transmisión del calor R 30 a R 180.

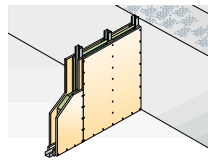


▶ Morteros IGNIPLASTER®, y PROMASPRAY® recubriendo el perfil por proyección R hasta 240.

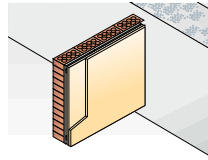


▶ Paneles PROMATECT®-H y PROMATECT®-200, para altas resistencias al fuego R hasta 240.

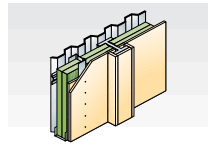
Divisiones y trasdosados



▶ Con divisiones de hasta 4m de altura con los paneles PROMATECT®, normales o con recubrimiento metálico hasta EI 180.

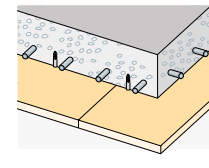


▶ Trasdosados directos de placas PROMATECT® para mejorar la resistencia al fuego de paredes de ladrillo hueco y bloque hormigón.

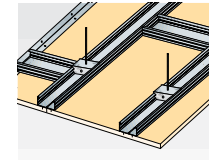


▶ Trasdosados especiales de placas PROMATECT®-H para cerramientos industriales de chapa hasta EI 240.

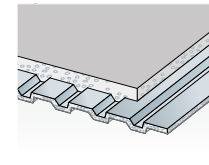
Techos y Protección de Forjados



▶ Protecciones de forjados de hormigón PROMATECT® (Túneles) Y morteros IGNIPLASTER®, y PROMASPRAY®.

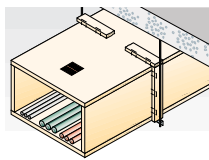


▶ Techos continuos y techos independientes PROMATECT®.

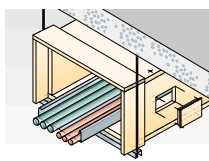


▶ Protecciones de forjados de chapa colaborante con morteros IGNIPLASTER®, y PROMASPRAY®.

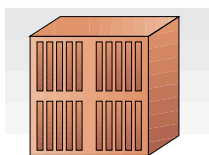
Protección de bandejas de cables



▶ Ductos de protección con placas PROMATECT®.

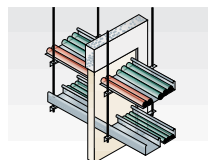


▶ Incluyendo registros para mantenimiento.

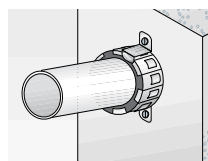


▶ Incluyendo rejillas de ventilación Ventilation Brick.

Sellados de huecos



▶ Sellado de pasos de cables con masillas y resinas termoplásticas o morteros PROMASTOP®.

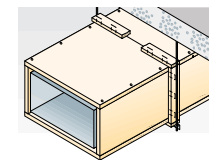


▶ Sellado de pasos de tuberías combustibles, con collarines o manguitos metálicos PROMASTOP®-U y PROMASTOP®-FC6.

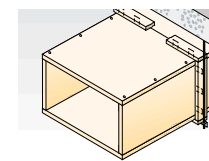


▶ Sellado de juntas con masillas PROMASEAL® y espuma PROMAFOAM®.

Protección de conductos de ventilación y extracción de humos



▶ Protección de conductos metálicos ya existentes o realización de conductos con paneles PROMATECT®-L500 Y PROMATECT®-LS.



▶ Conductos de extracción de humo Monosector y Multisector.

• Y cualquier otra aplicación o solución al problema constructivo puede ser resuelta por Promat.

Protección Pasiva





Protección Pasiva

La Protección Pasiva Contra Incendios comprende todos aquellos materiales, sistemas y técnicas, diseñados para prevenir la aparición de un incendio, impedir o retrasar su propagación, y facilitar por último su extinción. En este contexto, Promat Ibérica ofrece al mercado español y portugués soluciones a la medida de cada cliente, basadas en su gran experiencia internacional, aplicando la más moderna tecnología en su especialidad: la Protección Pasiva Contra Incendios.

Hoy, la protección contra incendios y sus consecuencias desoladoras forman parte de nuestra cultura, centrada en mejorar e incrementar los niveles de seguridad en todos los terrenos.

Ante cualquier actividad económica, debemos analizar los riesgos de incendio, y no sólo porque las necesidades de protección pueden venir impuestas o marcadas por las normas sociales, sino por lo que en pérdida de vidas humanas, de materiales e instalaciones, ... y sus consecuentes responsabilidades pueden representar los incendios.

Riesgos que en el caso de la construcción se incrementan a causa de:

- Los materiales, cada vez más ligeros y combustibles.
- El mayor número de instalaciones auxiliares y sus conductos (eléctricos, de aire acondicionado, ventilación, transporte vertical, ...).
- Elementos decorativos y acabados, más sofisticados y perecederos.

2.1 La protección contra incendios.

La PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, puede entenderse como el conjunto de actividades que, combinando medios y comportamientos sistemáticamente ordenados, constituyen el proceso que nos conduce a la SEGURIDAD contra incendios.

En términos generales, la protección contra incendios, cuyo fin es alcanzar la seguridad, debe comprender siempre dos funciones o campos de actuación:

- La PREVENCIÓN del incendio, cuya función específica es evitar que se produzca el accidente y su complementaria, que es la Previsión (predicción y planificación).
- La RESPUESTA al incendio (LUCHA contra el incendio o su control), cuya función específica es anular o aminorar los daños o pérdidas que el incendio puede producir y su complementaria, que es la Rehabilitación (rescate y recuperación de víctimas, recuperación de medios y servicios).

En consecuencia, la protección contra incendios ha de desarrollarse en dos fases, sucesivas y necesarias: la Prevención y la Lucha contra el incendio.

Fases	Prevención del incendio		Respuesta al incendio	
	Específica: EVITAR EL INCENDIO	Complementaria: PREVISIÓN	Específica: ANULAR/AMINORAR LOS DAÑOS/PÉRDIDAS	Complementaria: REHABILITACIÓN
Funciones	Eliminar o minorar la presencia del riesgo (fuego), anular las circunstancias desencadenantes del riesgo.	Predicción. Planificación.	Transferir los daños / pérdidas (seguros). Luchar contra el incendio.	Rescate de víctimas. Recuperación de víctimas. Recuperación de medios. Recuperación de servicios.

Cuadro 1. Contenido funcional de la protección contra incendios.

1. MEDIOS MATERIALES		2. MEDIOS HUMANOS			
1.1. PROTECCIÓN PASIVA	1.2. PROTECCIÓN ACTIVA	2.1. PREPARACIÓN BÁSICA	2.2. ANÁLISIS PREVENTIVO	2.3. PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA	2.4. CRITERIOS (Textos) REGULADORES
1.1.1 Condicionantes URBANÍSTICOS (Entorno) 1.1.2 Condicionantes EDIFICATORIOS (Arquitectónicos) 1.1.3 Condicionantes de ACABADO (Interiorismo)	1.2.1 Medios de DETECCIÓN/ALARMA 1.2.2 Medios de EXTINCIÓN 1.2.3 Medios AUXILIARES	2.1.1 INFORMACIÓN 2.1.2 FORMACIÓN	2.2.1 Análisis de RIESGOS (Cualitativo) 2.2.2 Análisis de CONSECUENCIAS (Cuantitativo) 2.2.3 Planificación de MEDIDAS CORRECTORAS	2.3.1 GENERAL (Común) - Selección - Organización - Formación - Entrenamientos - Respuesta Operativa 2.3.2 ESPECÍFICA (Propia) - Evaluación del riesgo - Medios disponibles - Plan de Emergencia - Plan de Implantación - Plan de Recuperación	2.4.1 DISPOSICIONES de las Administraciones 2.4.2 NORMATIVA Técnica 2.4.3 ENSAYOS/ CERTIFICACIONES 2.4.4 REGLAS/ CÓDIGOS/ INSTRUCCIONES

Cuadro 2. Contenido formal de la protección contra incendios.

2.2 La protección pasiva contra incendios.

La protección pasiva de un bien, que con carácter general denominamos como "obra", considerando como tales a los edificios y obras de ingeniería civil, que incluyen: viviendas, edificios industriales, comerciales, de oficinas, sanitarios, docentes, recreativos y agrarios; puentes, carreteras y autopistas, ferrocarriles, instalaciones de tuberías (conducciones), estadios, piscinas, muelles, andenes, dársenas, esclusas, canales, torres, presas, depósitos elevados de agua, cisternas, túneles, etc., resulta determinada, y se alcanza con la adecuada selección de medios y medidas de protección pasiva, así como con su conveniente y correcto empleo y aplicación.

Desde el punto de vista formal, (no funcional como hasta aquí se ha considerado), el análisis de la protección contra incendios suele distinguir, también, dos ámbitos: el propio de los medios humanos y sus actuaciones y el propio de los medios materiales y su empleo.

Si centramos nuestro análisis en los medios materiales de protección contra incendios, y en su uso y empleo, es fácil descubrir dos conjuntos de medios, que convencionalmente, se designan como medios de PROTECCIÓN PASIVA y medios de PROTECCIÓN ACTIVA.

El grupo de medios de Protección Pasiva, reúne aquellos cuya función específica NO ES la lucha contra el incendio de forma activa y directa. Esta definición por exclusión, pone de manifiesto la amplitud de su campo de aplicación y la importancia de su adecuación a los fines que se esperan de su utilización.

El grupo de medios de Protección Activa, como es obvio, reúne a aquellos que tienen como función específica la extinción del incendio, a través de la lucha contra el mismo.

Estas breves reflexiones sobre la protección contra incendios, y sobre los campos considerados para su análisis (funcional y formal), se recogen en los Cuadros 1 y 2.

Estos medios y medidas, afectan a los condicionantes de la seguridad contra incendios de la obra, debidos a:

- a) El entorno o condicionantes urbanísticos.
- b) La propia obra o condicionantes constructivos, edificatorios o arquitectónicos.
- c) El acabado final de la obra o condicionantes del interiorismo.

Una presentación sinóptica de medios y medidas de protección pasiva, que actúan sobre los diferentes condicionantes de la seguridad contra incendios en las obras, se recoge en el Cuadro 3.

PROTECCIÓN PASIVA	Condicionamientos Urbanísticos Condicionamientos Edificatorios Condicionamientos de Interiorismo
--------------------------	--

Cuadro 3.

De entre ellos, los condicionantes constructivos o edificatorios, o arquitectónicos de la seguridad contra incendios de una obra son, seguramente, los más decisivos en la determinación del nivel de dicha seguridad.

De aquí se deduce la primordial importancia de los medios y medidas de protección pasiva, que actúan sobre estos condicionantes. Ver cuadro 3.1.

2.3 Reacción al fuego.

Los materiales empleados en el acabado de obras, deben de ser cuidadosamente analizados, ya que de una acertada elección dependerá en gran medida la iniciación del incendio y su propagación inmediata en los comienzos del mismo.

Por tal motivo, adquiere una especial importancia, las características de los materiales empleados en aislamientos, falsos suelos y falsos techos, revestimientos, acabados y elementos decorativos.

El comportamiento frente al fuego propio de un material viene determinado por las características y cualidades del mismo y es lo que se conoce como Reacción al Fuego.

Reacción al Fuego es por tanto, la respuesta del material frente a un fuego al que está expuesto y alimenta.

La reacción al fuego no constituye una magnitud medible, sino que, comporta un criterio de clasificación de los materiales.

El conjunto de cualidades o factores que determinan el comportamiento frente al fuego de un material son muchos y variables, en algunos casos, con las condiciones de desarrollo del mismo.

Por tal motivo, no existe un criterio en la consideración de la reacción al fuego de los materiales.

No obstante algunas cualidades o factores que la determinan, tienen aceptación general. Entre ellos es necesario considerar, los que de modo directo influirán en la iniciación y desarrollo del fuego:

- El poder calorífico.
- La inflamabilidad.
- La combustibilidad.
- La propagación de la llama.
- La inflamación instantánea.
- La generación y opacidad de los humos.
- La generación de gases tóxicos o nocivos.
- El desprendimiento de gotas inflamadas.

- TIPOLOGÍA del edificio. - DISTRIBUCIÓN de volúmenes. - ACCESIBILIDAD a FACHADAS. - ACCESIBILIDAD al EDIFICIO.
 - COMPATIBILIDAD DE USOS. - DISTRIBUCIÓN de plantas.

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	ESTRUCTURALES (Portantes)		
	CERRAMIENTOS (Delimitadores)	SECTORIZACIÓN del edificio COMPARTIMENTACIÓN de recintos	- Requisitos exigidos: R, E, I - Contraste de su cumplimiento - Medidas correctoras
	MIXTOS (Portantes + Delimitadores)		
ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES	CARACTERÍSTICAS de humos y gases	TOXICIDAD OPACIDAD CORROSIVIDAD	
	VENTILACIÓN		
EVACUACIÓN	SALIDAS	NÚMERO DIMENSIONES	
	VÍAS (Horizontales y verticales)	NÚMERO DIMENSIONES GEOMETRÍA	
		CONDICIONES DE VIDA	Iluminación Señalización
INSTALACIONES DE SERVICIO	ENERGÉTICOS	ELÉCTRICOS GASES	
	OTROS CONSUMOS	AIRE COMPRIMIDO GASES MEDICINALES	
	ESPECIALES	FRIGORÍFICOS SECADEROS CARGADEROS	

Cuadro 3.1. Condicionantes edificatorios o arquitectónicos.

El Real Decreto 842/2013, que sustituye al 312/2005, fundamentado en el desarrollo de una Normativa común de ensayos en la CEE de acuerdo con el Reglamento de Productos de la Construcción, establece las Normas que deben incorporarse a los Reglamentos:

- UNE - EN ISO 1716. Ensayo de Bomba Calormétrica.
- UNE - EN ISO 1182. Ensayo de No Combustibilidad.
- UNE - EN ISO 9239-1. Ensayo de Radiación.
- UNE - EN ISO 11925-2. Ensayo de Ignición.
- UNE - EN 13823. Ensayo Single Burning Item (SBI).

Además dicho Real Decreto establece la clasificación en EUROCLASES de acuerdo con la Norma de clasificación UNE-EN 13501-1 tal y como se expresa en el cuadro 4.

2.4 Resistencia al fuego de los elementos constructivos.

2.4.1 Definiciones

Entre los condicionantes edificatorios o arquitectónicos, de la seguridad contra incendios de una obra debemos destacar, junto a los derivados de las características de su evacuación y eliminación de humos y gases de la combustión (ventilación), los derivados de las características de sus elementos constructivos, de los que dependen la estabilidad de la obra y la sectorización (compartimentación, en su caso) de los espacios edificatorios.

El resto de este grupo de condicionantes de la seguridad contra incendios, con ser muy importante, resulta menos decisivo en la determinación del nivel de seguridad.

Por cuanto se refiere a los elementos constructivos, podemos agruparlos, según su función en la obra, en:

Estructurales, con función portante exclusivamente que, en general, son piezas prismáticas (en que una de sus dimensiones predomina notablemente sobre las otras dos) o composiciones de estas piezas. Por ejemplo: vigas, viguetas, jácenas, pilares o columnas, etc.

Ceramientos, con función delimitadora o separadora de volúmenes que, en general, son elementos planos (dos de sus dimensiones predominan notablemente, sobre la otra dimensión). Por ejemplo: tabicones, tabiques, puertas, otros cierres de huecos, compuertas, pasamuros, etc.

Mixtos, con función portante y delimitadora simultáneamente, que también suelen ser elementos planos, tales como los forjados, muros de carga, etc.

Para todos ellos, el análisis de su comportamiento en caso de incendio, se fundamenta con carácter general, en su RESISTENCIA AL FUEGO.

El concepto de resistencia al fuego permite expresar una serie de cualidades de los elementos constructivos (El concepto de resistencia al fuego (y sus afines) no es aplicable más que a los elementos constructivos, aplicarlo a los "materiales de construcción" es un notable error, por desconocimiento, que todavía se encuentra, lamentablemente, en algunos textos, pero que carece de significado técnico), a través de una magnitud (tiempo) expresada, generalmente, en minutos.

Un elemento de construcción ó sistema constructivo es resistente al fuego el tiempo, expresado en minutos, durante el cual dicho elemento, sometido a un programa térmico normalizado (que se supone trata de reproducir las variaciones de temperatura, en el tiempo, durante un incendio real) conserva algunas o todas las siguientes cualidades:

1. Capacidad Portante.
2. Integridad.
3. Aislamiento Térmico.
4. Otras, según sistema.

Por tanto, el tiempo transcurrido desde que se inicia la aplicación del programa térmico normalizado al elemento constructivo y el momento en que este pierde alguna de las cualidades citadas, mide la resistencia al fuego del elemento constructivo y se expresa, abreviadamente, por unas siglas seguidas del número de minutos transcurridos.

2.4.2 Programa térmico normalizado

Las anteriores definiciones obligan a explicar con detalle el programa térmico a que debe ser sometido el elemento constructivo para determinar su resistencia.

Es obvio que son muchos los factores que condicionan y aún determinan, la evolución "real" de un incendio. Como dichos factores, además, son variables en un amplio campo, resulta posible afirmar que no hay dos incendios reales que sean iguales en su desarrollo.

Si admitimos, como generalmente se hace, que es posible representar la evolución de un incendio tomando las temperaturas generadas (T) como una función del tiempo transcurrido (t) desde su inicio, puede expresarse gráficamente esta función $T=f(t)$, obteniendo la curva correspondiente que, convencionalmente, asumimos como representación del incendio. En general, se toman las temperaturas, T, como ordenadas y la variable tiempo (t), como abscisas: así se han obtenido representaciones del desarrollo de varios tipos de incendios reales.

EUROCLASE	MATERIALES (EXC. PAVIMENTOS)	PAVIMENTOS
A1	Contribución nula al fuego en todos los casos. Además, cumplir automáticamente los requisitos del resto.	Contribución nula al fuego en todos los casos. Además, cumplir automáticamente los requisitos del resto.
A2	Satisfaciendo B, pero con contribución no significativa en caso de fuego totalmente desarrollado.	Satisfacer los requisitos de B respecto al flujo calorífico con contribución no significativa en caso de fuego totalmente desarrollado.
B	Como C, pero más restrictivo.	Como C pero con requerimientos más restrictivos.
C	Como D, pero con requerimientos más restrictivos, con limitación de propagación de llama lateralmente.	Como D pero con requerimientos más restrictivos.
D	Cumplir E por un período más largo. Además, resistir ataque de un objeto simple ardiendo con liberación de calor limitada y retrasada.	Cumplir E, y además resistir el ataque de un flujo de calor durante un período de tiempo.
E	Capaces de resistir por un corto período el ataque de una llama pequeña sin propagación significativa.	Capaces de resistir por un corto período el ataque de una llama pequeña.
F	No determinada todavía o no incluye en otra clasificación.	No determinada todavía o no incluye en otra clasificación.

Cuadro 4. Clasificación de Reacción al fuego en EUROCLASES.

NOTA: Las euroclases referidas a pavimentos llevan un subíndice "fl": Cf1, A1fl, etc... Las referidas a tuberías llevan subíndice "L". Se añade S1, S2, S3 según desprendan humo, y d0, d1, d2 según desprendan gotas.

El análisis sistemático del comportamiento de los elementos constructivos frente a los incendios, con el fin de obtener conclusiones coherentes y comparables con un rigor suficiente, aunque relativo, ha generalizado en todo el mundo, que se considere un "fuego tipo" o un "fuego normalizado", que constituye un programa térmico perfectamente definido por las normas.

Como resultado de múltiples experiencias, la observación y análisis de incendios reales, se ha convenido internacionalmente (ISO), establecer como fuego tipo normalizado el que se desarrolla de tal modo, que los incrementos de temperatura responden a la siguiente función del tiempo:

$$\Delta T = T - T_0 = 345 \log(8t + 1)$$

siendo,

T_0 = Temperatura inicial del horno, donde se realiza el ensayo, en °C (ambiente).

T = Temperatura del horno en el instante t , en °C.

t = tiempo transcurrido desde que se inicia el ensayo, en minutos.

El Comité Europeo de Normalización (CEN), ha elaborado una norma armonizada europea traducida como Norma UNE-EN 1363 partes 1, 2 y 3, para establecer los métodos de ensayo que permitan determinar la resistencia ante el fuego de los elementos de la construcción, en el ámbito de U.E., para eliminar así las barreras técnicas en el espacio del mercado único europeo.

La Norma UNE EN 1363 Parte 1 contempla esta curva y establece la tolerancia con que debe seguirse el programa térmico que define la expresión logarítmica, creando una banda de tolerancia .

Estas tolerancias son:

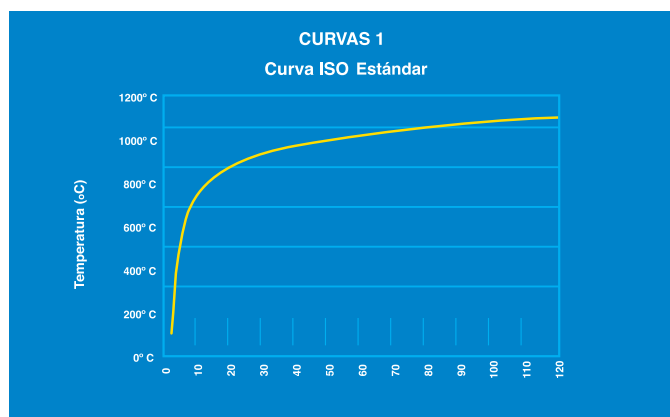
- Durante los 10 primeros minutos: $\pm 15\%$
- Durante los 30 primeros minutos: $\pm 10\%$
- Después de los 30 primeros minutos: $\pm 5\%$

La expresión logarítmica es de muy fácil aplicación por su simplicidad, y tiene la ventaja de que, en coordenadas semilogarítmicas, su representación es, prácticamente, una recta, a partir de los primeros minutos.

La introducción de la unidad en el binomio del segundo miembro de la ecuación logarítmica elimina la indeterminación en el origen, cuando t tiende a cero.

Si bien es preciso aceptar que la evolución de los incendios reales (tan diversos entre sí, por otra parte) no puede ser fielmente reproducida por un programa térmico, es también cierto que el método establecido permite clasificar a los elementos constructivos, en relación con su comportamiento ante el fuego al menos por comparación, tomando un patrón de referencia común que ha probado ser útil.

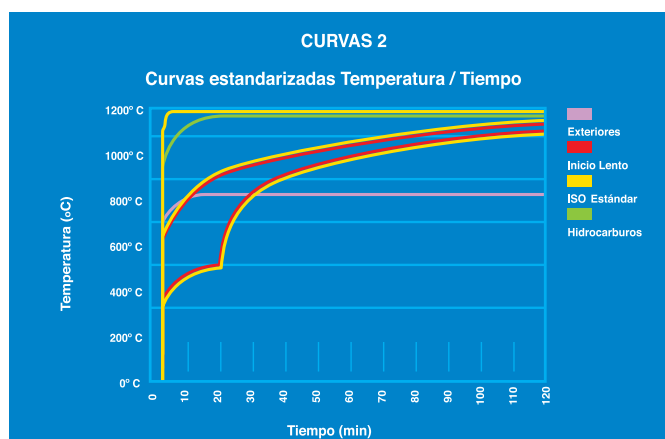
Deben continuarse, sin embargo, los ensayos y la investigación experimental para establecer firmes correlaciones entre los resultados obtenidos en los hornos de ensayo y los incendios reales.



Representación del programa térmico normalizado en España (ISO-UNE).

Ya en la Parte 2 de la UNE EN 1363 se consideran otras hipótesis de incendios convencionales, con aumentos más rápidos y más lentos de las temperaturas en función del tiempo.

El programa térmico se aplica en un recinto (horno) en el que la variación de temperatura interior sigue la ecuación correspondiente. El elemento calefactor lo forman quemadores de fuel o gas. Al menos una de las caras del horno es desmontable, y sobre ella se "construye" el elemento que ha de ensayarse, cuando se trata de los elementos separadores o portantes-separadores, a escala real, si esto es posible, y en las mismas condiciones en que será puesto en obra. La cara plana desmontable puede ser vertical, para el ensayo de elementos constructivos como particiones, muros, puertas, etc., u horizontal, para el ensayo de elementos constructivos como cubiertas, forjados, etc.



Programas térmicos contemplados en Norma UNE-EN 1363 partes 1 y 2.

Los elementos portantes se "construyen" en el interior del horno, sometidos a las mismas cargas y esfuerzos con que se emplearán en la construcción del que forman o han de formar parte. Cuando esto no es posible, se admiten ciertas simplificaciones del montaje, siempre que permitan establecer analogías satisfactorias.

En el interior del horno deben establecerse unas condiciones de presión, cuando se ensayan los elementos constructivos, para que las circunstancias del ensayo se asemejen a las que caracterizan a un incendio real.

En los dos tercios superiores del horno debe existir una sobrepresión, mientras que en el tercio inferior existirá depresión, como aproximadamente ocurre en la realidad de los incendios, el humo se evacua por la parte superior del horno, pero cuando se produce un fallo de estanquidad, aparece con más frecuencia en los dos tercios superiores del elemento separador, debido a la sobrepresión.

2.4.3 Normas UNE-EN para la realización de ensayos de Resistencia al Fuego

El Real Decreto 842/2013 y el CTE, de acuerdo con el Reglamento Europeo de Productos de la Construcción, incorporan Normas de Ensayo traducidas de las correspondientes Normas editadas por CEN, y que cubren áreas de ensayo para todos los sistemas constructivos.

Estas Normas se incluyen en el apartado 2.4.7. y se corresponden con las incluidas en el Anejo SI G de CTE DBSI.

2.4.4 La clasificación REI

La aplicación de normas de ensayo UNE-EN implica la utilización del sistema de clasificación europeo.

El sistema de clasificación viene establecido en el Real Decreto 842/2013 por la Norma UNE-EN 13501, partes 2 a 5, y consta de una letra o combinación de letras de acuerdo con la lista siguiente.

- R - Capacidad de soportar cargas.
- E - Integridad. No aparición de fisuras.
- I - Aislamiento Térmico.

A éste código de letras se añade un número con el tiempo en minutos que cumple: 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240...

- Ejemplos: R 60 (Para estructura metálica).
- EI 120 (Para un muro sin carga).

Asimismo, se incluyen otros códigos para acciones complementarias:

- W - Emisión de calor por radiación.
- M - Impacto mecánico.
- C - Cierre automático.
- S - Estanqueidad a humos.
- P/HP - Continuidad de corriente eléctrica.
- o→e, e→o - Fuego de exterior a interior o viceversa.
- h_v, V_e - Posición horizontal o vertical.
- a→b, b→a - Fuego de arriba o fuego de abajo.

- Ejemplo de clasificación de un conducto de ventilación:
EI-120 (V_e o→e) S

Mantiene la estabilidad, el aislamiento y la estanqueidad a humos durante 120 minutos en posición vertical y con fuego desde el exterior.

TERMINOLOGÍA PARA CLASIFICACIÓN DE FUEGO - CRITERIOS DE MEDIDA

Capacidad Portante (R)	Deformación Máxima Velocidad Máxima deformación
Integridad (E)	Tampón de algodón Galgas pasa/no pasa Llamas sostenidas Espontáneas de 10 sg
Aislamiento Térmico (I)	$T_{media} < 140^{\circ}\text{C} + T_0$ $T_{max} < 180^{\circ}\text{C} + T_0$ Puertas: I_1 e I_2
Radiación (W)	> 15 Kw/cm ² a 1 m. de distancia

De acuerdo con esta nomenclatura, los sistemas constructivos recibirán su clasificación tal y como se indica en el Real Decreto 842/2013.

2.4.5 Normas de ensayo: Resistencia al fuego, Normas UNE-EN, prEN, UNE ENV según CTE DBSI Anejo G (Feb. 2010)

- UNE EN 13501-2: 2004 Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego, excluidas las instalaciones de ventilación.
- UNE EN 13501-3: Parte 3: Clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego de productos y elementos utilizados en las instalaciones de servicio de los edificios: conductos y compuertas resistentes al fuego.
- UNE EN 13501-4: Parte 4: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de resistencia al fuego de componentes de sistemas de control de humo.
- UNE EN 1363-1: 2000 Parte 1: Requisitos generales.
- UNE EN 1363-2: 2000 Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.
- UNE EN 1364-1: 2000 Parte 1: Paredes.
- UNE EN 1364-2: 2000 Parte 2: Falsos techos.
- UNE EN 1364-3: Parte 3: Fachadas ligeras. Configuración a tamaño real (conjunto completo)
- UNE EN 1364-4: Parte 4: Fachadas ligeras. Configuraciones parciales.
- prEN 1364-5 Parte 5: Ensayo de fachadas y muros cortina ante un fuego seminatural.
- UNE EN 1365-1: 2000 Parte 1: Paredes.
- UNE EN 1365-2: 2000 Parte 2: Suelos y cubiertas.
- UNE EN 1365-3: 2000 Parte 3: Vigas.
- UNE EN 1365-4: 2000 Parte 4: Pilares.

- UNE EN 1365-5: 2004 Parte 5: Balcones y pasarelas.
- UNE EN 1365-6: 2004 Parte 6: Escaleras.
- UNE EN 1366-1: 2000 Parte 1: Conductos.
- UNE EN 1366-2: 2000 Parte 2: Compuertas cortafuegos.
- UNE EN 1366-3: 2005 Parte 3: Sellados de penetraciones.
- prEN 1366-4: Parte 4: Sellados de juntas lineales.
- UNE EN 1366-5: 2004 Parte 5: Conductos para servicios y patinillos.
- UNE EN 1366-6: 2005 Parte 6: Suelos elevados.
- UNE EN 1366-7: 2005 Parte 7: Cerramientos para sistemas transportadores y de cintas transportadoras.
- UNE EN 1366-8: 2005 Parte 8: Conductos para extracción de humos.
- UNE EN 1366-9: Parte 9: Conductos para extracción de humo en un único sector de incendio.
- prEN 1366-10 Parte 10: Compuertas para control de humos.
- UNE EN 1634-1: 2000 Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuegos.
- UNE EN 1634-2: Parte 2: Herrajes para puertas y ventanas practicables resistentes al fuego.
- UNE EN 1634-3: 2001 Parte 3: Puertas y cerramientos para control de humos.
- UNE EN 81-58: 2004 Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso.
- prENV 13381-1 Parte 1: Membranas protectoras horizontales.
- UNE ENV 13381-2: 2004 Parte 2: Membranas protectoras verticales.
- UNE ENV 13381-3: 2004 Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón.
- UNE ENV 13381-4: 2005 Parte 4: Protección aplicada a elementos de acero.
- UNE ENV 13381-5: 2005 Parte 5: Protección aplicada a elementos mixtos de hormigón/láminas de acero perfiladas.
- UNE ENV 13381-6: 2004 Parte 6: Protección aplicada a columnas de acero huecas rellenas de hormigón.
- ENV 13381-7: 2002 Parte 7: Protección aplicada a elementos de madera.
- EN 13381-8: 2010 Protección aplicada a elementos de acero (Materiales reactivos).
- UNE EN 14135: 2005 Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.



Sistemas de Protección Pasiva



Sistemas de Protección Pasiva

Los planes, sistemas e instalaciones de protección contra incendios constituyen un elemento primordial para garantizar la seguridad de las personas, ante todo, y de los bienes e instalaciones protegidos. Mientras que la seguridad activa trata de luchar contra el incendio mediante la detección y extinción del fuego, la protección pasiva lo que pretende es evitar el inicio de éste y su propagación, limitando sus consecuencias.

Estos dos conceptos de protección contra el fuego no sólo no son excluyentes, sino que se complementan, y no se concibe una industria o edificación moderna sin la adopción de las medidas adecuadas en los dos campos.

Entre los condicionantes edificatorios o arquitectónicos de la seguridad contra incendios de una obra debemos destacar, junto a los inherentes a sus sistemas de evacuación y eliminación de humos y gases de la combustión, los derivados de las características de sus elementos constructivos, de los que dependen la estabilidad de la obra y la sectorización de los espacios edificatorios.

Este capítulo resume los sistemas más usados de protección pasiva en la edificación.

3 Sistemas de Protección Pasiva.

3.1 Ignifugación

Definimos ignifugación como aquel tratamiento o sistema que modifica la combustibilidad de un material.

Ignifugar, por tanto, es tratar a un material para modificar su clasificación de reacción al fuego hacia otra más favorable.

Los métodos de ignifugación más importantes, son los siguientes:

- Por cubrición:
 - Rellenando los poros.
 - Formación de espumas.
- Por emisión de gases no inflamables.
- Por modificación del proceso de la combustión.

Los procedimientos más habituales de aplicación de los ignifugantes son:

- Ignifugación del material:
 - Antes de conformar el producto de uso.
 - Después de conformar el producto de uso, como fase final de fabricación.
 - In situ.

3.2 Mejora de la Resistencia al Fuego de los elementos constructivos

La mejora de la R, E, I, de los elementos constructivos, puede conseguirse de varias formas:

- Profunda: Tratamiento del material que lo constituye.
- Superficial o media:
 - Intumescencia.
 - Selladores.
- Por Recubrimiento:
 - Aislamiento Térmico:
 - Proyección.
 - Cajado.
 - Envolvimiento.
 - Dispersión del calor.
- Por Enfriamiento:
 - Absorción física del calor.
 - Absorción química del calor.

A continuación se van a exponer las formas más utilizadas actualmente en el mercado.

3.2.1 Pinturas intumescentes

Un sistema muy extendido de protección son los llamados sistemas intumescentes, que son productos que en contacto con el calor sufren una transformación debido a reacciones químicas, formándose una "espuma" carbonosa que evita la transmisión del calor al elemento a proteger.

Existen en el mercado pinturas, masillas y planchas intumescentes.

Una pintura intumescente es un sistema formado por:

- a) Agente formado de residuo carbonoso.
- b) Agente espumógeno gaseante.
- c) Agente deshidratante ácido.
- d) Agente catalizador de la esterificación.
- e) Agente vitrificable.
- f) Agente reforzador.
- g) Demás componentes según naturaleza del sistema (pintura, mastic, etc.).

De la correcta dosificación y calidad de cada agente, dependerá la bondad y rendimiento del producto.

Las pinturas son un sistema sencillo y fácil de aplicar, pero requiere de ciertas precauciones para obtener óptimos resultados.

a) La superficie a proteger debe estar limpia y seca. Cuando se trate de metales protegidos con imprimación anticorrosiva, ésta debe ser compatible con la pintura intumescente.

b) El espesor total debe alcanzarse mediante sucesivas capas, que deben estar secas a fin de no retener disolventes, que posteriormente perjudicarían la intumescencia.

c) Debido a que algunos de los agentes antes citados son sensibles a la humedad, conviene proteger la pintura con una capa de sellado final con una pintura ignífuga, flexible y compatible.

3.2.2 Recubrimientos

La protección contra el calor/fuego de elementos constructivos mediante recubrimiento en general, está basada en productos resistentes a altas temperaturas y buenos aislantes térmicos a estas temperaturas.

Estos recubrimientos al impedir que el calor alcance el elemento en cuestión, le protege durante cierto tiempo, por lo que no sobrepasa la temperatura crítica.

a) Projectados

Dentro de los recubrimientos, tenemos los proyectados de cemento, yeso, etc. con perlita, vermiculita, etc. Los podemos clasificar como:

- Projectados rígidos:
 - Mortero de yeso y vermiculita.
 - Mortero de cemento y vermiculita.
- Projectados flexibles:
 - Morteros de fibras minerales y ligantes hidráulicos.
 - Morteros de fibras minerales y cemento.

Las densidades de estos proyectados, varían desde 900 Kg/m³ a 200 Kg/m³. Al igual que con las pinturas, es muy importante la adhesión de estos proyectados al elemento a proteger. En casos de difícil agarre o espesores grandes, conviene colocar una malla metálica, para facilitar la puesta en obra.

b) Placas

Placas de silicatos

Paneles compuestos por silicatos cálcicos, en algún caso reforzados con fibras inorgánicas resistentes al fuego. Estos paneles, durante el proceso de fabricación, son sometidos a tratamientos que les confieren una excelente estabilidad dimensional frente al fuego.

Mecánicamente se comportan muy bien, lo que posibilita una puesta en obra mediante grapado, atornillado o clavado sin ningún problema.

3.3 Soluciones de protección pasiva.

3.3.1 Protección de estructuras metálicas

Los perfiles metálicos, tan versátiles y resistentes a la hora de diseñar estructuras portantes, presentan el inconveniente de la vulnerabilidad frente al fuego.

Los metales al estar en contacto con un foco de calor, aumentan de temperatura, provocando una disminución de su resistencia mecánica.

Cada metal o aleación, tiene una temperatura crítica, por encima de la cual, el perfil ya no puede soportar la carga para la que ha sido diseñado (para el acero se suele considerar 500°C), aunque puede establecer otra temperatura de acuerdo con cálculos de carga de los elementos estructurales.

Para evitar la pérdida de estabilidad de la estructura, existen varias formas de protección que se basan esencialmente en el recubrimiento de los perfiles con materiales aislantes, y con un contrastado comportamiento frente al fuego.

Entre estos sistemas, los más importantes son:

Pinturas Intumescentes, que en contacto con el calor sufren una transformación, debido a reacciones químicas, formándose una espuma carbonosa, que actúa a modo de aislante térmico, retardando la transmisión del calor al elemento protegido R 30 a 120.

Morteros: sistemas de protección mediante el recubrimiento del perfil con proyección R hasta 240.

Paneles de fibrosilicatos: incombustibles, que se instalan recubriendo en todo su perímetro el perfil metálico.

Entre las ventajas de esta solución se encuentra la garantía de aplicar el espesor adecuado y uniforme, la garantía de tener una composición constante en todos los puntos, y la ventaja de poder alcanzar altas resistencias al fuego, así como la limpieza de ejecución, y la no necesidad de tiempos de secado o fraguado. Además con este tipo de solución, se pueden alcanzar muy altas resistencias al fuego R 240.

3.3.2 Divisiones y compartimentos

El crear divisiones y compartimentaciones (como tabiques, mamparos, trasdosados, falsos techos,...) resistentes al fuego, permite establecer una barrera eficaz entre el fuego y los elementos a proteger, impidiendo la propagación del fuego a otras áreas.

En ocasiones estas soluciones se adoptan como elemento compartimentador, para crear sectores de incendios e impedir el paso de éste a otras zonas, y en otras ocasiones se adoptan como sistema de protección de otros elementos.

Por ejemplo: un falso techo que protege a las instalaciones que discurren por encima, o por la estructura metálica del forjado.

3.3.2.1 Techos

Muy frecuentemente, y especialmente en rehabilitación de edificios, los techos no cumplen las especificaciones de protección contra el fuego.

Esto adquiere una especial importancia en edificios de uso no residencial como hospitales, hoteles, oficinas, así como dentro del sector industria, debido principalmente a la importante carga de fuego presente en los mismos, y al elevado número de instalaciones que los asisten.

Para garantizar este tipo de protección existen diversas soluciones:

Falsos techos para protección de vigas de acero y forjados de hormigón. Para R ó REI hasta 180.

Techos independientes para EI 30, 60, 90, 120 minutos.

Protección con morteros hasta REI 240.

3.3.2.2 Divisiones

Gracias a las propiedades mecánicas de los paneles, pueden construirse divisiones de hasta 4 m. de altura, pudiendo ampliarse mediante el uso de estructura anular reforzando los paneles con elementos constructivos.

Para el sector de la construcción en general, los paneles ofrecen diversas soluciones de divisiones, que se caracterizan por su facilidad de instalación, resistencia a la humedad y grandes resistencias al fuego con pequeños espesores.

En algunos casos, se precisa mejorar la resistencia al fuego de determinados elementos constructivos, para ello se realizan trasdosados con el panel.

Para el sector industrial, en la mayoría de las ocasiones se necesitan divisiones con una gran resistencia mecánica, debido a que han de soportar carga.

Para esos casos, existen diversas soluciones, desde los tabiques anteriormente expuestos con una resistencia mecánica moderada, hasta tabiques con panel de fibrosilicatos recubiertos de capas de acero, lo que garantiza una elevada resistencia a carga y EI hasta 240 minutos.

3.3.2.3 Franjas de encuentro

En ocasiones, elementos constructivos delimitadores, como forjados o

muros, acometen transversalmente a otros no resistentes, como fachadas o cubiertas. Los Reglamentos exigen que en estos casos se incorpore una franja de 1m para limitar la propagación del fuego por dicha fachada o cubierta.

Estos sistemas de franja no son elementos compartimentadores estrictamente hablando, sino que actúan retrasando la propagación.

En general son sistemas de placas, que se instalan fijados al elemento resistente y no a la fachada o cubierta. Pueden instalarse en varias configuraciones, dependiendo de la naturaleza del encuentro, y en ocasiones, especialmente en encuentros con muros cortina, pueden aparecer huecos entre el elemento resistente y la propia franja. El sellado de ese hueco forma parte del sistema y suele sellarse con un sistema de placa y lanas minerales.

3.3.3 Conductos de ventilación y extracción

La ventilación tiene una importancia capital en el desarrollo de un incendio. Todos los bomberos son conscientes, que el gran problema para atacar con éxito cualquier fuego en interiores, depende de la habilidad para obtener una buena ventilación y extracción de humos, que se sabe son los factores de mayor riesgo, y causantes de la mayoría de desgracias personales en este tipo de siniestros.

Debe concederse, por tanto, una atención muy seria al estudio de los medios de eliminación de los humos y gases que se producen en caso de incendio, resultando muy necesario, que los conductos implicados en esta misión sean resistentes al fuego, para que puedan realizar su función durante el tiempo que dura la evacuación y la actuación de los sistemas y equipos de extinción.

Los conductos de chapa de acero, pueden deformarse en caso de fuego muy fácilmente, y pueden comunicar un comportamiento de fuego con el adyacente.

Además hay que tener en cuenta, que dilatación de los conductos, que puede llegar a 8 cm. por cada 10 m. de longitud, pueden abrir un hueco por deformación o romper la pared contra-fuego.

Con los paneles se han desarrollado sistemas constructivos, que permiten evitar estos problemas en caso de incendio, resistiendo el conducto de ventilación o construyendo el conducto sólo con panel. Para ambas soluciones, disponemos de ensayos y certificaciones para Resistencias al fuego EI hasta 180 y E₆₀₀ 90.

3.3.4 Sellado de huecos

Todos los huecos realizados en un elemento compartimentador, comprometen su resistencia al fuego, disminuyéndola hasta el punto de no cumplir con su función, ya que permite la propagación del incendio.

Por tanto, todo hueco que permanezca al finalizar la construcción del edificio, y los que se realicen con posterioridad debido a reformas, deben ser tratados adecuadamente con soluciones estudiadas y diseñadas, para que el elemento compartimentador cumpla íntegramente su función.

“Tapar” estos huecos simplemente, no sirve. Deben “sellarse”, con sistemas que deben cumplir los requisitos necesarios de resistencia al fuego, exigibles mediante Normativa al elemento compartimentador. Por supuesto, estos requisitos deben venir avalados por ensayos realizados por Laboratorios Independientes Acreditados.

Dado las diferencias que existen entre los diversos huecos que pueden aparecer, existen numerosas soluciones, siendo las siguientes las más frecuentes:

3.3.4.1 Sellados de pasos de cables

Sistema de paneles

Consiste en paneles de lana de roca de alta densidad, cortados e instalados en los huecos, y posteriormente, recubiertos por masilla y resinas termoplásticas de tipo cerámico o intumescente.

Es un sistema ligero, económico y apto para cualquier tipo de soporte: paredes de ladrillo, tabiques ligeros, forjados de todo tipo, etc.

Permite muy fácilmente, la instalación de nuevos cables.

Es actualmente el sistema más utilizado.

Sistema de morteros

Son morteros de cementos con áridos ligeros y aditivos especiales.

Se aplican en masa, con espesores gruesos (18-20 cm), habitualmente todo el espesor del elemento compartimentador.

Se utilizan sobre todo, para sellar huecos que requieran alta resistencia mecánica: patinillos visitables, etc.

Tienen una vida muy larga, resistiendo perfectamente el envejecimiento.

Sistema modular

Son sistemas especiales prefabricados a base de módulos diseñados según el tamaño del hueco y los tipos y diámetros de los cables, y se instalan en el hueco a presión.

Este sistema está diseñado para resistir explosiones, y es además hermético al agua, por lo que es especialmente adecuado para la Industria Naval, Plataformas Off-Shore, polvorines, refugios antibombardero, etc.

Sistema de almohadillas intumescentes

Consiste en saquitos de tejido especial rellenos de material intumescente flexible, que se hincha con el fuego, sellando el hueco.

Es básicamente un sistema diseñado para sellados provisionales: sellados durante la obra, huecos cuyas instalaciones cambian muy frecuentemente, etc.

Su colocación es sencilla y rápida, se realiza manualmente apilando uno sobre otro por simple presión. Se pueden quitar y poner almohadillas, sin necesidad de herramientas.

Puede combinarse con otros sellados más definitivos.

3.3.4.2 Sellado de pasos de tuberías no combustibles

Pueden utilizarse los sistemas anteriormente descritos. Sin embargo, estos elementos tienen una serie de problemáticas específicas:

Gran movimiento axial y lateral, vibraciones, etc.

Frecuentemente llevan fluidos calientes, y pueden llevar recubrimientos de aislamiento, etc.

Es habitual que estas tuberías atraviesen muros y forjados, a través de pasatubos situados a tal efecto, que dejan un espacio a sellar relativamente pequeño.

Por estas razones, los sistemas descritos pueden no ser los más adecuados, sería preferible un sistema más flexible, usando masillas a base de siliconas especiales o intumescentes, con fondo o relleno de lana mineral, allá donde el tamaño del hueco lo permita.

3.3.4.3 Sellado de paso de tuberías combustibles

Es el caso típico de bajantes de PVC, conductos de plásticos, etc.

Presentan la dificultad añadida de que la tubería propague el fuego, y de que este pase por el hueco que quedaría en el elemento compartimentador al fundirse la tubería.

Como solución, además de un sellado más tradicional del hueco exterior, es preciso colocar unos collarines o manguitos metálicos prefabricados, que rodean a la tubería y que tienen en su interior un material intumescente, que se expande con el calor del incendio hacia el interior, obturando la tubería hasta sellar completamente el hueco interno.

También puede protegerse en toda su longitud, creando a su alrededor, un conducto a base de placas de fibrosilicato o similar.

3.3.4.4 Sellado de juntas, tiras intumescentes

Entre los huecos que pueden aparecer, no debido a instalaciones, podemos encontrar:

- Juntas de dilatación.
- Juntas de unión pared/forjado.
- Etc.

El tratamiento de estas uniones, va a depender del grado de movimiento esperado en la junta.

Para juntas de alto movimiento, debe recurrirse a sistemas altamente flexibles, usándose masillas de silicona con base de lana mineral, tiras de espuma flexible e intumescente, etc.

3.3.5 Protección de bandejas de cables

Como hemos comentado anteriormente, existen instalaciones que pueden iniciar el fuego, o favorecer su propagación.

Entre ellas, las bandejas o mazos de cables, por las especiales características que concurren en ellas, deben ser objeto de especial atención.

El material utilizado comúnmente para aislamiento eléctrico es inflamable, y puede desprender humos y gases tóxicos, siendo por tanto, una buena vía de propagación del fuego.

Las normas de instalaciones eléctricas incluyen las especificaciones de esos recubrimientos para evitar esos efectos, incluyendo el uso de revestimientos especiales inflamables. Sin embargo, el alto coste de estos cables especiales, hace que no pueda afrontarse su empleo en todas las ocasiones.

Por tanto, en muchos casos es preciso aplicar una protección adicional a las instalaciones eléctricas.

Por otra parte, existen conducciones de cables, que deben mantener el suministro eléctrico durante ciertos periodos de tiempo durante el incendio: alarmas, comunicaciones, energía para ciertos equipos vitales, etc.

Existen, a la vista de estos problemas, dos aproximaciones diferentes a la protección de bandejas:

1) Objetivo: limitar la propagación

Para ello se utilizan revestimientos a base de resinas termoplásticas, cerámicas o intumescentes, aplicadas directamente sobre los cables, bien sobre toda la bandeja, bien por tramos, creando unos "cortafuegos" a determinadas distancias, cruces, etc.

Con estas barreras, se limita la propagación del incendio, pero las partes no protegidas resultarán dañadas, y la corriente interrumpida.

Los revestimientos utilizados deben cumplir una serie de características:

Deben ser relativamente elásticos, debido a posibles cambios de cables, movimiento de bandejas colgadas, etc.

Deben ser químicamente inertes con respecto a los aislantes de los cables.

2) Objetivo: mantener corriente durante un tiempo determinado

En este caso, la protección consiste en la creación de unos conductos mediante paneles de fibrosilicatos, que crean uno a modo de "sector contra incendios" en el interior.

Con estos sistemas puede conseguirse mantener los cables funcionando hasta dos horas.

Esta solución está probada, tanto para fuegos desde el exterior como para fuegos interiores, con lo que también se protegen equipos cercanos a las bandejas, si se produce un cortocircuito o un fuego en la bandeja.

Para controlar la temperatura interna debido al calor generado por los cables, se colocan unas trampillas o rejillas de ventilación, también con materiales que resistan el fuego.



Normativa Reglamentaria

CTE - RSCIEI - RPC y MARCADO CE



Normativa Reglamentaria

CTE

RSCIEI

RPC y MARCADO CE

Los reglamentos establecen las condiciones que deben reunir los edificios e instalaciones industriales para proteger sus componentes frente a los riesgos originados por un incendio, para prevenir daños en los edificios o establecimientos próximos a aquel en el que se declare un incendio y para facilitar la intervención de los bomberos y de los equipos de rescate, teniendo en cuenta su seguridad. Los reglamentos no incluyen entre sus hipótesis de riesgo la de un incendio de origen intencional.

La entrada en vigor en junio de 2013 del Reglamento de Productos de la Construcción, impulsa aún más el Mercado CE en los productos destinados a protección contra incendios.

NOTA:

La información contenida en este capítulo es meramente a título informativo. Recomendamos acudir a la Reglamentación Oficial disponible en las páginas webs de los Ministerios correspondientes.

Introducción

El gran impulsor de la Protección Pasiva en los edificios, tanto en edificación como en industria, es la Normativa reglamentaria, aquella que establece los requisitos de Reacción y Resistencia al Fuego que todos los edificios deben garantizar desde su proyecto hasta la inspección final.

La situación Normativa actual pasa por tres tipos de Reglamentación:

La Normativa Europea: desde julio de 2013 pasa por el Reglamento Europeo de Productos de la Construcción, documento que tiene carácter obligatorio para todos los estados miembros, y que sustituye a la antigua Directiva de Productos de la Construcción, sustituida precisamente por no tener carácter obligatorio y dejar a los estados miembros la decisión de adoptarla.

Esta normativa incluye todo lo relativo a las Normas EN, las Normas Armonizadas y los documentos necesarios para la obtención del marcado CE, así como su utilización.

La Normativa Nacional española: Aunque la Normativa de Ensayos establecida en el RD 842/2013 es común a toda la CEE, cada país tiene libertad absoluta para reglamentar los requisitos de sus edificios a través de Reglamentos Nacionales. En el momento de elaborar este catálogo están en vigor las siguientes Leyes y Reglamentos:

- La Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- El Real Decreto 314/2006 Código Técnico de la Edificación.

En la actualidad está en vigor la versión de febrero de 2010, aunque se espera una nueva en breve. Existe además un documento que se suele actualizar cada seis meses, con las consultas realizadas al Ministerio sobre la aplicación del DB SI del CTE.

- El Real Decreto 2267/2004, Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Edificios Industriales, y su Guía de aplicación, que actualiza (sin tener carácter obligatorio) los aspectos del RSCIEI que han quedado obsoletos desde su aparición.
- El Real Decreto 1942/1993, Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. Es una versión anticuada. Está a punto de aparecer una nueva versión.

La Normativa Regional y Local: en general son adaptaciones de los Reglamentos nacionales a Comunidades Autónomas y Ayuntamientos, con añadidos específicos según las peculiaridades locales.

En este aspecto es destacable la Reglamentación canaria, que incluye aspectos relativos a la instalación y los instaladores de Protección pasiva.

Dado que el espacio en este Catálogo General está limitado, nos centraremos en este capítulo en el marcado CE y la parte relacionada con la Protección Pasiva de la reglamentación nacional.

Código Técnico de la Edificación (Extracto)

Capítulo 1. Disposiciones Generales.

Artículo 1. Objeto

1. El Código Técnico de la Edificación, en adelante CTE, es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, en desarrollo de lo previsto en la disposición final segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, en adelante LOE.

2. El CTE establece dichas exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de "seguridad estructural", "seguridad en caso de incendio", "seguridad de utilización", "higiene, salud y protección del medio ambiente", "protección contra el ruido" y "ahorro de energía y aislamiento térmico", establecidos en el artículo 3 de la LOE, y proporciona procedimientos que permiten acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

3. Los requisitos básicos relativos a la "funcionalidad" y los aspectos funcionales de los elementos constructivos se regirán por su normativa específica.

4. Las exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

Artículo 2. Ámbito de aplicación

1. El CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.

2. El CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.

3. Igualmente, el CTE se aplicará a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención y, en su caso, con el grado de protección que puedan tener los edificios afectados.

La posible incompatibilidad de aplicación deberá justificarse en el proyecto y, en su caso, compensarse con medidas alternativas que sean técnica y económicamente viables.

6. En todo cambio de uso característico de un edificio o establecimiento existente se deberá comprobar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE.

Artículo 3. Contenido del CTE

1. Con el fin de facilitar su comprensión, desarrollo, utilización y actualización, el CTE se ordena en dos partes:

a) la primera contiene las disposiciones y condiciones generales de aplicación del CTE y las exigencias básicas que deben cumplir los edificios;

b) la segunda está formada por los denominados Documentos Básicos, en adelante DB, para el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE. Estos Documentos, basados en el conocimiento consolidado de las distintas técnicas constructivas, se actualizarán en función de los avances técnicos y las demandas sociales y se aprobarán reglamentariamente.

2. Los DB contienen:

a) la caracterización de las exigencias básicas y su cuantificación, en la medida en que el desarrollo científico y técnico de la edificación lo permite, mediante el establecimiento de los niveles o valores límite de las prestaciones de los edificios o sus partes, entendidas dichas prestaciones como el conjunto de características cualitativas o cuantitativas del edificio, identificables objetivamente, que determinan su aptitud para cumplir las exigencias básicas correspondientes; y

b) unos procedimientos cuya utilización acredita el cumplimiento de aquellas exigencias básicas, concretados en forma de métodos de verificación o soluciones sancionadas por la práctica. También podrán contener remisión o referencia a instrucciones, reglamentos u otras normas técnicas a los efectos de especificación y control de los materiales, métodos de ensayo y datos o procedimientos de cálculo, que deberán ser tenidos en cuenta en la redacción del proyecto del edificio y su construcción.

Artículo 4. Documentos Reconocidos y Registro General del CTE

1. Como complemento de los Documentos Básicos, de carácter reglamentario, incluidos en el CTE y con el fin de lograr una mayor eficacia en su aplicación, se crean los Documentos Reconocidos del CTE, definidos como documentos técnicos, sin carácter reglamentario, que cuenten



con el reconocimiento del Ministerio de Vivienda que mantendrá un registro público de los mismos.

2. Los Documentos Reconocidos podrán tener el contenido siguiente:

- especificaciones y guías técnicas o códigos de buena práctica que incluyan procedimientos de diseño, cálculo, ejecución, mantenimiento y conservación de productos, elementos y sistemas constructivos;

- métodos de evaluación y soluciones constructivas, programas informáticos, datos estadísticos sobre la siniestralidad en la edificación u otras bases de datos;

- comentarios sobre la aplicación del CTE; o

- cualquier otro documento que facilite la aplicación del CTE, excluidos los que se refieran a la utilización de un producto o sistema constructivo particular o bajo patente.

3. Se crea, en el Ministerio de Vivienda, y adscrito a la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda, el Registro General del CTE, que tendrá carácter público e informativo.

4. Los Documentos Reconocidos del CTE se inscribirán en dicho Registro General. También podrán inscribirse en el mismo:

- las marcas, los sellos, las certificaciones de conformidad y otros distintivos de calidad voluntarios de las características técnicas de los productos, los equipos o los sistemas, que se incorporen a los edificios y que contribuyan al cumplimiento de las exigencias básicas.

- las certificaciones de las prestaciones finales de los productos, equipos o sistemas, o de los edificios acabados, las certificaciones de gestión de la calidad de los agentes que intervienen en la edificación, las certificaciones medioambientales que consideren el análisis del ciclo de vida de los productos, otras evaluaciones medioambientales de edificios y otras certificaciones que faciliten el cumplimiento del CTE y fomenten la mejora de la calidad de la edificación.

- los organismos autorizados por las Administraciones Públicas competentes para la concesión de evaluaciones técnicas de la idoneidad de productos o sistemas innovadores u otras autorizaciones o acreditaciones de organismos y entidades que avalen la prestación de servicios que facilitan la aplicación del CTE.

Capítulo 2. Condiciones técnicas y administrativas.

Artículo 5. Condiciones generales para el cumplimiento del CTE

5.1. Generalidades

1. Serán responsables de la aplicación del CTE los agentes que participen en el proceso de la edificación, según lo establecido en el Capítulo III de la LOE.

2. Para asegurar que un edificio satisface los requisitos básicos de la LOE mencionados en el artículo 1 de este CTE y que cumple las correspondientes exigencias básicas, los agentes que intervienen en el proceso de la edificación, en la medida en que afecte a su intervención, deben cumplir las condiciones que el CTE establece para la redacción del proyecto, la ejecución de la obra y el mantenimiento y conservación del edificio.

3. Para justificar que un edificio cumple las exigencias básicas que se establecen en el CTE podrá optarse por:

- adoptar soluciones técnicas basadas en los DB, cuya aplicación en el proyecto, en la ejecución de la obra o en el mantenimiento y conservación del edificio, es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas relacionadas con dichos DB; o

- soluciones alternativas, entendidas como aquéllas que se aparten total o parcialmente de los DB. El proyectista o el director de obra pueden, bajo su responsabilidad y previa conformidad del promotor, adoptar soluciones alternativas, siempre que justifiquen documentalmente que el edificio proyectado cumple las exigencias básicas del CTE porque sus prestaciones son, al menos, equivalentes a las que se obtendrían por la aplicación de los DB.

5.2. Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales

1. Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992 de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995 de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas europeas que les sean de aplicación.

5. Se considerarán conformes con el CTE los productos, equipos y sistemas innovadores que demuestren el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE referentes a los elementos constructivos en los que intervienen, mediante una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto, concedida, a la entrada en vigor del CTE, por las entidades autorizadas para ello por las Administraciones Públicas competentes en aplicación de los criterios siguientes:

- actuarán con imparcialidad, objetividad y transparencia disponiendo de la organización adecuada y de personal técnico competente;

- tendrán experiencia contrastada en la realización de exámenes, pruebas y evaluaciones, avalada por la adecuada implantación de sistemas de gestión de la calidad de los procedimientos de ensayo, inspección y seguimiento de las evaluaciones concedidas;

- dispondrán de un Reglamento, expresamente aprobado por la Administración que autorice a la entidad, que regule el procedimiento de concesión y garantice la participación en el proceso de evaluación de una representación equilibrada de los distintos agentes de la edificación;

- mantendrán una información permanente al público, de libre disposición, sobre la vigencia de las evaluaciones técnicas de aptitud concedidas, así como sobre su alcance; y

- vigilarán el mantenimiento de las características de los productos, equipos o sistemas objeto de la evaluación de la idoneidad técnica favorable.

8.2. Uso y conservación del edificio

1. El edificio y sus instalaciones se utilizarán adecuadamente de conformidad con las instrucciones de uso, absteniéndose de hacer un uso incompatible con el previsto.

Los propietarios y los usuarios pondrán en conocimiento de los responsables del mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal del edificio.

2. El edificio debe conservarse en buen estado mediante un adecuado mantenimiento. Esto supondrá la realización de las siguientes acciones:

- llevar a cabo el plan de mantenimiento del edificio, encargando a técnico competente las operaciones programadas para el mantenimiento del mismo y de sus instalaciones;

- realizar las inspecciones reglamentariamente establecidas y conservar su correspondiente documentación; y

- documentar a lo largo de la vida útil del edificio todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas sobre el mismo, consignándolas en el Libro del Edificio.

Capítulo 3. Exigencias básicas.

Artículo 9. Generalidades

1. Los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad que la LOE establece en el apartado 1 b) y c) del artículo 3 como objetivos de calidad de la edificación, se desarrollan en el presente CTE, de conformidad con lo dispuesto en dicha Ley, mediante las exigencias básicas correspondientes a cada uno de ellos.

2. En los artículos siguientes se relacionan dichas exigencias básicas como prestaciones de carácter cualitativo que los edificios deben cumplir para alcanzar la calidad que la sociedad demanda. Su especificación y, en su caso, cuantificación establecidas en los Documentos Básicos que

se incluyen en la Parte II de este CTE, determinan la forma y condiciones en las que deben cumplirse las exigencias, mediante la fijación de niveles objetivos o valores límite de la prestación u otros parámetros. Dichos niveles o valores límite serán de obligado cumplimiento cuando así lo establezcan expresamente los Documentos Básicos correspondientes.

Además, los DB incluyen procedimientos, no excluyentes, cuya aplicación implica el cumplimiento de las exigencias básicas con arreglo al estado actual de los conocimientos.

3. Los términos que figuran en letra cursiva deben utilizarse conforme al significado que se establece para cada uno de ellos en el Anejo III.

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)

1. El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los usuarios de un *edificio* sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.

2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles Página 18 de 34 mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1. Exigencia básica SI 1: Propagación interior

Se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el interior del *edificio*, tanto al mismo edificio como a otros *edificios colindantes*.

11.2. Exigencia básica SI 2: Propagación exterior

Se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3. Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes

El *edificio* dispondrá de los medios de evacuación adecuados para facilitar que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4. Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

El *edificio* dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5. Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6. Exigencia básica SI 6: Resistencia estructural al incendio

La estructura portante mantendrá su *resistencia al fuego* durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

Documento Básico SI

Introducción.

I Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente.

La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisfice el requisito básico “Seguridad en caso de incendio”.

II Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este CTE es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”.⁽¹⁾

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico “Seguridad en caso de incendio”. También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.⁽²⁾

Este CTE no incluye exigencias dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones o los almacenamientos regulados por reglamentación específica, debido a que corresponde a dicha reglamentación establecer dichas exigencias.

Como en el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son de obligada aplicación sus condiciones son únicamente aquellos que formen parte del proyecto de edificación.

Conforme al artículo 2, punto 3 de la ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE), se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio.

III Criterios generales de aplicación

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.

Cuando la aplicación de este DB en obras en edificios protegidos sea incompatible con su grado de protección, se podrán aplicar aquellas soluciones alternativas que permitan la mayor adecuación posible, desde los puntos de vista técnico y económico, de las condiciones de seguridad en caso de incendio.

En la documentación final de la obra deberá quedar constancia de aquellas limitaciones al uso del edificio que puedan ser necesarias como consecuencia del grado final de adecuación alcanzado y que deban ser tenidas en cuenta por los titulares de las actividades.

Cuando se cita una disposición reglamentaria en este DB debe entenderse que se hace referencia a la versión vigente en el momento que se aplica el mismo.

Cuando se cita una norma UNE, UNE-EN o UNE-EN ISO debe entenderse que se hace referencia a la versión que se indica, aun cuando exista una versión posterior, excepto cuando se trate de normas UNE correspondientes a normas EN o EN ISO cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción, en cuyo caso la cita debe relacionarse con la versión de dicha referencia.

(1) Conforme a dicho reglamento, a su vez, las condiciones de protección contra incendios de las zonas de los establecimientos industriales destinadas a otro uso y que superen determinados límites serán las que establece la norma básica de la edificación NBE-CPI/96. En dicha referencia, la citada norma básica se debe entender sustituida por este DB SI del CTE.

(2) En particular, debe tenerse en cuenta que en este Código Técnico las exigencias relacionadas con la seguridad de las personas al desplazarse por el edificio (tanto en circunstancias normales como en situaciones de emergencia) se vinculan al requisito básico “Seguridad de utilización”. Por ello, las soluciones aplicables a los elementos de circulación (pasillos, escaleras, rampas, etc.) así como a la iluminación normal y al alumbrado de emergencia figuran en el DB SU.



En edificios que deban tener un plan de emergencia conforme a la reglamentación vigente, éste preverá procedimientos para la evacuación de las personas con discapacidad en situaciones de emergencia.

A efectos de este DB deben tenerse en cuenta los siguientes criterios de aplicación:

1. En aquellas zonas destinadas a albergar personas bajo régimen de privación de libertad o con limitaciones psíquicas no se deben aplicar las condiciones que sean incompatibles con dichas circunstancias. En su lugar, se deben aplicar otras condiciones alternativas, justificando su validez técnica y siempre que se cumplan las exigencias de este requisito básico.

2. Los edificios, establecimientos o zonas cuyo uso previsto no se encuentre entre los definidos en el Anejo SI A de este DB deberán cumplir, salvo indicación en otro sentido, las condiciones particulares del uso al que mejor puedan asimilarse en función de los criterios expuestos en el artículo 2.7 de este CTE.

3. A los edificios, establecimientos o zonas de los mismos cuyos ocupantes precisen, en su mayoría, ayuda para evacuar el edificio (residencias geriátricas o de personas discapacitadas, centros de educación especial, etc.) se les debe aplicar las condiciones específicas del uso *Hospitalario*.

4. A los edificios, establecimientos o zonas de uso sanitario o asistencial de carácter ambulatorio se les debe aplicar las condiciones particulares del uso *Administrativo*.

5. Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento, este DB se debe aplicar a dicha parte, así como a los medios de evacuación que la sirvan y que conduzcan hasta el espacio exterior seguro, estén o no situados en ella. Como excepción a lo anterior, cuando en edificios de uso *Residencial Vivienda* existentes se trate de transformar en dicho uso zonas destinadas a cualquier otro, no es preciso aplicar este DB a los elementos comunes de evacuación del edificio.

6. En las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad establecidas en este DB.

7. Si la reforma altera la ocupación o su distribución con respecto a los elementos de evacuación, la aplicación de este DB debe afectar también a éstos. Si la reforma afecta a elementos constructivos que deban servir de soporte a las instalaciones de protección contra incendios, o a zonas por las que discurren sus componentes, dichas instalaciones deben adecuarse a lo establecido en este DB.

8. En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB.

IV Condiciones particulares para el cumplimiento del DB-SI

1. La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

V Condiciones de comportamiento ante el fuego de los productos de construcción y de los elementos constructivos.

1. Este DB establece las condiciones de *reacción al fuego* y de *resistencia al fuego* de los elementos constructivos conforme a las nuevas clasificaciones europeas establecidas mediante el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo y a las normas de ensayo y clasificación que allí se indican. No obstante, cuando las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo considerado según su *resistencia al fuego* no estén aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se podrá seguir determinando y acreditando conforme a las anteriores

normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad.

2. El Anejo G refleja, con carácter informativo, el conjunto de normas de clasificación, de ensayo y de producto más directamente relacionadas con la aplicación de este DB.

3. Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego deben consistir en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación.

Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo". Las puertas de dos hojas deben estar además equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNEEN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".

4. Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta deben disponer de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 "Herrajes para la edificación.

Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".

5. La utilización en las obras de sistemas complejos y no convencionales (por ejemplo, los sistemas de compartimentación de incendios que integran un elemento separador, una motorización, elementos guía, un sistema de detección, un suministro eléctrico, un sistema automático de enfriamiento mediante agua, etc.) debe ampararse, de acuerdo con el artículo 5.2 del CTE, en una certificación de la idoneidad técnica que verifique todas aquellos componentes y características del sistema que sean críticos para que este cumpla la función que le sea exigible.

Dichas certificaciones podrán inscribirse en el Registro General del CTE para su general conocimiento, conforme a lo establecido en su artículo 4, punto 4.

VI Laboratorios de ensayo

La clasificación, según las características de *reacción al fuego* o de *resistencia al fuego*, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En la fecha en la que los productos sin marcado CE se suministren a las obras, los certificados de ensayo y clasificación antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a *reacción al fuego* y menor que 10 años cuando se refieran a *resistencia al fuego*.

Sección SI 1

Propagación interior.

1 Compartimentación en sectores de incendio

1. Los edificios se deben compartimentar en *sectores de incendio* según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (pag 28) de esta Sección.

Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los *sectores de incendio* pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

2. A efectos del cómputo de la superficie de un *sector de incendio*, se considera que los locales de riesgo especial, *las escaleras y pasillos protegidos*, *los vestíbulos de independencia* y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

3. La *resistencia al fuego* de los elementos separadores de los *sectores de incendio* debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 (pag 29) de esta Sección.

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> • Todo <i>establecimiento</i> debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>. • Toda zona cuyo <i>uso previsto</i> sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del <i>establecimiento</i> en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites: Zona de uso <i>Residencial Vivienda</i>, en todo caso. Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de uso <i>Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m². Zona de uso <i>Pública Concurrencia</i> cuya ocupación exceda de 500 personas. Zona de uso <i>Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m² ⁽²⁾. Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de <i>independencia</i>. • Un espacio diáfano puede constituir un único <i>sector de incendio</i> que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable. • No se establece límite de superficie para los <i>sectores de riesgo mínimo</i>.
Residencial Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> • La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m². • Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.
Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> • La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m².
Comercial ⁽³⁾	<ul style="list-style-type: none"> • Excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes, la superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de: <ol style="list-style-type: none"> i) 2.500 m², en general; ii) 10.000 m² en los <i>establecimientos</i> o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio íntegramente protegido con una instalación automática de extinción y cuya <i>altura de evacuación</i> no exceda de 10 m.⁽⁴⁾ • En <i>establecimientos</i> o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio exento íntegramente protegido con una instalación automática de extinción, las zonas destinadas al público pueden constituir un único <i>sector de incendio</i> cuando en ellas la <i>altura de evacuación</i> descendente no exceda de 10 m ni la ascendente exceda de 4 m y cada planta tenga la evacuación de todos sus ocupantes resuelta mediante <i>salidas de edificio</i> situadas en la propia planta y <i>salidas de planta</i> que den acceso a <i>escaleras protegidas</i> o a <i>pasillos protegidos</i> que conduzcan directamente al espacio exterior seguro.⁽⁴⁾ • En centros comerciales, cada <i>establecimiento</i> de uso <i>Pública Concurrencia</i>: <ol style="list-style-type: none"> i) en el que se prevea la existencia de espectáculos (incluidos cines, teatros, discotecas, salas de baile, etc.), cualquiera que sea su superficie; ii) destinado a otro tipo de actividad, cuando su superficie construida exceda de 500 m²; debe constituir al menos un <i>sector de incendio</i> diferenciado, incluido el posible vestíbulo común a diferentes salas.⁽⁵⁾
Residencial Público	<ul style="list-style-type: none"> • La <i>superficie</i> construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m². • Toda habitación para alojamiento, así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60 y, en <i>establecimientos</i> cuya superficie construida exceda de 500 m², puertas de acceso EI₂ 30-C5.
Docente	<ul style="list-style-type: none"> • Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 4.000 m². Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en <i>sectores de incendio</i>.
Hospitalario	<ul style="list-style-type: none"> • Las plantas con zonas de hospitalización o con unidades especiales (quirófanos, UVI, etc.) deben estar compartimentadas al menos en dos <i>sectores de incendio</i>, cada uno de ellos con una superficie construida que no exceda de 1.500 m² y con espacio suficiente para albergar a los pacientes de uno de los sectores contiguos. Se exceptúa de lo anterior aquellas plantas cuya superficie construida no exceda de 1.500 m², que tenga salidas directas al <i>espacio exterior seguro</i> y cuyos recorridos de evacuación hasta ellas no exceda de 25 m. • En otras zonas del edificio, la superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m².
Pública Concurrencia	<ul style="list-style-type: none"> • La superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes. • Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un <i>sector de incendio</i> de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que: <ol style="list-style-type: none"> a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120; b) tengan resuelta la evacuación mediante <i>salidas de planta</i> que comuniquen, bien con un <i>sector de riesgo mínimo</i> a través de <i>vestíbulos de independencia</i>, o bien mediante <i>salidas de edificio</i>; c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y BFL-s1 en suelos; d) la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable. • Las <i>cajas escénicas</i> deben constituir un <i>sector de incendio</i> diferenciado.
Aparcamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un <i>vestíbulo de independencia</i>. • Los <i>aparcamientos robotizados</i> situados debajo de otro uso estarán compartimentados en sectores de incendio que no excedan de 10.000 m³.

Tabla 1.1. Condiciones de compartimentación en *sectores de incendio*.

(1) Por ejemplo, las zonas de dormitorios en establecimientos docentes o, en hospitales, para personal médico, enfermeras, etc.

(2) Cualquier superficie, cuando se trate de aparcamientos robotizados. Los aparcamientos convencionales que no excedan de 100 m² se consideran locales de riesgo especial bajo.

(3) Se recuerda que las zonas de uso industrial o de almacenamiento a las que se refiere el ámbito de aplicación del apartado Generalidades de este DB deben constituir uno o varios sectores de incendio diferenciados de las zonas de uso Comercial, en las condiciones que establece la reglamentación específica aplicable al uso industrial.

(4) Los elementos que separan entre sí diferentes establecimientos deben ser EI 60. Esta condición no es aplicable a los elementos que separan a los establecimientos de las zonas comunes de circulación del centro.

(5) Dichos establecimientos deberán cumplir además las condiciones de compartimentación que se establecen para el uso Pública Concurrencia.



Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego Plantas sobre rasante en edificio con <i>altura de evacuación</i> :		
		$h \leq 15m$	$15 < h \leq 28m$	$h > 28m$
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
<ul style="list-style-type: none"> Sector de <i>riesgo mínimo</i> en edificio de cualquier uso. 	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
<ul style="list-style-type: none"> <i>Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo.</i> 	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
<ul style="list-style-type: none"> <i>Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario.</i> 	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
<ul style="list-style-type: none"> <i>Aparcamiento</i>⁽⁶⁾. 	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de <i>resistencia al fuego</i> requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un <i>vestíbulo de independencia</i> y de dos puertas.			

Tabla 1.2. Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio⁽¹⁾⁽²⁾.

- (1) Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los sectores de *riesgo mínimo*, en los que únicamente es preciso considerarla desde el exterior del mismo. Un elemento delimitador de un sector de incendios puede precisar una resistencia al fuego diferente al considerar la acción del fuego por la cara opuesta, según cual sea la función del elemento por dicha cara: compartimentar una zona de riesgo especial, una escalera protegida, etc.
- (2) Como alternativa puede adoptarse el tiempo equivalente de exposición al fuego, determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.
- (3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.
- (4) La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.
- (5) EI 180 si la altura de evacuación del edificio es mayor que 28 m.
- (6) Resistencia al fuego exigible a las paredes que separan al aparcamiento de zonas de otro uso. En relación con el forjado de separación, ver nota (3).
- (7) EI 180 si es un aparcamiento robotizado.

Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

4. Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior.

Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30(*) o bien de un *vestíbulo de independencia* con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de *uso Aparcamiento*, en las que se debe disponer siempre el citado *vestíbulo*.

Cuando, considerando dos sectores, el más bajo sea un sector de *riesgo mínimo*, o bien si no lo es se opte por disponer en él tanto una puerta EI2 30-C5 de acceso al *vestíbulo de independencia* del ascensor, como una puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas.

2 Locales y zonas de riesgo especial

1. Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. (pag 30)

Los locales así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2. (pag 31)

2. Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos.

Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible

con las de compartimentación, establecidas en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

3 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

1. La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma *resistencia al fuego*, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para *mantenimiento*.

2. Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3, d2, BL-s3, d2 ó mejor.

3. La *resistencia al fuego* requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una *resistencia al fuego* al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i ↔ o) siendo t el tiempo de *resistencia al fuego* requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i ↔ o) siendo t el tiempo de *resistencia al fuego* requerida al elemento de compartimentación atravesado.

(*) Determinado conforme a la norma UNE-EN 81-58:2004 "Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Exámenes y ensayos - Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso".

Uso previsto del edificio o establecimiento Uso del local o zona	Tamaño del local o zona S=superficie construida V= volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento: -Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc. -Almacén de residuos -Aparcamiento de vehículos de hasta 100 m ² -Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾ -Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾ -Salas de calderas con potencia útil nominal P -Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29) -Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco refrigerante halogenado -Almacén de combustible sólido para calefacción -Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución -Centro de transformación -aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C -aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: -total -en cada transformador -Sala de maquinaria de ascensores -Sala de grupo electrógeno	100<V≤200 m ³ 5<S≤15 m ² En todo caso 20<P≤30 kW 100<S≤200 m ² 70<P≤200 kW En todo caso P≤400 kW S≤3 m ² En todo caso En todo caso P≤2 520 kVA P≤630 kVA En todo caso En todo caso	200<V≤400 m ³ 15<S≤30 m ² 20<S≤100 m ² P>50 kW 200<P≤600 kW En todo caso P>400 kW S≤3 m ² 2520<P≤4000 kVA 630<P≤1000 kVA	V>400 m ³ S>30 m ² 30<P≤50 kW S>200 m ² P>600 kW P>4000 kVA P>1000 kVA
Residencial Vivienda Trasteros ⁽⁴⁾	50<S≤100 m ²	100<S≤500 m ²	S>500 m ²
Hospitalario -Almacenes de productos farmacéuticos y clínicos -Esterilización y almacenes anejos -Laboratorios clínicos	100<V≤200 m ³ V≤350 m ³	200<V≤400 m ³ 350<V≤500 m ³	V>400 m ³ En todo caso V>500 m ³
Administrativo -Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc.	100<V≤200 m ²	200<V≤500 m ²	V>500 m ²
Residencial Público -Roperos y locales para la custodia de equipajes	S≤20 m ²	20<S≤100 m ²	S>100 m ²
Comercial -Almacenes en los que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida (QS) aportada por los productos almacenados sea ⁽⁵⁾ y cuya superficie construida debe ser: - en recintos no situados por debajo de la planta de salida del edificio: -con instalación automática de extinción -sin instalación automática de extinción - en recintos situados por debajo de la planta de salida del edificio: -con instalación automática de extinción -sin instalación automática de extinción.	425<QS≤850 MJ/ m ² S<2.000 m ² S<1.000 m ² <800 m ² <400 m ²	850<QS≤3.400 MJ/ m ² S<600 m ² S<300 m ² No se admite No se admite	QS>3.400 MJ/ m ² S<25 m ² y altura de evacuación <15m No se admite No se admite No se admite
Pública Concurrencia -Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.		100<V≤200 m ²	V>200 m ²

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios.

(1) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan.

En usos distintos de Hospitalario y Residencial Público no se consideran locales de riesgo especial las cocinas cuyos aparatos estén protegidos con un sistema automático de extinción, aunque incluso en dicho caso les es de aplicación lo que se establece en la nota(2). En el capítulo 1 de la Sección S4 de este DB, se establece que dicho sistema debe existir cuando la potencia instalada exceda de 50 kW.

(2) Los sistemas de extracción de los humos de las cocinas deben cumplir además las siguientes condiciones especiales:

- Las campanas deben estar separadas al menos 50 cm de cualquier material que no sea A1.

- Los conductos deben ser independientes de toda otra extracción o ventilación y exclusivos para cada cocina. Deben disponer de registros para inspección y limpieza en los cambios de dirección con ángulos mayores que 30° y cada 3 m como máximo de tramo horizontal. Los conductos que discurran por el interior del edificio, así como los que discurran por fachadas a menos de 1,50 m de distancia de zonas de la misma que no sean al menos EI 30 o de balcones, terrazas o huecos practicables tendrán una clasificación EI 30.

No deben existir compuertas cortafuego en el interior de este tipo de conductos, por lo que su paso a través de elementos de compartimentación de sectores de incendio se debe resolver de la forma que se indica en el apartado 3 de esta Sección.

- Los filtros deben estar separados de los focos de calor más de 1,20 m si son tipo pantalla o de gas, y más de 0,50 m si son de otros tipos. Deben ser fácilmente accesibles y desmontables para su limpieza, tener una inclinación mayor que 45° y poseer una bandeja de recogida de grasas que conduzca éstas hasta un recipiente cerrado cuya capacidad debe ser menor que 3 l.

- Los ventiladores cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 12101-3: 2002 "Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos;" y tendrán una clasificación F₉₀₀ 90.

(3) Las zonas de aseos no computan a efectos del cálculo de la superficie construida.

(4) Incluye los que comunican con zonas de uso garaje de edificios de vivienda.

(5) La determinación de QS puede hacerse conforme a lo establecido en el "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales". Se recuerda que, conforme al ámbito de aplicación de este DB, los almacenes cuya carga de fuego total exceda de 3 x 10⁶ MJ se regulan por dicho Reglamento, aunque pertenezcan a un establecimiento de uso Comercial.



Características	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Si	Si
Puertas de comunicación con el resto del edificio ⁽⁵⁾	El ₂ 45-C5	2 x El ₂ 30-C5	2 x El ₂ 45-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local ⁽⁶⁾	≤25m ⁽⁷⁾	≤25m ⁽⁷⁾	≤25m ⁽⁷⁾

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios⁽¹⁾.

(1) Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

(2) El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio, de acuerdo con el apartado SI 6, excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

(3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

(4) Considerando la acción del fuego en el interior del recinto.

La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este D.B.

(5) Las puertas de los locales de riesgo especial deben abrir hacia el exterior de los mismos.

(6) El recorrido de evacuación por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta.

(7) Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

4 Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

1. Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (excepto los existentes dentro de las viviendas), suelos elevados, etc.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos.

(1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurran por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.

(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

2. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

3. Los elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas, serán clase M2 conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción".

4. En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

a) Butacas y asientos fijos tapizados que formen parte del proyecto en cines, teatros, auditorios, salones de actos, etc.:

Pasan el ensayo según las normas siguientes:

- UNE-EN 1021-1:2006 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".
- UNE-EN 1021-2:2006 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla".

b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.:

- Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación".

Sección SI 2

Propagación exterior.

1 Medianerías y fachadas

1. Las medianerías o muros colindantes con otro edificio deben ser al menos EI 120.

2. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirá el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

α	0° ⁽¹⁾	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

(1) Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas.

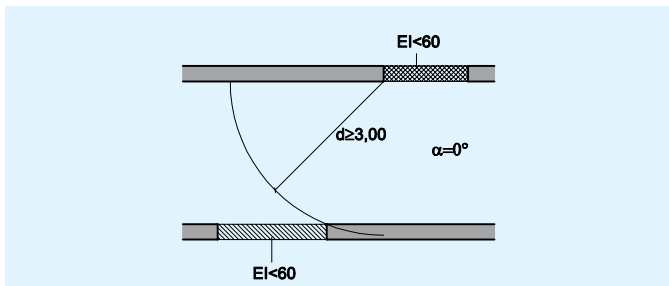


Figura 1.1 Fachadas enfrentadas.

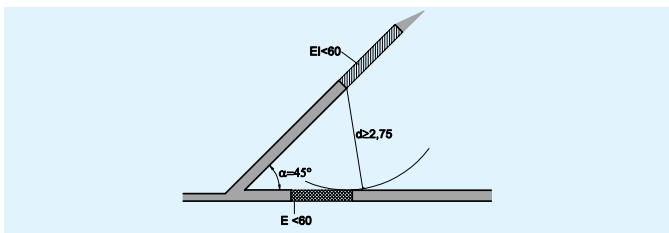


Figura 1.2 Fachadas a 45°.

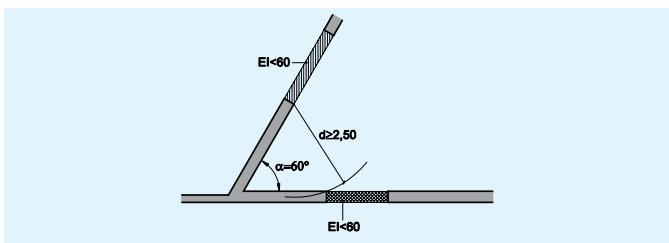


Figura 1.3 Fachadas a 60°.

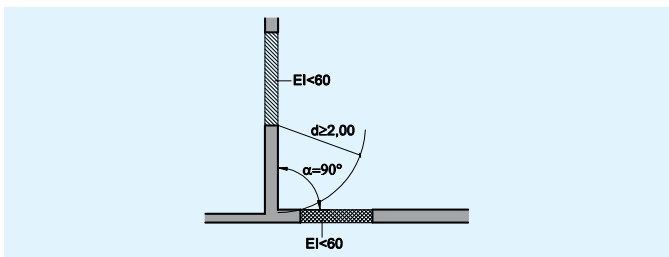


Figura 1.4 Fachadas a 90°.

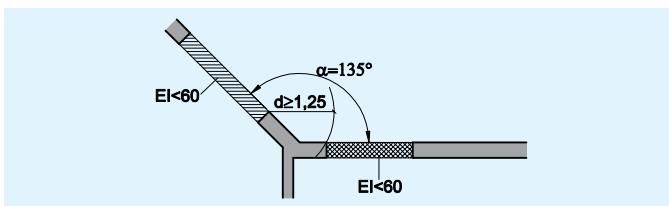


Figura 1.5 Fachadas a 135°.

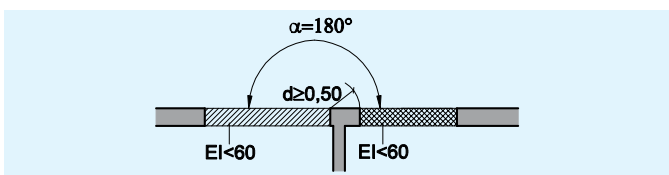


Figura 1.6 Fachadas a 180°.

3. Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada (véase figura 1.7).

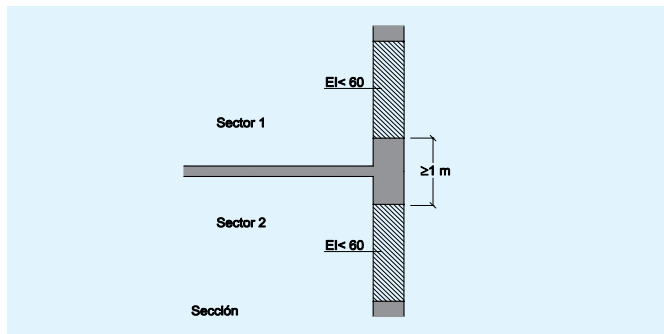


Figura 1.7 Encuentro forjado - fachada.

En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente (véase figura 1.8).

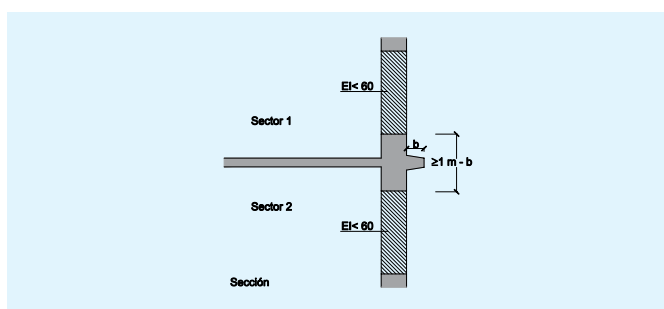


Figura 1.8 Encuentro forjado - fachada con saliente.

4. La clase de *reacción al fuego* de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3, d2, hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

2 Cubiertas

1. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una *resistencia al fuego* REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

d (m)	≤2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

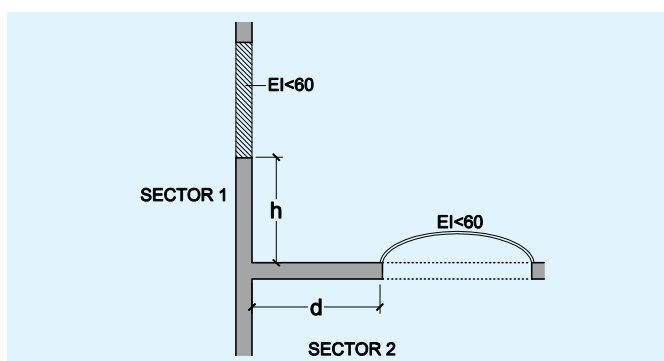


Figura 2.1 Encuentro cubierta - fachada.



2. En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

3. Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de *reacción al fuego* $B_{ROOF}(t1)$

Sección SI 3

8 Control del humo de incendio

1. En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

a) Zonas de uso *Aparcamiento* que no tengan la consideración de *aparcamiento abierto*;

b) *Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia* cuya ocupación exceda de 1000 personas;

c) *Atrios*, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo *sector de incendio*, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

2. El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y EN 12101-6:2005.

En zonas de uso *Aparcamiento* se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza-s con una aportación máxima de 120 l/plaza-s y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección.

En plantas cuya altura exceda de 4 m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.

b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación $F_{300} 60$.

c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación $E_{300} 60$. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

9 Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

1. En los edificios de uso *Residencial Vivienda* con altura de evacuación superior a 28 m, de uso *Residencial Público, Administrativo o Docente* con altura de evacuación superior a 14 m, de uso *Comercial o Pública Concurrencia* con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso *Aparcamiento* cuya superficie exceda de 1.500 m², toda planta que no sea zona de *ocupación nula* y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un *sector de incendio* alternativo mediante una *salida de planta* accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

-una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;
-excepto en uso *Residencial Vivienda*, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.

En terminales de transporte podrán utilizarse bases estadísticas propias para estimar el número de plazas reservadas a personas con discapacidad.

2. Toda planta que disponga de *zonas de refugio* o de una *salida de planta* accesible de paso a un sector alternativo contará con algún *itinerario accesible* entre todo *origen de evacuación* situado en una zona accesible y aquíellas.

3. Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

4. En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

Sección SI 6

Resistencia al fuego de la estructura.

3 Elementos estructurales principales

1. Se considera que la *resistencia al fuego* de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la *curva normalizada tiempo temperatura*, o

b) soporta dicha acción durante el *tiempo equivalente de exposición* al fuego indicado en el anejo B.

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		<15 m	<28 m	≥28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales.

(1) La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un *sector de incendios*, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la *resistencia al fuego* suficiente R que se exija para el uso de dicho sector.

(2) En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la *resistencia al fuego* exigible a edificios de uso *Residencial Vivienda*.

(3) R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

(4) R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios ⁽¹⁾.

(1) No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30. La *resistencia al fuego* suficiente de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del *sector de incendio* situado bajo dicho suelo.

2. Las estructuras de cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o *establecimientos* próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los *sectores de incendio*. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente no exceda de 1 kN/m².

3. Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un *pasillo protegido* que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de *escaleras especialmente protegidas* no se exige *resistencia al fuego* a los elementos estructurales.

4 Elementos estructurales secundarios

1. Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en *sectores de incendio* del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de *resistencia al fuego*. No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

2. Las estructuras sustentantes de elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como Carpas, serán R 30, excepto cuando, además de ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de *resistencia al fuego*.

6 Determinación de la resistencia al fuego

1. La *resistencia* al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

a) comprobado las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C a F, para las distintas resistencias al fuego;

b) obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anejos.

c) Mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

Anejo SI A

Terminología.

A efectos de aplicación del DB-SI, los términos que figuran en letra cursiva deben utilizarse conforme al significado y a las condiciones que se establecen para cada uno de ellos en este anejo, cuando se trate de términos relacionados únicamente con el requisito básico "Seguridad en caso de incendio", o bien en el Anejo III de la Parte I de este CTE, cuando sean términos de uso común en el conjunto del Código.

Cuando el significado asignado a un término en este Anexo sea igual al establecido en una norma EN o en otro documento, al final de dicho significado y entre paréntesis se indica la referencia de dicho documento.

Altura de evacuación

Máxima diferencia de cotas entre un *origen de evacuación* y la *salida de edificio* que le corresponda. A efectos de determinar la *altura de evacuación* de un edificio no se consideran las plantas en las que únicamente existan zonas de *ocupación nula*.

Carga de fuego

Suma de las energías caloríficas que se liberan en la combustión de todos los materiales combustibles existentes en un espacio (contenidos del edificio y elementos constructivos) (UNE-EN 1991-1-2:2004).

Curva normalizada tiempo-temperatura

Curva nominal que representa un modelo de *fuego totalmente desarrollado* en un *sector de incendio* (UNEEN 1991-1-2:2004).

Curvas tiempo-temperatura

Temperatura del aire en la proximidad de las superficies de un elemento, en función del tiempo. Pueden ser:

a) Nominales: curvas convencionales adoptadas para clasificar o verificar la resistencia al fuego, por ejemplo, la *curva normalizada tiempo-temperatura*, la curva de fuego exterior o la curva de fuego de hidrocarburos;

b) Paramétricas: determinadas a partir de modelos de fuego y de los parámetros físicos específicos que definen las condiciones del sector de incendio (UNE-EN 1991-1-2:2004).

Escalera especialmente protegida

Escalera que reúne las condiciones de *escalera protegida* y que además dispone de un *vestíbulo de independencia* diferente en cada uno de sus accesos desde cada planta. La existencia de dicho *vestíbulo de independencia* no es necesaria cuando se trate de una *escalera abierta al exterior*, ni en la planta de *salida del edificio*, cuando se trate de una escalera para evacuación ascendente, pudiendo la escalera en dicha planta carecer de compartimentación.

Escalera protegida

Escalera de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de *salida del edificio* que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello debe reunir, además de las condiciones de seguridad de utilización exigibles a toda escalera (véase DB-SU 1-4) las siguientes:

1. Es un recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120. Si dispone de fachadas, éstas deben cumplir las condiciones establecidas en el capítulo 1 de la Sección SI 2 para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios.

En la planta de *salida del edificio* las escaleras protegidas o *especialmente protegidas* para evacuación ascendente pueden carecer de compartimentación. Las previstas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando sea un *sector de riesgo mínimo*.

2. El recinto tiene como máximo dos accesos en cada planta, los cuales se realizan a través de puertas EI2 60-C5 y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia.

Además de dichos accesos, pueden abrir al recinto de la *escalera protegida* locales destinados a aseo y limpieza, así como los ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un *vestíbulo de independencia*.

En el recinto también pueden existir tapas de registro de patinillos o de conductos para instalaciones, siempre que estas sean EI 60.

3. En la planta de *salida del edificio*, la longitud del recorrido desde la puerta de salida del recinto de la escalera, o en su defecto desde el desembarco de la misma, hasta una *salida de edificio* no debe exceder de 15 m, excepto cuando dicho recorrido se realice por un *sector de riesgo mínimo*, en cuyo caso dicho límite es el que con carácter general se establece para cualquier *origen de evacuación* de dicho sector.

4. El recinto cuenta con protección frente al humo, mediante una de las siguientes opciones:

a) *Ventilación natural* mediante ventanas practicables o huecos abiertos al exterior con una superficie de ventilación de al menos 1 m² en cada planta.

b) Ventilación mediante dos conductos independientes de entrada y de salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función y que cumplen las condiciones siguientes:



- La superficie de la sección útil total es de 50 cm² por cada m³ de recinto, tanto para la entrada como para la salida de aire; cuando se utilicen conductos rectangulares, la relación entre los lados mayor y menor no es mayor que 4;
- Las rejillas tienen una sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectadas;
- En cada planta, las rejillas de entrada de aire están situadas a una altura sobre el suelo menor que 1 m y las de salida de aire están enfrentadas a las anteriores y a una altura mayor que 1,80 m.

c) Sistema de presión diferencial conforme a EN 12101-6:2005.

Pasillo protegido

Pasillo que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello dicho recinto debe reunir, además de las condiciones de seguridad de utilización exigibles a todo pasillo (véase DB-SU 1 y 2), unas condiciones de seguridad equivalentes a las de una *escalera protegida*.

Si su ventilación es mediante ventanas o huecos, su superficie de ventilación debe ser como mínimo 0,2L m², siendo L la longitud del pasillo en m.

Si la ventilación se lleva a cabo mediante conductos de entrada y de salida de aire, éstos cumplirán las mismas condiciones indicadas para los conductos de las *escaleras protegidas*. Las rejillas de entrada de aire deben estar situadas en un paramento del pasillo, a una altura menor que 1 m y las de salida en el otro paramento, a una altura mayor que 1,80 m y separadas de las anteriores 10 m como máximo.

El pasillo debe tener un trazado continuo que permita circular por él hasta una *escalera protegida* o *especialmente protegida*, hasta un *sector de riesgo mínimo* o bien hasta una *salida de edificio*.

Reacción al fuego

Respuesta de un material al fuego medida en términos de su contribución al desarrollo del mismo con su propia combustión, bajo condiciones específicas de ensayo (DPC - DI2).

Resistencia al fuego

Capacidad de un elemento de construcción para mantener durante un período de tiempo determinado la función portante que le sea exigible, así como la integridad y/o el aislamiento térmico en los términos especificados en el ensayo normalizado correspondiente (DPC - DI2)

Sector de incendio

Espacio de un edificio separado de otras zonas del mismo por elementos constructivos delimitadores resistentes al fuego durante un período de tiempo determinado, en el interior del cual se puede confinar (o excluir) el incendio para que no se pueda propagar a (o desde) otra parte del edificio. (DPC - DI2). Los locales de riesgo especial no se consideran sectores de incendio.

Vestíbulo de independencia

Recinto de uso exclusivo para circulación situado entre dos o más recintos o zonas con el fin de aportar una mayor garantía de compartimentación contra incendios y que únicamente puede comunicar con los recintos o zonas a independizar, con aseos de planta y con ascensores. Cumplirán las siguientes condiciones:

- Sus paredes serán EI 120. Sus puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar tendrán la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichos recintos y al menos EI2 30-C5.
- Los *vestíbulos de independencia* de las *escaleras especialmente protegidas* estarán ventilados conforme a alguna de las alternativas establecidas para dichas escaleras.
- Los que sirvan a uno o a varios locales de riesgo especial, según lo establecido en el apartado 2 de la Sección SI 2, no pueden utilizarse en los *recorridos de evacuación* de zonas habitables.
- La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas del vestíbulo debe ser al menos 0,50 m.

-Los *vestíbulos de independencia* situados en un itinerario accesible (ver definición en el Anejo A del DB SUA) deben poder contener un círculo de diámetro Ø 1,20m libre de obstáculos y del barrido de las puertas. Cuando el vestíbulo contenga una *zona de refugio*, dicho círculo tendrá un diámetro Ø 1,50 m y podrá invadir una de las plazas reservadas para usuarios de silla de ruedas. Los mecanismos de apertura de las puertas de los vestíbulos estarán a una distancia de 0,30 m, como mínimo, del encuentro en rincón más próximo de la pared que contiene la puerta.

Anejo C

Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

C1 Generalidades

1. En este anejo se establecen métodos simplificados y tablas que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la *curva normalizada tiempo-temperatura*.

2. Los elementos estructurales deben diseñarse de forma que, ante el desconchado (*spalling*) del hormigón, el fallo por anclaje o por pérdida de capacidad de giro tenga una menor probabilidad de aparición que el fallo por flexión, por esfuerzo cortante o por cargas axiales.

C.2 Tablas

C.2.1 Generalidades

1. Mediante las tablas y apartados siguientes puede obtenerse la resistencia de los elementos estructurales a la acción representada por la *curva normalizada tiempo-temperatura* de los elementos estructurales, en función de sus dimensiones y de la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras.

2. Para aplicación de las tablas, se define como distancia mínima equivalente al eje $a_{m,r}$ a efectos de *resistencia al fuego*, al valor

$$(C.1) \quad a_{m,r} = \frac{\sum [A_{si} f_{yki} (a_{si} + \Delta a_{si})]}{\sum A_{si} f_{yki}}$$

siendo:

- A_{si} área de cada una de las armaduras i , pasiva o activa;
- a_{si} distancia del eje de cada una de las armaduras i , al paramento expuesto más próximo, considerando los revestimientos en las condiciones que emas adelante se establecen;
- f_{yki} resistencia característica del acero de las armaduras i ;
- Δa_{si} corrección debida a las diferentes temperaturas críticas del acero y a las condiciones particulares de exposición al fuego, conforme a los valores de la tabla C.1, siendo f_i el coeficiente de sobredimensionado de la sección en estudio, definido en el apartado 6 del SI6. Las correcciones para valores de f_i inferiores a 0,6 en vigas, losas y forjados, sólo podrán considerarse cuando dichos elementos estén sometidos a cargas distribuidas de forma sensiblemente uniforme. Para valores intermedios se puede interpolar linealmente.

μf_i	Acero de amar		Acero de pretensar			
	Vigas ⁽¹⁾ y losas (forjados)	Resto de los casos	Vigas ⁽¹⁾ y losas (forjados)		Resto de los casos	
			Barras	Alambres	Barras	Alambres
≤0,4	+5		-5	-10		
0,5	0	0	-10	-15	-10	-15
0,6	-5		-15	-20		

Tabla C.1 Valores de Δa_{si} (mm).

1) En el caso de armaduras situadas en las esquinas de vigas con una sola capa de armadura se reducirán los valores de Δa_{si} en 10 mm, cuando el ancho de las mismas sea inferior a los valores de b_{min} especificados en la columna 3 de la tabla C.3.

3. Los valores dados en las tablas siguientes son aplicables a hormigones de densidad normal, confeccionados con áridos de naturaleza silíceo. Cuando se empleen hormigones con áridos de naturaleza caliza, en vigas, losas y forjados puede admitirse una reducción de un 10% tanto en las dimensiones de la sección recta como en la distancia equivalente al eje mínimas.

4. En zonas traccionadas con recubrimientos de hormigón mayores de 50 mm debe disponerse una armadura de piel para prevenir el desprendimiento de dicho hormigón durante el periodo de resistencia al fuego, consistente en una malla con distancias inferiores a 150 mm entre armaduras (en ambas direcciones), anclada regularmente en la masa de hormigón.

C.2.2 Soportes y muros

1. Mediante la tabla C.2 puede obtenerse la resistencia al fuego de los soportes expuestos por tres o cuatro caras y de los muros portantes de sección estricta expuestos por una o por ambas caras, referida a la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras de las caras expuestas.

2. Para resistencias al fuego mayores que R 90 y cuando la armadura del soporte sea superior al 2% de la sección de hormigón, dicha armadura se distribuirá en todas sus caras. Esta condición no se refiere a las zonas de solapo de armadura.

Resistencia al fuego	Lado menor o espesor b_{\min} /Distancia mínima equivalente al eje a_{\min} (mm) ⁽¹⁾		
	Soportes	Muro de carga expuesto por una cara	Muro de carga expuesto por ambas caras
R 30	150/15 ⁽²⁾	100/15 ⁽³⁾	120/15
R 60	200/20 ⁽²⁾	120/15 ⁽³⁾	140/15
R 90	250/30	140/20 ⁽³⁾	160/25
R 120	250/40	160/25 ⁽³⁾	180/35
R 180	350/45	200/40 ⁽³⁾	250/45
R 240	400/50	250/50 ⁽³⁾	300/50

Tabla C.2 Elementos de compresión.

(1) Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

(2) Los soportes ejecutados en obra deben tener, de acuerdo con la Instrucción EHE, una dimensión mínima de 250 mm.

(3) La resistencia al fuego aportada se puede considerar REI.

3. Si el elemento está sometido a tracción se comprobará como elemento de acero revestido.

C.2.3 Vigas

Para vigas de sección de ancho variable se considera como anchura mínima b la que existe a la altura del centro de gravedad mecánico de la armadura traccionada en la zona expuesta, según se indica en la figura C.1.

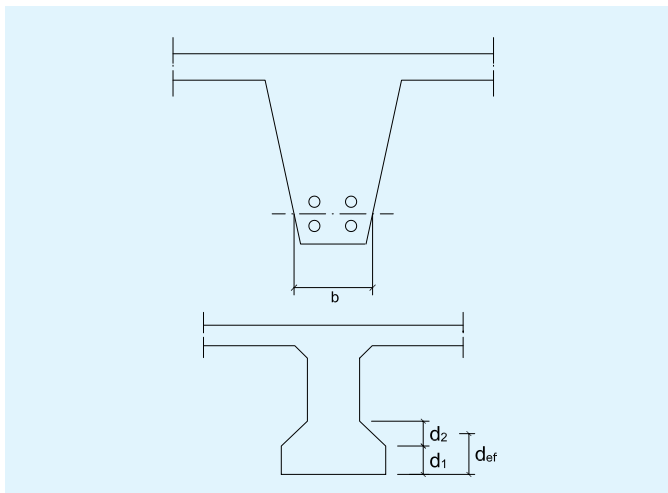


Figura C.1 Dimensiones equivalentes en caso de ancho variable en el canto.

1. Para vigas doble T, el canto del ala inferior deberá ser mayor que la dimensión que se establezca como ancho mínimo. Cuando el canto del ala inferior sea variable se considerará, a los efectos de esta comprobación, el indicado en la figura $d_{ef} = d_1 + 0,5d_2$.

C.2.3.1 Vigas con las tres caras expuestas al fuego

Mediante la tabla C.3 puede obtenerse la resistencia al fuego de las secciones de vigas sustentadas en los extremos con tres caras expuestas al fuego, referida a la distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior traccionada.

Resistencia al fuego normalizado	Lado menor o espesor b_{\min} /Distancia mínima equivalente al eje a_{\min} (mm) ⁽¹⁾				Anchura mín ⁽²⁾ del alma b_{\min} (mm)
	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	
R 30	80/20	120/15	200/10	-	80
R 60	100/30	150/25	200/20	-	100
R 90	150/40	200/35	250/30	400/25	100
R 120	200/50	250/45	300/40	500/35	120
R 180	300/75	350/65	400/60	600/50	140
R 240	400/75	500/70	700/60	-	160

Tabla C.3 Vigas con tres caras expuestas al fuego⁽¹⁾.

(1) Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

(2) Debe darse en una longitud igual a dos veces el canto de la viga, a cada lado de los elementos de sustentación de la viga.

2. Para una resistencia al fuego R 90 o mayor, la armadura de negativos de vigas continuas se prolongará hasta el 33% de la longitud del tramo con una cuantía no inferior al 25% de la requerida en los extremos.

C.2.3.2 Vigas expuestas en todas sus caras

En este caso deberá verificarse, además de las condiciones de la tabla C.3, que el área de la sección transversal de la viga no sea inferior a $2(b_{\min})^2$.

C.2.3.3 Losas macizas

1. Mediante la tabla C.4 puede obtenerse la resistencia al fuego de las secciones de las losas macizas, referida a la distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior traccionada.

Si la losa debe cumplir una función de compartimentación de incendios (criterios R, E e I) su espesor deberá ser al menos el que se establece en la tabla, pero cuando se requiera únicamente una función resistente (criterio R) basta con que el espesor sea el necesario para cumplir con los requisitos del proyecto a temperatura ambiente.

A estos efectos, podrá considerarse como espesor el solado o cualquier otro elemento que mantenga su función aislante durante todo el periodo de *resistencia al fuego*.

Resistencia al fuego	Espesor mínimo h_{\min} (mm)	Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm) ⁽¹⁾		
		Flexión en una dirección	Flexión en dos direcciones	
			$l_x^{(2)} \leq 1,5$	$1,5 < l_x^{(2)} \leq 2$
REI 30	60	10	10	10
REI 60	80	20	10	20
REI 90	100	25	15	25
REI 120	120	35	20	30
REI 180	150	50	30	40
REI 240	175	60	50	50

Tabla C.4 Losas macizas.

(1) Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

(2) l_x y l_y son las luces de la losa, siendo $l_x > l_y$.

2. Para losas macizas sobre apoyos lineales y en los casos de resistencia al fuego R 90 o mayor, la armadura de negativos deberá prolongarse un 33% de la longitud del tramo con una cuantía no inferior a un 25% de la requerida en extremos sustentados.

3. Para losas macizas sobre apoyos puntuales y en los casos de resistencia al fuego R 90 o mayor, el 20% de la armadura superior sobre soportes deberá prolongarse a lo largo de todo el tramo.



4. Las vigas planas con macizados laterales mayores que 10 cm se pueden asimilar a losas unidireccionales.

C.2.3.4 Forjados bidireccionales

1. Mediante la tabla C.5 puede obtenerse la resistencia al fuego de las secciones de los forjados nervados bidireccionales, referida al ancho mínimo de nervio y a la distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior traccionada.

Si el forjado debe cumplir una función de compartimentación de incendios (criterios R, E e I) su espesor deberá ser al menos el que se establezca en la tabla, pero cuando se requiera únicamente una función resistente (criterio R) basta con que el espesor será el necesario para cumplir con los requisitos del proyecto a temperatura ambiente.

A estos efectos, podrá considerarse como espesor el solado o cualquier otro elemento que mantenga su función aislante durante todo el periodo de resistencia al fuego.

Si los forjados disponen de elementos de entrevigado cerámicos o de hormigón y revestimiento inferior, para resistencia al fuego R 120 o menor bastará con que se cumpla lo establecido en el punto 1 del apartado C.2.3.5.

Resistencia al fuego	Lado menor o espesor b_{\min} / Distancia mínima equivalente al eje a_{\min} (mm) ⁽¹⁾			
	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Espesor mínimo h_{\min} (mm)
REI 30	80/20	120/15	200/10	60
REI 60	100/30	150/25	200/20	80
REI 90	120/40	200/30	250/25	100
REI 120	160/50	250/40	300/35	120
REI 180	200/70	300/60	400/55	150
REI 240	250/90	350/75	500/70	175

Tabla C.5 Forjados bidireccionales.

(1) Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

2. En losas nervadas sobre apoyos puntuales y en los casos de resistencia al fuego R 90 o mayor, el 20% de la armadura superior sobre soportes se distribuirá en toda la longitud del vano, en la banda de soportes. Si la losa nervada se dispone sobre apoyos lineales, la armadura de negativos se prolongará un 33% de la longitud del vano con una cuantía no inferior a un 25% de la requerida en apoyos.

C.2.3.5 Forjados unidireccionales

1. Si los forjados disponen de elementos de entrevigado cerámicos o de hormigón y revestimiento inferior, para resistencia al fuego R 120 o menor bastará con que se cumpla el valor de la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras establecidos para losas macizas en la tabla C.4, pudiéndose contabilizar, a efectos de dicha distancia, los espesores equivalentes de hormigón con los criterios y condiciones indicados en el apartado C.2.4.(2). Si el forjado tiene función de compartimentación de incendio deberá cumplir asimismo con el espesor h_{\min} establecido en la tabla C.4.

2. Para una resistencia al fuego R 90 o mayor, la armadura de negativos de forjados continuos se debe prolongar hasta el 33% de la longitud del tramo con una cuantía no inferior al 25% de la requerida en los extremos.

3. Para resistencias al fuego mayores que R 120, o bien cuando los elementos de entrevigado no sean de cerámica o de hormigón, o no se haya dispuesto revestimiento inferior deberán cumplirse las especificaciones establecidas para vigas con las tres caras expuestas al fuego en el apartado C.2.3.1.

A efectos del espesor de la losa superior de hormigón y de la anchura de nervio se podrán tener en cuenta los espesores del solado y de las piezas de entrevigado que mantengan su función aislante durante el periodo de resistencia al fuego, el cual puede suponerse, en ausencia de datos experimentales, igual a 120 minutos. Las bovedillas cerámicas pueden considerarse como espesores adicionales de hormigón equivalentes a dos veces el espesor real de la bovedilla.

C.2.4 Capas protectoras

1. La resistencia al fuego requerida se puede alcanzar mediante la aplicación de capas protectoras cuya contribución a la resistencia al fuego del elemento estructural protegido se determinará de acuerdo con la norma UNE ENV 13381-3: 2004.

2. Los revestimientos con mortero de yeso pueden considerarse como espesores adicionales de hormigón equivalentes a 1,8 veces su espesor real. Cuando estén aplicados en techos, para valores no mayores que R 120 se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección y para valores mayores que R 120 su aportación solo puede justificarse mediante ensayo.

Anejo F

Resistencia al fuego de los elementos de fábrica.

En las tablas F.1 y F.2 (pag 38) se establece, respectivamente, la resistencia al fuego que aportan los elementos de fábrica de ladrillo cerámico o sílico-calcareo y los de bloques de hormigón, ante la exposición térmica según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Dichas tablas son aplicables solamente a muros y tabiques de una hoja, sin revestir y enfoscados con mortero de cemento o guarnecidos con yeso, con espesores de 1,5 cm como mínimo. En el caso de soluciones constructivas formadas por dos o más hojas puede adoptarse como valor de resistencia al fuego del conjunto la suma de los valores correspondientes a cada hoja.

La clasificación que figura en las tablas para cada elemento no es la única que le caracteriza, sino únicamente la que está disponible. Por ejemplo, una clasificación EI asignada a un elemento no presupone que el mismo carezca de capacidad portante ante la acción del fuego y que, por tanto, no pueda ser clasificado también como REI, sino simplemente que no se dispone de dicha clasificación.

Tipo de revestimiento	Espesor e de de la fábrica en mm						
	Con ladrillo hueco			Con ladrillo macizo o perforado		Con bloques de arcilla aligerada	
	40 ≤ e < 80	80 ≤ e < 110	e ≥ 110	110 ≤ e < 200	e ≥ 200	140 ≤ e < 240	e ≥ 240
Sin revestir	(1)	(1)	(1)	REI - 120	REI - 240	(1)	(1)
Enfoscado - Por la cara expuesta - Por las dos caras	(1) EI - 30	EI - 60 EI - 90	EI - 90 EI - 120	EI - 180 REI - 180	REI - 240 REI - 240	EI - 180 REI - 180	EI - 240 REI - 240
Guarnecido - Por la cara expuesta - Por las dos caras	EI - 60 EI - 90	EI - 120 EI - 180	EI - 180 EI - 240	EI - 240 EI - 240	REI - 240 REI - 240	EI - 240 EI - 240, RE-240, REI-180	EI - 240 REI - 240

Tabla F.1 Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de ladrillo cerámico o sílico-calcáreo.

(1) No es usual.

Tipo de cámara	Tipo de árido	Tipo de revestimiento	Espesor nominal en mm	Resistencia al fuego
Simple	Sílico	Sin revestir	100 150 200	EI - 15 REI - 60 REI - 120
		Sin revestir	100 150 200	EI - 60 REI - 90 REI - 180
		Sin revestir	120 200	EI - 120 REI - 180
	Calizo	Guarnecido por las dos caras	90	EI - 180
		Guarnecido por la cara expuesta (enfoscado por la cara exterior)	120 200	EI - 180 REI - 240
Doble	Arcilla expandida	Sin revestir	150	EI - 180
		Guarnecido por las dos caras	150	RE - 240 / REI - 80

Tabla F.2 Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de bloques de hormigón.

Anejo SI G

Normas relacionadas con la aplicación del DB SI.

1 Reacción al fuego

Norma	Descripción	Referencia	Descripción
13501	Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación	UNE EN 13823: 2002	Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción - Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos, expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo
UNE EN 13501-1: 2002	Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.	UNE EN 13773: 2003	Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y co
prEN 13501-5	Parte 5: Clasificación en función de datos obtenidos en ensayos de cubiertas ante la acción de un fuego exterior.	UNE EN 13772: 2003	Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Medición de la propagación de la llama de probetas orientadas verticalmente frente a una fuente de ignición de llama grande.
UNE EN ISO 1182: 2002	Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción - Ensayo de no combustibilidad.		Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Procedimiento detallado para determinar la inflamabilidad de probetas orientadas verticalmente (llama pequeña).
UNE ENV 1187: 2003	Métodos de ensayo para cubiertas expuestas a fuego exterior.	UNE EN 1101:1996	"Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".
UNE EN ISO 1716: 2002	Ensayos de reacción al fuego de los productos de construcción - Determinación del calor de combustión.		Mobiliario. Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado. Parte 2: Fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla.
UNE EN ISO 9239-1: 2002	Ensayos de reacción al fuego de los revestimientos de suelos	UNE EN 1021- 1:1994	Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.
UNE EN ISO 11925-2:2002	Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción - inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama. Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única.	UNE EN 1021-2:1994	
		UNE 23727: 1990	



2 Resistencia al fuego

	13501	Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego	UNE EN 81-58: 2004	Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores - Exámenes y ensayos.
UNE EN	13501-2: 2004	Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego, excluidas las instalaciones de ventilación.		Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso.
prEN	13501-3	Parte 3: Clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego de productos y elementos utilizados en las instalaciones de servicio de los edificios: conductos y compuertas resistentes al fuego.	13381	Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales
prEN	13501-4	Parte 4: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de resistencia al fuego de componentes de sistemas de control de humo.	prENV 13381-1	Parte 1: Membranas protectoras horizontales.
	1363	Ensayos de resistencia al fuego	UNE ENV 13381-2: 2004	Parte 2: Membranas protectoras verticales.
UNE EN	1363-1: 2000	Parte 1: Requisitos generales.	UNE ENV 13381-3: 2004	Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón.
UNE EN	1363-2: 2000	Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.	UNE ENV 13381-4: 2005	Parte 4: Protección aplicada a elementos de acero.
	1364	Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes	UNE ENV 13381-5: 2005	Parte 5: Protección aplicada a elementos mixtos de hormigón/láminas de acero perfiladas.
UNE EN	1364-1: 2000	Parte 1: Paredes.	UNE ENV 13381-6: 2004	Parte 6: Protección aplicada a columnas de acero huecas rellenas de hormigón.
UNE EN	1364-2: 2000	Parte 2: Falsos techos.	ENV 13381-7: 2002	Parte 7: Protección aplicada a elementos de madera.
prEN	1364-3	Parte 3: Fachadas ligeras. Configuración a tamaño real (conjunto completo)	UNE EN 14135: 2005	Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
prEN	1364-3	Parte 4: Fachadas ligeras. Configuraciones parciales	15080	Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego
prEN	1364-5	Parte 5: Ensayo de fachadas y muros cortina ante un fuego seminatural.	prEN 15080-2	Parte 2: Paredes no portantes.
	1365	Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes	prEN 15080-8	Parte 8: Vigas.
UNE EN	1365-1: 2000	Parte 1: Paredes.	prEN 15080-12	Parte 12: Sellados de penetración.
UNE EN	1365-2: 2000	Parte 2: Suelos y cubiertas.	prEN 15080-14	Parte 14: Conductos y patinillos para instalaciones.
UNE EN	1365-3: 2000	Parte 3: Vigas.	prEN 15080-17	Parte 17: Conductos para extracción del humo en un único sector de incendio.
UNE EN	1365-4: 2000	Parte 4: Pilares.	prEN 15080-19	Parte 19: Puertas y cierres resistentes al fuego.
UNE EN	1365-5: 2004	Parte 5: Balcones y pasarelas.	15254	Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes
UNE EN	1365-6: 2004	Parte 6: Escaleras.	prEN 15254-1	Parte 1: Generalidades.
	1366	Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio	prEN 15254-2	Parte 2: Tabiques de fábrica y de bloques de yeso.
UNE EN	1366-1: 2000	Parte 1: Conductos.	prEN 15254-3	Parte 3: Tabiques ligeros.
UNE EN	1366-2: 2000	Parte 2: Compuertas cortafuegos.	prEN 15254-4	Parte 4: Tabiques acristalados.
UNE EN	1366-3: 2005	Parte 3: Sellados de penetraciones.	prEN 15254-5	Parte 5: Tabiques a base de paneles sandwich metálicos.
prEN	1366-4	Parte 4: Sellados de juntas lineales.	prEN 15254-6	Parte 6: Tabiques desmontables.
UNE EN	1366-5: 2004	Parte 5: Conductos para servicios y patinillos.	15269	Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas persianas
UNE EN	1366-6: 2005	Parte 6: Suelos elevados.	prEN 15269-1	Parte 1: Requisitos generales de resistencia al fuego.
UNE EN	1366-7: 2005	Parte 7: Cerramientos para sistemas transportadores y de cintas transportadoras.	prEN 15269-2	Parte 2: Puertas abisagradas pivotantes de acero.
UNE EN	1366-8: 2005	Parte 8: Conductos para extracción de humos.	prEN 15269-3	Parte 3: Puertas abisagradas pivotantes de madera.
prEN	1366-9	Parte 9: Conductos para extracción de humo en un único sector de incendio.	prEN 15269-4	Parte 4: Puertas abisagradas pivotantes de vidrio.
prEN	1366-10	Parte 10: Compuertas para control de humos.	prEN 15269-5	Parte 5: Puertas abisagradas pivotantes de aluminio.
	1634	Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos	prEN 15269-6	Parte 6: Puertas correderas de madera.
UNE EN	1634-1: 2000	Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuegos.	prEN 15269-7	Parte 7: Puertas correderas de acero.
prEN	1634-2	Parte 2: Herrajes para puertas y ventanas practicables resistentes al fuego	prEN 15269-8	Parte 8: Puertas plegables horizontalmente de madera.
UNE EN	1634-3: 2001	Parte 3: Puertas y cerramientos para control de humos.	prEN 15269-9	Parte 9: Puertas plegables horizontalmente de acero.
			prEN 15269-10	Parte 10: Cierres enrollables de acero.

prEN 15269-20	Parte 20: Puertas para control del humo.
UNE EN 1991-1-2: 2004	Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-2: Acciones generales. Acciones en estructuras expuestas al fuego.
UNE ENV 1992-1-2: 1996	Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego.
ENV 1993-1-2: 1995	Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.
UNE ENV 1994-1-2: 1996	Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
UNE ENV 1995-1-2: 1999	Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
ENV 1996-1-2: 1995	Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego.
EN 1992-1-2: 2004	Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.
EN 1993-1-2: 2005	Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.
EN 1994-1-2: 2005	Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
EN 1995-1-2: 2004	Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
EN 1996-1-2: 2005	Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Estructuras sometidas al fuego.

Reglamento de Protección contra Incendios en Establecimientos Industriales. (Ampliado con los añadidos de la guía técnica se aplicación. Las notas de la guía aparecen recuadradas).

El RSCIEI, tiene como finalidad definir los requisitos y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar la respuesta adecuada al mismo, en caso de producirse, limitando su propagación y posibilitando su extinción; todo ello con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que los incendios puedan producir a personas o bienes. En lo que respecta a la Protección Pasiva, este Reglamento es más exigente, incorporando nuevas posibilidades brindadas por la técnica, y adoptando los sistemas de clasificación europeos, siendo, por tanto, el primer Reglamento en adoptarlos.

A continuación se transcriben las especificaciones del nuevo Reglamento relativas a la Protección Pasiva, en especial el Anexo I sobre caracterización de los edificios, y el Anexo II.

NOTA: Los párrafos resaltados corresponden a los comentarios de la Guía de Aplicación.

Capítulo 1. Objeto y ámbito de Aplicación.

Art. 2 Ámbito de aplicación.

1. El ámbito de aplicación de este reglamento son los establecimientos industriales. Se entenderán como tales:

a) Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

La definición de industria en dicho artículo es la siguiente: Se consideran industrias, a los efectos de la presente Ley, las actividades dirigidas a la obtención, reparación, mantenimiento, transformación o reutilización de productos industriales, el envasado y embalaje, así como el aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos o subproductos, cualquiera que sea la naturaleza de los recursos y procesos técnicos utilizados.

b) Los almacenamientos industriales.

Se define como almacenamiento industrial a cualquier recinto, cubierto o no, que de forma fija o temporal, se dedique exclusivamente a albergar productos de cualquier tipo. También será de aplicación este reglamento a aquellos almacenamientos que estén situados dentro de otro uso, no industrial, con una Carga de Fuego igual o superior a tres millones de MJ (720.000 Mcal), tal como se establece en el apartado 2 que sigue.

c) Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.

En relación a los segundos debe entenderse como tales las zonas de un edificio o zonas exteriores, en los que los vehículos están almacenados como cualquier otra mercancía, o pertenecen a la flota de alguna actividad comercial o industrial. Como pudieran ser, por ejemplo: los estacionamientos de vehículos de una empresa de rent-car, los camiones de distribución de cualquier industria, el estacionamiento de vehículos terminados de una factoría de automóviles, etc.

d) Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los párrafos anteriores.

Equipos e instalaciones que están implicados en el funcionamiento de un proceso productivo o de un almacenamiento, estén o no en el mismo sector.

2. Se aplicará, además, a todos los almacenamientos de cualquier tipo de establecimiento cuando su carga de fuego total, calculada según el anexo I, sea igual o superior a tres millones de Megajulios (MJ).

Cuando se prevea que dichos almacenamientos puedan estar ocupados por el público, además del presente reglamento, se deben cumplir las exigencias que establece el Código Técnico de la Edificación para su Uso Comercial.

Asimismo, se aplicará a las industrias existentes antes de la entrada en vigor de este reglamento cuando su nivel de riesgo intrínseco, su situación o sus características impliquen un riesgo grave para las personas, los bienes o el entorno, y así se determine por la Administración autonómica competente.

3. Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares.

Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento:

a) Las actividades desarrolladas en establecimientos o instalaciones nucleares y reactivas, donde las medidas de seguridad son derivadas de la propia actividad y tecnología de la planta.

b) Las actividades de extracción de minerales que están reguladas por la ley de seguridad minera.

c) Las actividades agrarias y/o ganaderas, ya se realicen de forma simultánea o independientemente.

Se recuerda que todos los almacenamientos subsidiarios de estas actividades excluidas del ámbito de aplicación del Reglamento, de-



berán cumplir sus exigencias en el caso de que su carga de fuego total sea superior a tres millones de MJ, excepto cuando se trate de almacenamientos temporales aislados.

d) Las instalaciones para usos militares, dependientes del Ministerio de Defensa. Además quedan excluidas del ámbito de aplicación, los implicados en el contenido del "Régimen de aplicación" de la Disposición transitoria única de este Real Decreto:

a) Los establecimientos industriales en construcción y los proyectos que tengan solicitada licencia de actividad en la fecha de entrada en vigor de este real decreto.

b) Los proyectos aprobados por las Administraciones públicas o visados por colegios profesionales en la fecha de entrada en vigor de este real decreto.

Igualmente, quedan excluidas de la aplicación de este reglamento las actividades industriales y talleres artesanales y similares cuya densidad de carga de fuego, calculada de acuerdo con el anexo I, no supere 10 Mcal/m² (42 MJ/m²), siempre que su superficie útil sea inferior o igual a 60 m², excepto en lo recogido en los apartados 8 y 16 del anexo III.

Anexo I. Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios.

1. Establecimiento.

Se entiende por establecimiento el conjunto de edificios, edificio, zona de éste, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén, según lo establecido en el artículo 2, destinado a ser utilizado bajo una titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sea objeto de control administrativo.

Los establecimientos industriales se caracterizarán por:

- Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- Su nivel de riesgo intrínseco.

2. Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno.

Las muy diversas configuraciones y ubicaciones que pueden tener los establecimientos industriales se consideran reducidas a:

2.1 Establecimientos industriales ubicados en un edificio:

TIPO A: El establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos.

Es importante realizar una correcta identificación del establecimiento industrial, y en concreto identificar quién es el titular de la actividad realizada. Ya que, un edificio como el representado para los establecimientos tipo A que estuviera ocupado por un solo titular y bajo una sola licencia de actividad, sería:

-Tipo B, si hubiera otros colindantes, por una o mas fachadas, separadas una distancia igual o inferior a 3 metros.

-Tipo C, si hubiera otros colindantes, por una o mas fachadas, separadas más de 3 metros.

TIPO B: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos.

Se entiende que el establecimiento industrial está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a 3 m de otro u otros edificios que pertenecen a otro establecimiento.

Para establecimientos industriales que ocupen una nave adosada con estructura compartida con las contiguas, que en todo caso deberán tener cubierta independiente, se admitirá el cumplimiento de las exigencias correspondientes al tipo B, siempre que se justifique técnicamente que el posible colapso de la estructura no afecte a las naves colindantes.

Se deberá demostrar que el posible colapso por incendio de la estructura de cubierta no afecte a la medianería ni a la cubierta de la

nave colindante. El punto crítico hay que buscarlo en el encuentro del tabique de medianería con la estructura de la cubierta propiamente dicha, ya que una deformación o colapso por incendio de la estructura de cubierta puede arrastrar a la colindante, aunque la estructura portante (Pilares) esté protegida o cubierta por el citado muro medianero. (Ver apartado 4.2.5 del Anexo II). Para justificar técnicamente lo anterior, deberán utilizarse métodos analíticos de cálculo de estructuras, combinando con estudios de control de humos y temperatura, así como la disipación de calor conseguida con una instalación de Rociadores Automáticos.

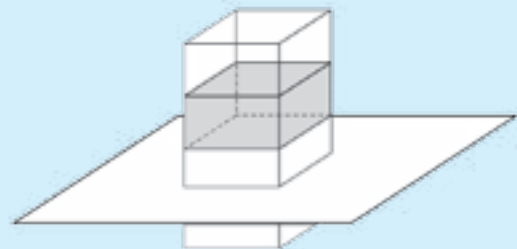
TIPO C: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

2.2 Establecimientos industriales que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen un edificio:

TIPO D: El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.

TIPO E: El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.

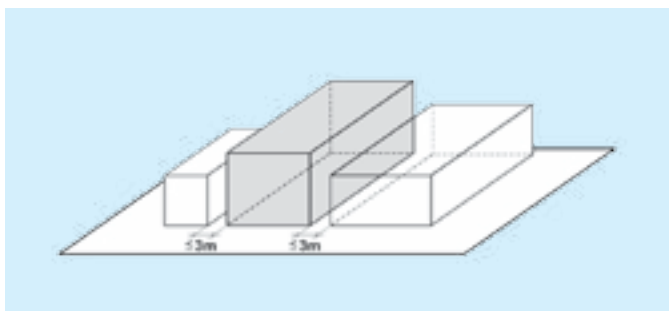
Estas dos configuraciones no solo deben aplicarse en caso de que alguna de las fachadas carezca totalmente de cerramiento lateral. También se aplicarán a aquellas estructuras que carezcan de cerramientos, parcial o totalmente, siempre que la ausencia de dichos cerramientos sea tal que permitan una rápida disipación del calor. Este tipo de establecimientos pueden tener algunas zonas cerradas (aseos, vestuarios...) que no les convierten necesariamente en establecimientos tipo C.



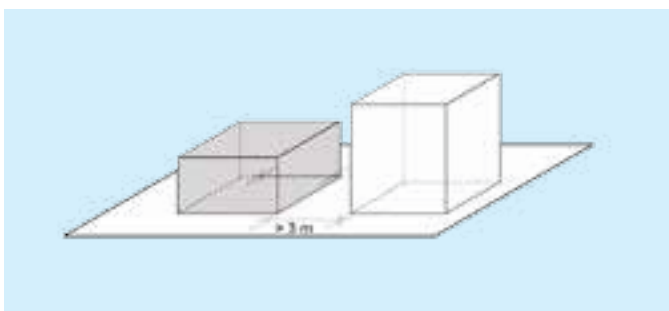
TIPO A: En vertical.



TIPO A: En horizontal.



TIPO B



TIPO C

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Tabla 1.3

De esta tabla se deduce el nivel de riesgo intrínseco del sector o área de incendio, del edificio industrial o del conjunto del establecimiento industrial.

Anexo II. Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco.

El Anexo II del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales se corresponde con la Protección Pasiva Contra Incendios.

La Protección Pasiva contra incendios tiene como función prevenir la aparición de un incendio, impedir o retrasar su propagación y facilitar tanto la extinción del incendio como la evacuación.

A continuación, se describen las condiciones y requisitos constructivos y edificatorios que deben cumplir los establecimientos industriales en relación con su seguridad contra incendios. Dichas condiciones y requisitos dependerán principalmente de la relación entre la configuración del edificio donde se encuentra el sector, la superficie del sector y el nivel de riesgo intrínseco del sector.

B. Estructura portante.

Se entenderá por estructura portante de un edificio la constituida por los siguientes elementos: forjados, vigas, soportes y estructura principal y secundaria de cubierta.

C. Estructura principal de cubierta y sus soportes.

Se entenderá por estructura principal de cubierta y sus soportes la constituida por la estructura de cubierta propiamente dicha (dintel, cercha) y los soportes que tengan como función única sustentarla, incluidos aquellos que, en su caso, soporten además una grúa. A estos efectos, los elementos estructurales secundarios, por ejemplo, correas de cubierta, no serán considerados parte constituyente de la estructura principal de cubierta.

D. Cubierta ligera.

Se calificará como ligera toda cubierta cuyo peso propio no exceda de 100 kg/m².

Este "peso propio" es la "Carga permanente" que se especifica a continuación.

2. Sectorización de los establecimientos industriales.

Todo establecimiento industrial constituirá, al menos, un sector de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo A, tipo B o tipo C, o constituirá un área de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo D o tipo E, según el anexo I.

La condición de que el establecimiento constituya "al menos" un sector de incendio, tiene por finalidad el que no se propague un incendio al establecimiento colindante.

2.1. La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será la que se indica en la tabla 2.1.

Riesgo intrínseco del sector del incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO	(1)(2)(3)	(2)(3)(5)	(3)(4)
	1 2000 1000	6000 4000	SIN LÍMITE 6000
MEDIO	(2)(3)	(2)(3)	(3)(4)
	3 500	3500	5000
	4 400 5 300	3000 2500	4000 3500
ALTO	(3)	(3)	(3)(4)
	6 NO ADMITIDO	2000	3000
	7	1500	2500
	8	NO ADMITIDO	2000

Tabla 2.1 Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio.

NOTAS A LA TABLA 2.1:

(1) Si el sector de incendio está situado en primer nivel bajo rasante de calle, la máxima superficie construida admisible es de 400 m², que puede incrementarse por aplicación de las notas (2) y (3).

(2) Si la fachada accesible del establecimiento industrial es superior al 50 por ciento de su perímetro, las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 1,25.

(3) Cuando se instalen sistemas de rociadores automáticos de agua que no sean exigidos preceptivamente por este reglamento (anexo III), las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 2.

El párrafo anterior hace referencia únicamente a los sistemas de rociadores automáticos de agua pero podrá instalarse cualquier sistema automático fijo de protección contra incendios, siempre que se adecue la naturaleza del agente extintor a la naturaleza del combustible.

(Las notas (2) y (3) pueden aplicarse simultáneamente).

Si coincidieran estas dos situaciones, el factor de incremento de la superficie máxima del sector de incendio sería 2.5

(4) En configuraciones de tipo C, si la actividad lo requiere, el sector de incendios puede tener cualquier superficie, siempre que todo el sector



cuenta con una instalación fija automática de extinción y la distancia a límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas sea superior a 10 m.

(5) Para establecimientos industriales de tipo B, de riesgo intrínseco BAJO 1, cuya única actividad sea el almacenamiento de materiales de clase A y en el que los materiales de construcción empleados, incluidos los revestimientos, sean de clase A en su totalidad, se podrá aumentar la superficie máxima permitida del sector de incendio hasta 10.000 m².

Clase A, según la clasificación de materiales de la construcción, en su comportamiento ante el fuego, en la norma UNE EN 13501-1.

Dado que una mercancía puede estar compuesta por diferentes materiales de embalaje y transporte, en la nota (5), se admitirán materiales con otra clasificación siempre que estén por debajo del 5% de la capacidad total de almacenamiento.

Las galerías subterráneas, de todo tipo de instalaciones, que comuniquen edificios deberán constituir un sector de incendio como mínimo.

2.2

La distribución de los materiales combustibles en las áreas de incendio en configuraciones de tipo D y de tipo E deberán cumplir los siguientes requisitos:

Se refiere a los almacenamientos exteriores de materiales sólidos.

- 1.º Superficie máxima de cada pila: 500 m².
- 2.º Volumen máximo de cada pila: 3500 m³.
- 3.º Altura máxima de cada pila: 15 m.
- 4.º Longitud máxima de cada pila: 45 m si el pasillo entre pilas es $\geq 2,5$ m; 20 m si el pasillo entre pilas es $\geq 1,5$ m.

3. Materiales.

El comportamiento frente al fuego de un material, viene determinado por las características y cualidades del mismo, conociéndose como reacción al fuego.

Es de gran importancia la elección de los materiales empleados en el acabado de obras, ya que de las características de los mismos dependerá en gran medida la iniciación del incendio, y su propagación inmediata en los comienzos del mismo.

En este apartado se establecen los requisitos que deben cumplir, en cuanto a reacción al fuego, los productos de revestimientos, los productos incluidos en paredes y cerramientos y otros productos como los situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico, etc..

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado "CE".

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

a) Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.

b) Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

Los productos de construcción cuya clasificación conforme a la norma UNE 23727:1990 sea válida para estas aplicaciones podrán seguir siendo utilizados después de que finalice su período de coexistencia, hasta que se establezca una nueva regulación de la reacción al fuego para dichas aplicaciones basada en sus escenarios de riesgo específicos.

Para poder acogerse a esta posibilidad, los productos deberán acreditar su clase de reacción al fuego conforme a la normativa 23727:1990

mediante un sistema de evaluación de la conformidad equivalente al correspondiente al del marcado "CE" que les sea aplicable.

Se debe aplicar el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo por el cual se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos que figuran en los anexos I, II y III de dicho real decreto en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. El Real Decreto 312/2005 incorpora Normas de ensayo traducidas de las correspondientes normas editadas por CEN (Comité Europeo de Normalización) y además introduce la nueva clasificación europea (euroclases), de acuerdo con la Norma de clasificación UNE-EN 13501-1.

Dicha clasificación se aplicará, con carácter obligatorio, a los productos de construcción y a los elementos constructivos que estén afectados por el requisito esencial de seguridad en caso de incendio, al que se refiere el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, sobre disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 9/106/CEE, modificado por el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio. La aplicación del Real Decreto 312/2005 y su modificación, que será publicada en breve en el BOE, implica que:

- La clasificación europea o euroclase deben declararse tanto para aquellos productos sujetos ya al mercado CE como para los que todavía no estén afectados por el mismo, es decir, a todos los productos o materiales.
- Ya no será de aplicación la posibilidad de declarar las prestaciones de reacción al fuego según la norma UNE 23727, como se indica en el punto 3 b) ni tampoco será de aplicación el párrafo que le sigue.
- No será de aplicación la clase de reacción al fuego conforme a la norma UNE 23727, que figura entre paréntesis en los apartados 3.1, 3.2, 3.3 y 3.5.

3.1 Productos de revestimientos.

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

En suelos: CFL-s1 (M2) o más favorable.

En paredes y techos: C-s3 d0(M2), o más favorable.

Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0 (M3) o más favorable.

Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0 (M1) o más favorable.

Se considera "lucernario continuo" cuando la cubierta o parte de esta es sustituida por placas traslúcidas, teniendo siempre en cuenta las distancias necesarias para evitar la propagación del incendio entre sectores.

El Real Decreto 312/2005 incorpora una nueva clasificación de las cubiertas y de los recubrimientos de cubiertas según su reacción ante un fuego exterior.

Para su empleo en territorio español los productos afectados por esta clasificación deberán satisfacer lo establecido para la clase BROOF (t1). Por tanto, los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación que puedan verse afectados por un fuego exterior, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

3.2 Productos incluidos en paredes y cerramientos.

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado 3.1, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, El 30 (RF-30).

Este requisito no será exigible cuando se trate de productos utilizados

en sectores industriales clasificados según el anexo I como de riesgo intrínseco bajo, ubicados en edificios de tipo B o de tipo C para los que será suficiente la clasificación Ds3 d0 (M3) o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos.

3.3 Otros productos.

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase B-s3d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

Únicamente los cables situados en el interior de falsos techos o suelos elevados deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida. El resto de cables deberán cumplir lo que para ellos se establezca en la reglamentación específica que les sea de aplicación. En el caso de galerías subterráneas, los cables situados en ellas deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida, o bien, se deberán establecer en las galerías sistemas de sectorización o cortafuegos. Para retardar la propagación del fuego a lo largo de los cableados se pueden utilizar revestimientos (resinas o pinturas intumescentes), aplicados directamente sobre los cables.

3.4

La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. Conforme los distintos productos deban contener con carácter obligatorio el marcado "CE", los métodos de ensayo aplicables en cada caso serán los definidos en las normas UNE-EN y UNE-EN ISO. La clasificación será conforme con la norma UNE-EN 13501-1.

Para los productos de construcción que no tengan el marcado CE, a partir de la entrada en vigor del Real Decreto 312/2005 (3-7-2005), la justificación se realizará mediante informe de ensayo y clasificación conforme a la norma UNE EN 13501- 1:2002. Dichos ensayos y clasificaciones deberán estar realizados por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo. En el momento de su presentación, los informes de los ensayos deberán tener una antigüedad menor que 5 años. Para los productos de construcción que tengan el marcado CE bastará dicho marcado como medio de prueba.

3.5

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A1 (M0).

El RD 312/2005 establece una lista de materiales y productos fabricados a base de dichos materiales, clasificados como A1 y A1FL, sin necesidad de ensayo y sujetos a las condiciones que, asimismo, se establecen.

4. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma correspondiente de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión.

La estabilidad ante al fuego, exigible a los elementos constructivos portantes en los sectores de incendio de un establecimiento industrial, puede determinarse:

1.º Mediante la adopción de los valores que se establecen en este anexo II, apartado 4.1 o más favorable.

2.º Por procedimientos de cálculo, analítico o numérico, de reconocida solvencia o justificada validez.

4.1

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante y escaleras que sean recorrido de evacuación no tendrá un valor inferior al indicado en la tabla 2.2.

Todas las escaleras que sean recorridos de evacuación deben cumplir con las exigencias de la tabla 2.2 independientemente de que el edificio o sector de incendio se encuentre entre los supuestos de los apartados 4.2 o 4.3.

El párrafo anterior hace únicamente referencia a los elementos portantes de las escaleras interiores sin incluir las escaleras exteriores cuya estructura portante no se le exigirá estabilidad al fuego alguna.

Nivel de riesgo intrínseco	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF - 180)	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)

Tabla 2.2 Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes.

No será de aplicación la clase de resistencia al fuego conforme a la norma UNE 23093, que figura entre paréntesis en la tabla 2.2 y en las sucesivas tablas de este Anexo II.

Establecimientos industriales ubicados en edificios con otros usos, el valor exigido a sus elementos estructurales no será inferior a la exigida al conjunto del edificio en aplicación de la normativa que sea de aplicación.

Esta nota hace referencia a aquellos establecimientos industriales que se ubican en edificios con otros usos y bajo titularidades distintas. Si el edificio industrial se ubica en un edificio con otros usos, pero bajo la misma titularidad, la zona del edificio que albergue cada uno de los usos deberá constituir un sector de incendio y la estabilidad al fuego exigida a la estructura portante de cada sector de incendio será la que se determine en su caso según la normativa que le sea de aplicación.

En los casos en los que el reglamento exija a la estructura una estabilidad al fuego (o capacidad portante) superior al que la propia estructura posee, habrá que añadir a dicha estructura un sistema de protección adecuado. Los sistemas de protección de las estructuras metálicas se basan esencialmente, en el recubrimiento de los perfiles con materiales aislantes. Entre los sistemas más utilizados se encuentran los siguientes:

- Placas o paneles resistentes al fuego, que están compuestas por silicatos cálcicos u otros materiales. Se instalan recubriendo todo el perímetro del perfil metálico y su espesor depende del factor de forma, del coeficiente de conductividad térmica del revestimiento y de la Disposición en la obra del perfil. Pudiéndose alcanzar resistencias al fuego hasta R 240.
- Pinturas intumescentes, que son productos que en contacto con el calor sufren una transformación debido a reacciones químicas, que evita la transmisión del calor al elemento a proteger. Lo más habitual es que se alcancen resistencias al fuego de hasta R 60.
- Morteros, que son sistemas de protección mediante el recubrimien-



to del perfil con proyección de mortero. Al igual que las placas, el espesor de protección dependerá del factor forma, del coeficiente de conductividad térmica del revestimiento y de la disposición en la obra del perfil. Pudiéndose alcanzar resistencias al fuego hasta R 240.

A estas estructuras se les debe aplicar el Anejo D del Código Técnico de la Edificación: Documento Básico DB-SI "Seguridad en caso de incendio" o bien el EUROCÓDIGO 3 Parte 1-2 EN 1992-1-2, para estudiar su resistencia al fuego. Análogamente, para las estructuras de hormigón que requieran mejorar su estabilidad al fuego, por deterioro, cambio de actividad del establecimiento u otras razones, pueden utilizar varios sistemas.

4.2

Para la estructura principal de cubiertas ligeras y sus soportes en plantas sobre rasante, no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes, siempre que se justifique que su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometan la estabilidad de otras plantas inferiores o la sectorización de incendios implantada y, si su riesgo intrínseco es medio o alto, disponga de un sistema de extracción de humos, se podrán adoptar los valores siguientes:

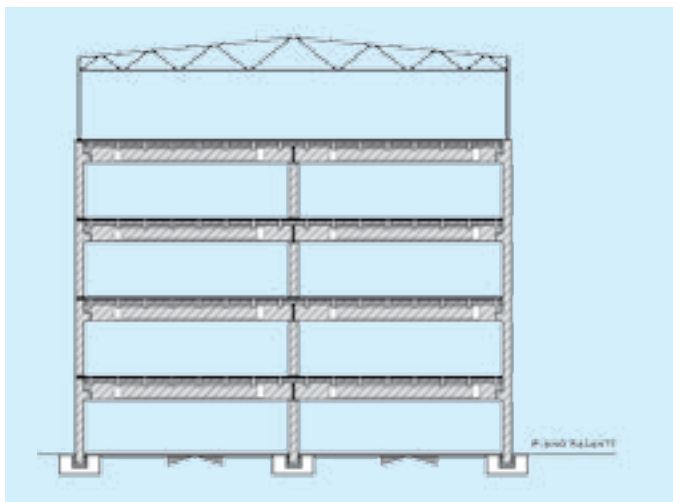
Se considera cubierta ligera aquella cuyo peso propio no exceda de 100 kg/m², y se entiende por estructura principal de cubierta y sus soportes, la constituida por la estructura de cubierta propiamente dicha (dintel, cercha) y los soportes que tengan como función única sustentarla, incluidos aquellos que, en su caso, soporten además un puente grúa. Las correas de cubierta no serán consideradas parte constituyente de la estructura principal de cubierta.

Nivel de riesgo intrínseco	TIPO B	TIPO C
	Sobre rasante	Sobre rasante
BAJO	R 15 (EF - 15)	NO SE EXIGE
MEDIO	R 30 (EF - 30)	R 15 (EF - 15)
ALTO	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)

Tabla 2.3

Tipologías concretas.

4.2.1. Cubiertas ligeras en ubicación de tipo A.

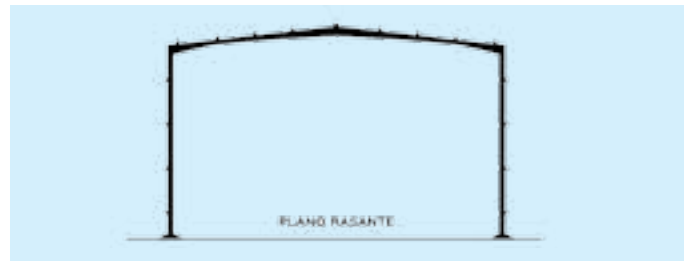
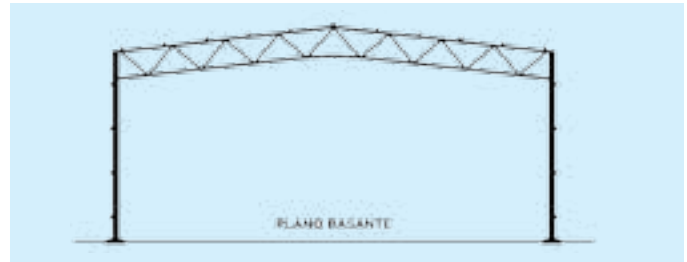


Edificación en altura

La columna "Tipo C, sobre rasante" de la tabla 2.3 será también de aplicación a la estructura principal de cubiertas ligeras en edificios exentos y a una distancia mayor de tres m respecto al límite de parcela colindante, en configuración de tipo A.

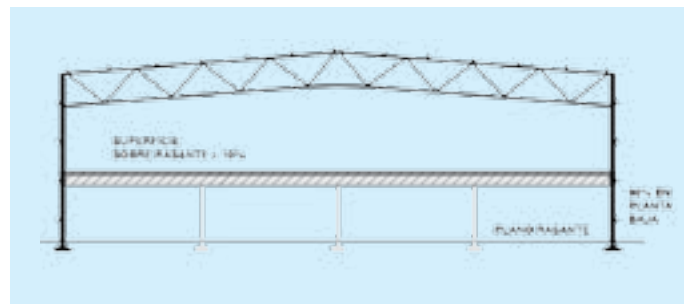
Se deberá demostrar que el posible colapso de la cubierta no afecta al resto de la estructura.

4.2.2 Naves industriales en planta baja.



La tabla 2.3 será también de aplicación a las estructuras principales de cubiertas ligeras y sus soportes en edificios en planta baja.

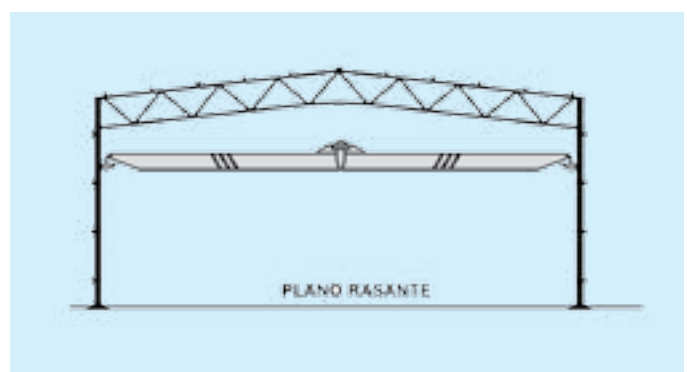
4.2.3 Naves industriales con entreplanta

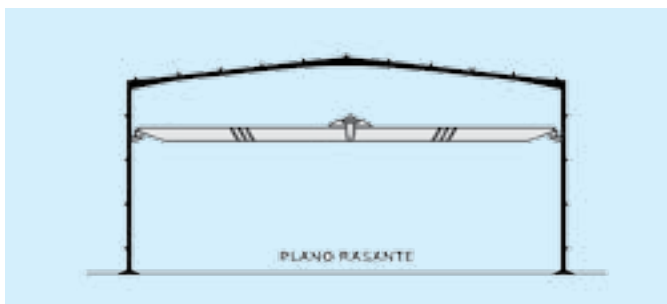


La tabla 2.3 será también de aplicación tanto a la estructura principal de cubiertas ligeras como a los soportes que sustentan una entreplanta, en edificios industriales de tipo B y C, siempre que se cumpla que el 90 por ciento de la superficie del establecimiento, como mínimo, esté en planta baja, y el 10 por ciento, (...) en planta sobre rasante, y se justifique mediante cálculos que la entreplanta puede soportar el fallo de la cubierta, y que los recorridos de evacuación, desde cualquier punto del establecimiento industrial hasta una salida de planta o del edificio, no superen los 25 metros.

Para actividades clasificadas de riesgo intrínseco bajo, la entreplanta podrá ser de hasta el 20 por ciento de la superficie total, y los recorridos de evacuación hasta una salida del edificio, de 50 m, siempre que el número de ocupantes sea inferior a 25 personas.

4.2.4 Naves industriales con puentes grúa.

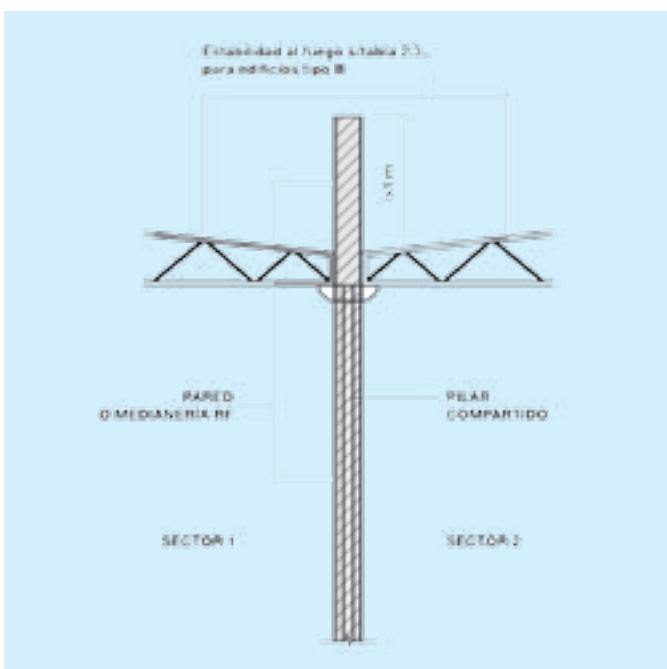
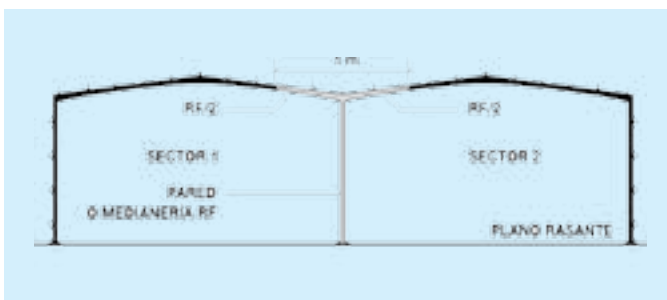
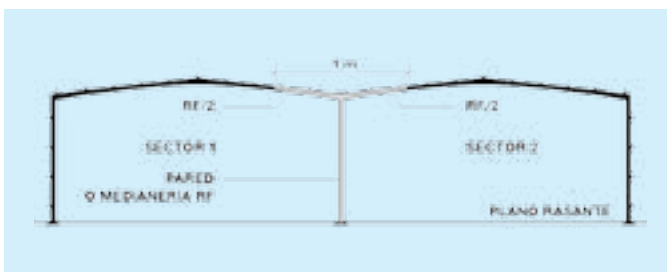




La tabla 2.3 será también de aplicación a las estructuras principales de cubierta ligeras que, en su caso, soporten, además, una grúa (p.ej: grúa pluma o puente grúa), considerada sin carga.

4.2.5 Naves industriales de tipo A con medianerías (edificación en planta baja).

A las cubiertas ligeras de los edificios industriales de tipo A con medianerías, será de aplicación lo previsto en el apartado 5.4.



Estabilidad al fuego según tabla 2.3, para edificios tipo B.

La estructura principal de la cubierta puede adoptar los valores de estabilidad ante el fuego de la tabla 2.3 correspondiente a los valores de establecimiento B.

En el caso de que la medianería contenga un pilar, se le dará al menos la misma estabilidad al fuego que al resto del muro.

Esta condición no será aplicable cuando la cubierta sea compartida por dos o más establecimientos industriales distintos.

4.3

En edificios de una sola planta con cubierta ligera, cuando la superficie total del sector de incendios esté protegida por una instalación de rociadores automáticos de agua y un sistema de evacuación de humos, los valores de la estabilidad al fuego de las estructuras portantes podrán adoptar los siguientes valores:

Nivel de riesgo intrínseco	Edificio de una sola planta		
	TIPO A	TIPO B	TIPO C
BAJO	R 60 (EF - 60)	NO SE EXIGE	NO SE EXIGE
MEDIO	R 90 (EF - 90)	R 15 (EF - 15)	NO SE EXIGE
ALTO	NO ADMITIDO	R 30 (EF - 30)	R 15 (EF - 15)

Tabla 2.4

NOTA: cuando, de acuerdo con la tabla 2.3 o la tabla 2.4, esté permitido no justificar la estabilidad al fuego de la estructura, deberá señalizarse en el acceso principal del edificio para que el personal de los servicios de extinción tenga conocimiento de esta particularidad.

En los establecimientos industriales de una sola planta, o con zonas administrativas en más de una planta pero compartimentadas del uso industrial según su reglamentación específica, situados en edificios de tipo C, separados al menos 10 m de límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas, no será necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura.

4.4

La justificación de que un elemento constructivo portante alcanza el valor de estabilidad al fuego exigido se acreditará:

a) Por contraste con los valores fijados en el apéndice 1 de la Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios en los edificios, en su caso.

Por comprobación de las dimensiones de la sección transversal del elemento con lo indicado en las tablas, según el material, en los anejos C a F del Código Técnico de la Edificación: Documento Básico "seguridad en caso de incendio".

b) Mediante marca de conformidad, con normas UNE o certificado de conformidad, con las especificaciones técnicas indicadas en este reglamento.

Las marcas de conformidad, certificados de conformidad y ensayos de tipo serán emitidos por un organismo de control que cumpla las exigencias del Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

El ensayo y clasificación, de los elementos constructivos así como de los productos de construcción que no tengan el marcado CE, se llevará a cabo por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

No obstante, cuando las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo considerado según su resistencia al fuego no estén aún disponibles (adoptadas y publicadas por el CEN) en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se podrá seguir determinando y acreditando conforme a las anteriores normas UNE,



hasta que tenga lugar dicha disponibilidad. En el momento de su presentación, los informes de los ensayos deberán tener una antigüedad menor que 10 años.

Para los productos de construcción que tengan el marcado CE, el ensayo y clasificación de los mismos se llevará a cabo por laboratorios notificados conforme a lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio. En cuanto a la resistencia al fuego de los elementos constructivos revestidos con productos de protección con marcado CE, los valores de protección que éstos aportan serán los avalados por dicho marcado.

c) Por aplicación de un método de cálculo teórico-experimental de reconocido prestigio.

En los anejos C a F del Código Técnico de la Edificación: Documento Básico "seguridad en caso de incendio" se dan métodos simplificados de cálculo para determinar la resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado, de los elementos de acero, de las estructuras de madera y de los elementos de fábrica.

Son métodos suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones y sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo-temperatura. Dicha curva es la curva nominal que representa un modelo de fuego totalmente desarrollado en un sector de incendio (UNE-EN 1991-1-2:2004).

También en las normas UNE ENV 1992-1-2 (EUROCÓDIGO 2),

UNE ENV 1993-1-2 (EUROCÓDIGO 3), UNE ENV 1994-1-2 (EUROCÓDIGO 4), UNE ENV 1995-1-2 (EUROCÓDIGO 5), UNE ENV 1996-1-2 (EUROCÓDIGO 6), se incluyen modelos de resistencia para los materiales.

5. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponda de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión:

- Capacidad portante R.
- Integridad al paso de llamas y gases calientes E.
- Aislamiento térmico I.

Estos tres supuestos se consideran equivalentes en los especificados en la norma UNE 23093.

- Estabilidad mecánica (o capacidad portante).
- Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.
- No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.
- Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.

En el Anexo V del Real Decreto 312/2005 se incluye una tabla de equivalencias, según la resistencia al fuego, entre las clasificaciones antiguas y las nuevas clasificaciones europeas:

Tipos de elementos constructivos	Clase conforme a la norma 23093	Clase que debe acreditarse conforme el anexo III ⁽¹⁾ del RD 312/2005
Portantes sin función de separación frente al fuego	EF - t	R t
Portantes con función de separación frente al fuego	RF - t PF - t	REI t RE t
Particiones con función de separación frente al fuego	RF - t PF - t	EI t E t
Techos sin resistencia intrínseca al fuego	RF - t	EI t
Fachadas (muros-cortina) y muros exteriores (incluidos elementos de vidrio)	RF t PF - t	EI t E t
Suelos elevados	RF - t	REI t - f
Sistemas de obturación de penetraciones de cables y tuberías	RF - t	EI t
Puertas y elementos practicables resistentes al fuego y sus dispositivos de cierre	RF - t PF - t	EI ₂ - Ct ⁽²⁾ E - Ct ⁽²⁾
Puertas de piso de ascensor	RF - t	E t ⁽³⁾
Conductos y patinillos para instalaciones y servicios	RF - t	EI t
Sistemas de obturación (sellado) de penetraciones de cables y tuberías	RF - t	EI t
Conductos de ventilación y compuertas resistentes al fuego (excluidos los utilizados en sistemas de extracción de calor y humo)	RF - t	EI t
Conductos y compuertas para control de humo y calor en un único sector de incendio	RF - t o PF - t	E ₆₀₀ t
Conductos y compuertas resistentes al fuego para control del humo y calor en más de un sector de incendio	RF - t	EI t
Compuertas para control de humo en más de un sector de incendio	RF - t	EI t
Extractores mecánicos (ventiladores) de calor y humo	Funcionamiento durante t minutos a 400° C	F ₄₀₀ t ⁽⁴⁾

Tabla 5.1 Clases de resistencia al fuego de los elementos constructivos.

(1) Véanse, en el anexo III, otros parámetros adicionales que pueden figurar en la clasificación de cada tipo de elemento constructivo.

(2) Mientras no esté disponible la norma que define el procedimiento de ensayo que permita asignar el parámetro C, indicativo de la calidad de cierre automático, a la clasificación de las puertas resistentes al fuego, se aceptará la ausencia de dicho parámetro, siempre que las puertas tengan un sistema de cierre automático según se establece en el apartado 5.2.1.

(3) Conforme a la norma UNE EN 81-58:2004, "Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Exámenes y ensayos - Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso".

(4) Conforme a la norma UNE EN 12101-3: 2002, "Sistemas de control de humos y calor. Parte 3. Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos".

5.1

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida en la tabla 2.2, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio.

Los elementos compartimentadores de los sectores de incendio deberán cumplir, como mínimo, con los datos de la Tabla 2.2 (REI, si tienen función portante y EI, sin función portante).

En las tablas F1 y F2 del Anejo F del Código Técnico de la Edificación: Documento Básico "seguridad en caso de incendio", se dan los grados de resistencias al fuego de los muros y de los tabiques de una hoja, sin revestir, de los elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silíceo-calcáreo y los de bloques de hormigón, en función del espesor del enfoscado con mortero de cemento o del guarnecido de yeso. Dichas resistencias se pueden aumentar aún más si se revisten los tabiques con placas resistentes al fuego.

Otra solución compartimentadora es la utilización de paneles resistentes al fuego como tabiques para establecer divisiones en los establecimientos. En algunos casos, se precisa mejorar la resistencia al fuego de los forjados y se protegen con falsos techos resistentes al fuego, mediante proyección de mortero u otros sistemas.

En el EUROCODIGO 2 Parte 1-2 o en el Anejo C del Código Técnico de la Edificación: Documento Básico "seguridad en caso de incendio", se establece una metodología de cálculo de estructuras de hormigón ante la acción del fuego.

Hay que señalar que los falsos techos resistentes al fuego se utilizan tanto para compartimentación en general como para protección de instalaciones.

5.2

La resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con otro establecimiento será, como mínimo:

	Sin función portante	Con función portante
Riesgo bajo	EI 120	REI 120 (RF - 120)
Riesgo medio	EI 180	REI 180 (RF - 180)
Riesgo alto	EI 240	REI 240 (RF - 240)

Tabla 5.2

5.3

Cuando una medianería, un forjado o una pared que compartimente sectores de incendio acometa a una fachada, la resistencia al fuego de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura será, como mínimo, de un m.

Cuando el elemento constructivo acometa en un quiebro de la fachada y el ángulo formado por los dos planos exteriores de aquella sea menor que 135°, la anchura de la franja será, como mínimo, de dos m.

La anchura de esta franja debe medirse sobre el plano de la fachada y, en caso de que existan en ella salientes que impidan el paso de las llamas, la anchura podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

Para conseguir la resistencia al fuego exigida a las franjas se utilizan sistemas de protección mediante paneles resistentes al fuego.

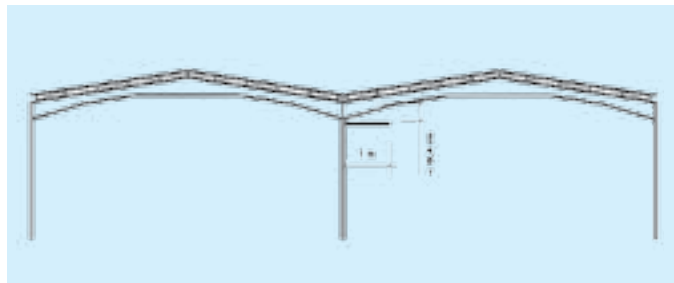
5.4

Cuando una medianería o un elemento constructivo de compartimentación en sectores de incendio acometa a la cubierta, la resistencia al fuego de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura sea igual a un m. Esta franja podrá encontrarse:

a) Integrada en la propia cubierta, siempre que se justifique la permanencia de la franja tras el colapso de las partes de la cubierta no resistente.

b) Fijada en la estructura de la cubierta, cuando ésta tenga al menos la misma estabilidad al fuego que la resistencia exigida a la franja.

c) Formada por una barrera de un m de ancho que justifique la resistencia al fuego requerida y se sitúe por debajo de la cubierta fijada a la medianería. La barrera no se instalará en ningún caso a una distancia mayor de 40 cm de la parte inferior de la cubierta.



Las soluciones b) y c) se utilizan para la sectorización entre naves ya existentes.

Las franjas de encuentro son sistemas constructivos destinados a retrasar o impedir la propagación del fuego bien por la fachada (franjas de encuentro forjado-fachada) bien por la cubierta (franjas de encuentro medianería-cubierta.). Debe tenerse especial cuidado, por tanto, en su instalación, para que no existan defectos que les impidan cumplir su función.

En concreto, y referente a las franjas medianería-cubierta, deben tenerse en cuenta aspectos como:

- *La franja debe mantener la continuidad con la medianería, sin huecos entre ellas que puedan permitir el paso del fuego. La junta entre medianería/franja, cuando exista, debe estar perfectamente unida y sellada, y debe formar parte del sistema ensayado.*

- *La aplicación de sistemas proyectados, pinturas u otros sistemas directamente sobre el propio cerramiento de la cubierta no garantiza la permanencia de la franja y debe ser evitada.*

- *La franja debe, siempre que sea posible, seguir la línea de la cubierta. La instalación en horizontal con cubiertas con inclinación puede estar permitida siempre que la separación máxima entre el cerramiento de cubierta sea igual o inferior a 40 cm.*

- *No es necesario el cierre en vertical del espacio entre el extremo libre de la franja y el cerramiento, aunque en algunos casos puede ser conveniente, a discreción del responsable de obra.*

- *La anchura de 1m que se establece para la franja es la que debe tener en total. Esta longitud puede y debe repartirse a ambos lados de la medianería por igual, siempre que sea posible. Cuando existan limitaciones al respecto, especialmente en el caso de que se actúe en una única nave (por cambio de uso, propietario, etc) sin posibilidad de actuar por la contigua (por pertenecer a otro propietario, por ejemplo, al que no se exige hacer obra) podrá instalarse un metro completo a uno de los lados únicamente, teniendo en cuenta no obstante que si esas limitaciones desaparecieran (actuación exigida a la otra nave algún tiempo después, por ejemplo) debe también instalarse desde ese lado un metro completo de franja.*

La justificación de la resistencia al fuego de dicha franja se realizará mediante ensayo de tipo. Dicho ensayo se realizará en las condiciones finales de uso, incluyendo los soportes o sistemas de sujeción.

En ausencia de norma para justificar la resistencia al fuego de la franja, se ha elaborado un protocolo de ensayo, con participación directa de los laboratorios de fuego y siendo este consensuado con el sector, que especifica el método para la determinación de la Resistencia al fuego de las franjas de encuentro medianería/cubierta bajo condiciones de fuego normalizadas.

Los sistemas de franja deben ser instalados de acuerdo con la muestra ensayada, incluyendo los sistemas de soporte y el tratamiento de la junta de unión medianería/franja.

El Protocolo del Ensayo de Resistencia al Fuego de franjas de en-



cuentro medianería/cubierta, se ha incluido en el Anexo B de esta guía. También se puede descargar en la página Web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (<http://www.mityc.es> → Legislación Legislación específica sobre Seguridad Industrial → Legislación Nacional → Legislación sobre Productos → Protección Contra Incendios).

No obstante, si la medianería o el elemento compartimentador se prolonga 1 m por encima de la cubierta, como mínimo, no es necesario que la cubierta cumpla la condición anterior.

5.5

La distancia mínima, medida en proyección horizontal, entre una ventana y un hueco, o lucernario, de una cubierta será mayor de 2,50 m cuando dichos huecos y ventanas pertenezcan a sectores de incendio distintos y la distancia vertical, entre ellos, sea menor de cinco m.

5.6

Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego, al menos, igual a la mitad de la exigida al elemento que separe ambos sectores de incendio, o bien a la cuarta parte de aquella cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo.

Los elementos compartimentadores móviles no serán asimilables a puertas de paso a efectos de la reducción de su resistencia al fuego.

5.7

Todos los huecos, horizontales o verticales, que comuniquen un sector de incendio con un espacio exterior a él deben ser sellados de modo que mantengan una resistencia al fuego que no será menor de:

- La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de compuertas de canalizaciones de aire de ventilación, calefacción o acondicionamiento de aire.
- La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de sellados de orificios de paso de mazos o bandejas de cables eléctricos.
- Un medio de la resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de sellados de orificios de paso de canalizaciones de líquidos no inflamables ni combustibles.
- La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de sellados de orificios de paso de canalizaciones de líquidos inflamables o combustibles.
- Un medio de la resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de tapas de registro de patinillos de instalaciones.
- La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de cierres practicables de galerías de servicios comunicadas con el sector de incendios.
- La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de compuertas o pantallas de cierre automático de huecos verticales de manutención, descarga de tolvas o comunicación vertical de otro uso.

Existen diferentes sistemas de sellado para huecos de paso de todo tipo de instalaciones:

- Almohadillas intumescentes, que se hinchan con el fuego sellando el hueco de paso de instalaciones.
- Sistemas de sellado con morteros, que se usan como muros cortafuegos en paredes y techos, y como compartimentación de galerías de servicio.
- Sistemas de sellado con paneles revestidos de material resistente al fuego, para el sellado de huecos de paso de todo tipo de instalaciones.
- Masillas de silicona resistentes al fuego, para el sellado de juntas de dilatación, y de pequeños huecos con posibilidad de movimiento (conductos, tuberías, etc.)
- Masillas intumescentes, para el sellado de juntas de encuentro con

nulo o poco movimiento y de pequeños huecos de paso de instalaciones.

- Espumas resistentes al fuego, para el sellado de juntas y huecos pequeños de paso de instalaciones (cables y tuberías).
- Tiras intumescentes, para el sellado de juntas en puertas y compuertas cortafuego.
- Ladrillos flexibles intumescentes, para sellado temporal o permanente de instalaciones.
- Etc.

Cuando las tuberías que atraviesen un sector de incendios estén hechas de material combustible o fusible, el sistema de sellado debe asegurar que el espacio interno que deja la tubería al fundirse o arder también queda sellado.

Para las tuberías hechas de material combustible o fusible, en el punto de encuentro con el elemento compartimentador, se pueden colocar abrazaderas o collarines metálicos que en su interior llevan material intumescente, de tal forma que, cuando se produce el fuego, se expande, sellando completamente el hueco.

La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de cierres practicables de galerías de servicios comunicadas con el sector de incendios.

Los sistemas que incluyen conductos, tanto verticales como horizontales, que atraviesen elementos de compartimentación y cuya función no permita el uso de compuertas (extracción de humos, ventilación de vías de evacuación, etc.), deben ser resistentes al fuego o estar adecuadamente protegidos en todo su recorrido con el mismo grado de resistencia al fuego que los elementos atravesados, y ensayados conforme a las normas UNE-EN aplicables.

Los conductos que no tengan por sí mismos el mismo grado de resistencia al fuego que los elementos compartimentadores que atraviesan, se pueden proteger mediante techos existentes al fuego o por recubrimiento con placas resistentes al fuego. En cualquier caso, sea un conducto realizado para ser resistente al fuego, o sea un sistema para proteger conductos existentes, su comportamiento (Resistencia al Fuego) debe ser justificado mediante los oportunos informes de Ensayo y Clasificación, teniendo en cuenta tanto su condición final de uso (conducto vertical "ve" u horizontal "ho") como el posible ataque del fuego (Interior "i→o" o Exterior "o→i"). Por ejemplo, un sistema único de conductos de ventilación (tanto si es resistente por sí mismo, o si está diseñado para protección de conductos existentes) debe disponer de cuatro ensayos: Horizontal con fuego desde el exterior, horizontal con fuego desde el interior, vertical con fuego desde el exterior, y vertical con fuego desde el interior. Sólo así puede garantizarse el correcto comportamiento del sistema de conductos en todas las circunstancias.

No será necesario el cumplimiento de estos requisitos si la comunicación del sector de incendio a través del hueco es al espacio exterior del edificio, ni en el caso de tuberías de agua a presión, siempre que el hueco de paso esté ajustado a ellas.

5.8

La resistencia al fuego del cerramiento que delimita un establecimiento de tipo D (excepto los de riesgo bajo 1), respecto a límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas, debe ser como mínimo EI 120, a no ser que la actividad se realice a una distancia igual o mayor que cinco m de aquel o que la normativa urbanística aplicable garantice dicha distancia entre el área de incendio y el lindero.

5.9

La justificación de que un elemento constructivo de cerramiento alcanza el valor de resistencia al fuego exigido se acreditará:

- Por contraste con los valores fijados en el apéndice 1 de la Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios en los edificios, o en la normativa de aplicación en su caso.

Por comprobación de las dimensiones de la sección transversal del elemento con lo indicado en las tablas, según el material, en los anejos C a F del Código Técnico de la Edificación: Documento Básico "seguridad en caso de incendio".

b) Mediante marca de conformidad con normas UNE o certificado de conformidad o ensayo de tipo con las normas y especificaciones técnicas indicadas en el anexo IV de este reglamento.

Las marcas de conformidad, certificados de conformidad y ensayos de tipo serán emitidos por un organismo de control que cumpla las exigencias del Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

El ensayo y clasificación de los elementos constructivos así como de los productos de construcción que no tengan el marcado CE, se llevará a cabo por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

No obstante, cuando las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo considerado según su resistencia al fuego no estén aún disponibles (adoptadas y publicadas por el CEN) en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se podrá seguir determinando y acreditando conforme a las anteriores normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad. En el momento de su presentación, los informes de los ensayos deberán tener una antigüedad menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Para los productos de construcción que tengan el marcado CE, el ensayo y clasificación de los mismos se llevará a cabo por laboratorios notificados conforme a lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio.

En cuanto a la resistencia al fuego de los elementos constructivos revestidos con productos de protección con marcado CE, los valores de protección que éstos aportan serán los avalados por dicho marcado.

8. Almacenamientos.

Los almacenamientos se caracterizan por los sistemas de almacenaje, cuando se realizan en estanterías metálicas. Se clasifican en autoportantes o independientes, que, en ambos casos, podrán ser automáticos y manuales.

1. Sistema de almacenaje autoportante. Soportan, además de la mercancía almacenada, los cerramientos de fachada y la cubierta, y actúan como una estructura de cubierta.

2. Sistema de almacenaje independiente. Solamente soportan la mercancía almacenada y son elementos estructurales desmontables e independientes de la estructura de cubierta.

3. Sistema de almacenaje automático. Las unidades de carga que se almacenan se transportan y elevan mediante una operativa automática, sin presencia de personas en el almacén.

4. Sistema de almacenaje manual. Las unidades de carga que se almacenan se transportan y elevan mediante operativa manual, con presencia de personas en el almacén.

8.1 Sistema de almacenaje en estanterías metálicas. Requisitos.

1. Los materiales de bastidores, largueros, paneles metálicos, cerchas, vigas, pisos metálicos y otros elementos y accesorios metálicos que componen el sistema deben ser de acero de la clase A1 (M0) (ver apartado 3 de este anexo).

2. Los revestimientos pintados con espesores inferiores a 100 μ deben ser de la clase Bs3d0 (M1). Este revestimiento debe ser un material no inflamable, debidamente acreditado por un laboratorio autorizado mediante ensayos realizados según norma.

3. Los revestimientos zincados con espesores inferiores a 100 μ deben ser de la clase Bs3d0 (M1).

4. Para la estructura principal de sistemas de almacenaje con estanterías metálicas sobre rasante o bajo rasante sin sótano se podrán adoptar los valores siguientes (ver tabla).

9. Instalaciones técnicas de servicios de los establecimientos industriales.

Las instalaciones de los servicios eléctricos (incluyendo generación propia, distribución, toma, cesión y consumo de energía eléctrica), las instalaciones de energía térmica procedente de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos (incluyendo almacenamiento y distribución del combustible, aparatos o equipos de consumo y acondicionamiento térmico), las instalaciones frigoríficas, las instalaciones de empleo de energía mecánica (incluyendo generación, almacenamiento, distribución y aparatos o equipos de consumo de aire comprimido) y las instalaciones de movimiento de materiales, manutención y elevadores de los establecimientos industriales cumplirán los requisitos establecidos por los reglamentos vigentes que específicamente las afectan.

En los establecimientos industriales existentes, estas instalaciones pueden continuar según la normativa aplicable en el momento de su implantación, mientras queden amparadas por ella.

En el caso de que los cables eléctricos alimenten a equipos que deban permanecer en funcionamiento durante un incendio, deberán estar protegidos para mantener la corriente eléctrica durante el tiempo exigible a la estructura de la nave en que se encuentre.

Nivel de riesgo intrínseco	Sistema de almacenaje autoportante operado manual o automáticamente					
	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Rociadores automáticos de agua		Rociadores automáticos de agua		Rociadores automáticos de agua	
	NO	SI	NO	SI	NO	SI
BAJO	R 15 (EF - 15)	No se exige	No se exige	No se exige	No se exige	No se exige
MEDIO	R 30 (EF - 30)	R 15 (EF - 15)	R 15 (EF - 15)	No se exige	No se exige	No se exige
ALTO			R 30 (EF - 30)	R 15 (EF - 15)	R 15 (EF - 15)	No se exige



Reglamento Europeo de productos de la construcción y Marcado CE (Resumen)

Objeto.

El Objeto del Reglamento es fijar las condiciones para la introducción en el mercado o comercialización de los productos de construcción estableciendo reglas armonizadas sobre cómo expresar las prestaciones de los productos de construcción en relación con sus características esenciales y sobre el uso del marcado CE en dichos productos.

La Declaración de Prestaciones (DoP).

En primer lugar, para expresar las prestaciones de los productos objeto del marcado CE se establece el documento denominado Declaración de Prestaciones (Declaration of Performances ó DoP) que debe ser emitido por el fabricante, que también asume la responsabilidad de la conformidad del producto con las prestaciones declaradas.

Estas prestaciones deben estar en relación con las características esenciales y de conformidad con las especificaciones técnicas armonizadas pertinentes.

Contenido de la declaración de prestaciones.

La declaración de prestaciones contendrá en particular los siguientes datos:

- a) la referencia del producto tipo para el que la declaración de prestaciones ha sido emitida;
- b) el sistema o sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones del producto de construcción.
- c) el número de referencia y la fecha de emisión de la norma armonizada o de la evaluación técnica europea que se haya utilizado para la evaluación de cada característica esencial;
- d) cuando proceda, el número de referencia de la documentación técnica específica utilizada y los requisitos que el fabricante declara que el producto cumple.

La declaración de prestaciones incluirá además lo siguiente:

- a) el uso o usos previstos para el producto de construcción, con arreglo a la especificación técnica armonizada aplicable;
- b) la lista de las características esenciales como se determinen en la especificación técnica armonizada para el uso o usos previstos declarados;
- c) la prestación de al menos una de las características esenciales del producto de construcción pertinentes para el uso o usos previstos declarados;
- d) cuando proceda, las prestaciones del producto de construcción por niveles o clases, o en una descripción y, de ser necesario, sobre la base de un cálculo en cuanto a sus características esenciales determinadas con arreglo al artículo 3, apartado 3;
- e) las prestaciones de aquellas características esenciales del producto de construcción relacionadas con el uso o usos previstos, teniendo en cuenta las disposiciones relativas al uso o usos previstos donde el fabricante pretenda comercializar el producto;
- f) para las características esenciales enumeradas para las que no se declare prestación, la indicación «NPD» (Prestación No Determinada);
- g) cuando se haya emitido una evaluación técnica europea para ese producto, las prestaciones, por niveles o clases, o en una descripción, del producto de construcción en cuanto a todas las características esenciales contenidas en la evaluación técnica europea correspondiente.

Entrega de la declaración de prestaciones.

Se facilitará, ya sea en papel o por vía electrónica una copia de la declaración de prestaciones de cada producto comercializado.

No obstante, cuando se facilite una partida del mismo producto a un único usuario, podrá acompañarse de una sola copia de la declaración de prestaciones, ya sea en papel o por vía electrónica.

La copia en papel de la declaración de prestaciones se facilitará a solicitud del destinatario.

No obstante lo dispuesto en los apartados 1 y 2, podrá darse acceso a la copia de la declaración de prestaciones en una página web de conformidad con las condiciones que establece la Comisión.

NOTA: Promat Ibérica ha dispuesto una página web pública donde pueden acceder a las DoP de los productos de Promat en español y portugués: www.promat-ce.eu

Obligaciones de los fabricantes.

Los fabricantes emitirán la declaración de prestaciones de conformidad y colocarán el marcado CE en sus productos.

Los fabricantes, como base para la declaración de prestaciones, elaborarán una documentación técnica en la que se describan todos los elementos correspondientes relativos al sistema requerido de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones.

Los fabricantes conservarán la documentación técnica y la declaración de prestaciones durante un período de diez años después de la introducción del producto de construcción en el mercado.

Los fabricantes, como respuesta a toda solicitud fundamentada de las autoridades nacionales competentes, les facilitarán toda la información y documentación necesarias para demostrar la conformidad del producto de construcción con la declaración de prestaciones y cumplimiento de los demás requisitos aplicables del presente Reglamento, en una lengua de fácil comprensión para la autoridad.

Cooperarán con dicha autoridad, a petición suya, en cualquier acción emprendida para evitar los riesgos que planteen los productos que hayan introducido en el mercado.

Especificaciones Técnicas Armonizadas.

Son la base para la elaboración pro el fabricante de la DoP, y pueden ser:

1. Normas Armonizadas: Proporcionan los métodos y criterios para evaluar las prestaciones de los productos de la construcción en relación con las características esenciales. Incluye además detalles técnicos para aplicar el sistema de evaluación de la constancia de las prestaciones.
2. Los documentos de Evaluación Europeo (DEE) y Evaluación Técnica Europea (ETE): Los DEE son documentos elaborados específicamente para todo producto de construcción no cubierto o no totalmente cubierto por una Norma Armonizada.

Equivalen a las antiguas Guías de Elaboración del DITE y sirven de punto de partida para que los Organismos de Evaluación Técnica (OET) puedan realizar la Evaluación Técnica Europea (ETE) de los productos concretos

Las Evaluaciones Técnicas Europeas (similares al antiguo DITE) incluirán las prestaciones que haya que declarar según el uso previsto del producto, así como los detalles para evaluar la constancia de las prestaciones

Se establece que los DITES existentes y válidos pueden servir de partida como ETEs para la elaboración de las Declaraciones de Prestaciones mientras dure su validez (5 años).

NOTA: Esta vía es la que está establecida actualmente para la mayoría de los productos relacionados con el uso: Resistencia al Fuego. No obstante se han comenzado trabajos para realizar Normas Armonizadas que contemplen este tipo de productos.

El Mercado CE.

El mercado CE se colocará en los productos de construcción respecto de los cuales el fabricante haya emitido una declaración de prestaciones. Si el fabricante no ha emitido la declaración de prestaciones no podrá colocarse el mercado CE.

Para cualquier producto de construcción cubierto por una norma armonizada o para el que se ha emitido una evaluación técnica europea, el mercado CE será el único mercado que certifique la conformidad del producto de construcción cubierto por dicha norma armonizada o por la evaluación técnica europea con las prestaciones declaradas en lo que respecta a las características esenciales.

A este respecto los Estados miembros no introducirán referencias o retirarán toda referencia de su normativa nacional a mercados que certifiquen la conformidad con las prestaciones declaradas en lo que respecta a las características esenciales cubiertas por normas armonizadas que no sean el mercado CE.

Reglas y condiciones para la colocación del mercado CE.

El mercado CE se colocará en el producto de construcción, de manera visible, legible e indeleble, o en una etiqueta adherida al mismo. Cuando esto no sea posible o no pueda garantizarse debido a la naturaleza del producto, se colocará en el envase o en los documentos de acompañamiento.

El mercado CE se colocará antes de que el producto de construcción se introduzca en el mercado. Podrá ir seguido de un pictograma o cualquier otra marca que indique en particular un riesgo o uso específico.

El mercado CE es obligatorio en toda la CEE cuando exista una Norma Armonizada.

El Mercado CE cuando no exista una Norma armonizada será de carácter voluntario. La solicitud de un ETE por tanto no es obligatoria aunque exista un DEE que lo cubra.

Documentación mercado CE.

Los documentos referentes al mercado CE exigibles a productos referidos a Resistencia al fuego son los siguientes:

- 1.- ETE (DITE).- Documento base para la elaboración de la Declaración de Prestaciones. No es un documento público, pero está abierto a inspección por la Administración.
- 2.- Declaración de Prestaciones: documento clave y público
- 3.- Informes de Clasificación de Resistencia al fuego: establecen las clasificaciones de los sistemas que incorporan al producto con mercado CE
- 4.- Certificado de evaluación de constancia de las prestaciones. Documento no público.

Se consideran DEE para los productos de Protección Pasiva las antiguas Guías de Elaboración del DITE nº 18, partes 1 (General) y partes 2 (Pinturas y sistemas reactivos), 3 (Morteros), y 4(Placas), y la Guía de Elaboración del DITE Nº 26 Partes 1 (General), 2 (Sellado de penetraciones), 3 (Juntas lineales), 4 (Rejillas reactivas) y 5 (Barreras de cavidades)

Sobre el mercado CE es conveniente consultar el documento elaborado por el Ministerio de Industria "el mercado CE ¿Cómo se comprueba?" que puede consultarse en el enlace siguiente en su versión 3 de Nov de 2013:

http://www.f2i2.net/Documentos/LSI/construccion/RPC_Comprobacion_marcado_CE_Productos_Construccion_Ver_3_Noviembre_2013.pdf

La gran mayoría de los productos PROMAT incluidos en este Catálogo Genera disponen de Mercado CE o están a punto de obtenerlo cuando se redactan estas líneas. Las Declaraciones de Prestaciones correspondientes están a pública disposición en español y portugués en la pag web www.promat-ce.eu





Gama de Productos

Datos Técnicos



Gama de Productos

Promat Ibérica S.A., fruto de su experiencia y continua innovación posee la más amplia gama de productos con los que podrá cubrir todas sus necesidades a la hora de aplicar los sistemas de Protección Pasiva contra incendios.

Todos los productos Promat cuentan con los más altos requerimientos en calidad tanto a nivel nacional como europeo, respetando las normativas medio ambientales y de seguridad laboral.

Introducción

Promat Ibérica S.A. basa las Soluciones Técnicas de este Catálogo en su Gama de Productos, especialmente cuidados y fabricados bajo estrictos controles de calidad.

A continuación presentamos sus principales características técnicas y prestaciones. En los capítulos que siguen encontrarán los distintos sistemas constructivos de los que forman parte.

Marcado CE: En Promat se está desarrollando desde hace años un programa de obtención del Marcado CE para todos sus productos enfocados a la construcción. La gran mayoría de ellos ya lo tienen, para otros aún está en proceso de obtención. Aquellos productos que ostentan ya el Marcado CE, o que esperamos que lo ostenten en plazo muy breve, aparecen con la indicación CE y un texto alusivo. Si algún producto no incluye esta indicación y/o texto, no significa que no tenga el Marcado CE, sino que en la fecha de elaboración del Catálogo aún no disponía de él, pero puede que ya lo haya obtenido con posterioridad a esta fecha. Por favor consulten a nuestro Departamento Técnico a tal respecto.

Los productos que aparecen en este capítulo no representan un listado exhaustivo. La División Promat del Grupo Etex dispone de una gama mucho más extensa, productos que están disponibles para aplicaciones especiales o bajo pedido. Nuestros Departamentos Técnico y Comercial están a su disposición para informarles. No duden en consultarnos.

Índice de Productos incluidos en este capítulo:

Placas	Página
PROMATECT®-H	57
PROMATECT®-L	58
PROMATECT®-L500	59
PROMATECT®-LS	60
PROMATECT®-T	61
PROMATECT®-100	62
PROMATECT®-200	63
PROMATECT®-S	64
Productos auxiliares para placas	Página
Promat® Pasta de Juntas	65
Promat® Adhesivo K84	65
Promat® IMPREGNACIÓN 2000	66
Promat® IMPREGNACIÓN SR	66
Morteros proyectables	Página
IGNIPLASTER®	67
PROMASPRAY®-P300	68
PROMASPRAY®-C450	69
PROMASPRAY®-F250	70
PROMASPRAY®-T	71
Productos auxiliares para morteros	Página
FIXO-M®	72
FIXO-B®	72
CAFECO BONDSEAL®	73
FIXO-DUR®	73
Pinturas Intumescentes	Página
PROMAPAINTE®-SC3	74
PROMAPAINTE®-SC4	75
Productos de sellado de paso de instalaciones	Página
PROMASTOP®-I	76
PROMASTOP® Revestimiento	77
PROMASTOP®-CC	78
PROMASTOP® Mortero	79
Collarines PROMASTOP®-U (Unicollar)	80
Collarines PROMASTOP®-FC6	80
Espuma PROMAFOAM®	81
Almohadillas PROMASTOP®-S y PROMASTOP®-L	81
Masilla Intumescente PROMASEAL®-A	82
Masilla de silicona PROMASEAL®-S	82



1. Placa de protección contra incendios PROMATECT®-H



DATOS TÉCNICOS

Reacción al fuego	A1 según UNE EN 13501-1
Densidad ρ	ca. 870 Kg/m ³
Contenido en humedad	ca. 5 - 10%
Valor pH	ca. 12
Coef. conductividad térmica λ	ca. 0,175 W/mK
Resistencia a la difusión de agua μ	ca. 20

Formato de placas y peso

Tamaño estándar (ancho x largo)	1.250 mm x 2.500 mm. (\pm 3,0 mm)	
	1.250 mm x 3.000 mm. (\pm 3,0 mm)	
Espesores y pesos	6 mm \pm 0,5 mm	Ca. 5,6 Kg/m ²
	8 mm \pm 0,5 mm	Ca. 7,4 Kg/m ²
	10 mm \pm 0,5 mm	Ca. 9,2 Kg/m ²
	12 mm \pm 0,5 mm	Ca. 11,1 Kg/m ²
	15 mm \pm 1,0 mm	Ca. 13,9 Kg/m ²
	20 mm \pm 1,0 mm	Ca. 18,5 Kg/m ²
	25 mm \pm 1,5 mm	Ca. 23,1 Kg/m ²

Resistencia mecánica

A flexión σ	ca. 7,6 N/mm ² (longitudinal)
A compresión \perp	ca. 9,3 N/mm ²
Módulo de elasticidad E	ca. 4200 N/mm ² (longitudinal) ca. 2900 N/mm ² (longitudinal)

Producto con **Marcado CE** para uso como placa resistente al fuego. Declaración de Prestaciones disponible en castellano en: www.promat-ce.eu

Descripción:

Placa de silicato cálcico de gran formato, incombustible, autoportante, monolítica y estable dimensionalmente. Se fabrica bajo un sistema de calidad certificado ISO 9001.

Aspecto:

Color blanco amarillento, con un lado de acabado liso fino, y el otro (dorso) de aspecto ligeramente rugoso.

Características principales:

Placa de alta resistencia mecánica. Uso en interior y exterior. Imputrescible y resistente a la humedad, no se deteriora si se instala en lugares de alta humedad. Cuando absorbe agua puede disminuir ligeramente su resistencia mecánica, pero cuando seca la recupera. Sus prestaciones no se degradan con el tiempo.

Usos:

La placa PROMATECT®-H forma parte de sistemas de protección contra incendios en construcción y en la industria, como:

- Protecciones de estructura metálica
- Particiones tipo sandwich
- Trasdosados sobre pared o chapa
- Techos resistentes al fuego
- Protección de equipos
- Fabricados industriales

Instalación:

Las placas PROMATECT®-H se manipulan de forma similar a los paneles de madera. Pueden cortarse, taladrarse, lijarse, atornillarse, graparse, etc.

Corte: Usar sierra circular manual o de mesa provista de aspiración.

Para cortes rectos se recomienda el uso de regla de corte.

Los cortes en inglete, o de formas diferentes de la recta pueden hacerse con sierra de calar o manual.

Fijación: Pueden usarse tornillos adecuados al soporte, del tipo autorroscantes de doble filete y cabeza cónica. También pueden usarse grapas con grapadora neumática industrial.

Tratamiento de juntas: Las juntas y las cabezas de los tornillos deben tratarse con Pasta de Juntas Promat®.

Acabado:

La placa PROMATECT®-H admite acabados de tipo pintura. Recomendamos que previamente se de una capa de Promat® IMPREGNACIÓN SR como tapaporos. Una vez seca, las pinturas pueden aplicarse de la forma usual. La utilización en exteriores precisa de un tratamiento impermeabilizante.

Otros acabados son posibles, por favor consulte con nuestro Departamento Técnico.

Manejo, almacenamiento y seguridad:

Las placas deben trasladarse en posición vertical y sujetarse por los bordes, pero no debe apoyarse sobre ellos en el suelo u otro elemento.

Debe almacenarse en una zona plana y lisa del suelo, protegidas contra daños accidentales y de las condiciones ambientales.

Cuando se trabaja el producto con maquinas-herramientas, no debe respirarse el polvo y deben respetarse los límites de Exposición Profesional para el polvo inhalable y respirable. Usar gafas de seguridad. Evitar el contacto con piel y ojos. Usar sistemas de aspiración de polvo. En caso de ventilación insuficiente utilizar un equipo adecuado de protección respiratoria.

Existe una Hoja de Seguridad a disposición de clientes y usuarios.

2. Placa de protección contra incendios PROMATECT®-L



Descripción:

Placa ligera de silicato cálcico de gran formato, incombustible, autoportante, monolítica y estable dimensionalmente. Se fabrica bajo un sistema de calidad certificado ISO 9001.

Aspecto:

Color blanco, con un lado de acabado liso fino, y el otro (dorso) de aspecto levemente rugoso.

Características principales:

Placa muy ligera. Uso en interior y exterior. Imputrescible y resistente a la humedad, no se deteriora si se instala en lugares de alta humedad. Cuando absorbe agua puede disminuir ligeramente su resistencia mecánica, pero cuando seca la recupera. Sus prestaciones no se degradan con el tiempo.

Usos:

La placa PROMATECT®-L forma parte de sistemas de protección contra incendios en construcción y en la industria, como:

- Protecciones de estructura metálica
- Aislamientos térmicos
- Fabricados industriales

Instalación:

Las placas PROMATECT®-L se manipulan de forma similar a los paneles de madera. Pueden cortarse, taladrarse, lijarse, atornillarse, graparse, etc.

Corte: Usar sierra circular manual o de mesa provista de aspiración.

Para cortes rectos se recomienda el uso de regla de corte.

Los cortes en inglete, o de formas diferentes de la recta pueden hacerse con sierra de calar o manual.

Fijación: Pueden usarse tornillos adecuados al soporte, del tipo autro-roscantes de doble filete y cabeza cónica. También pueden usarse grapas con grapadora neumática industrial.

Tratamiento de juntas: Las juntas y las cabezas de los tornillos deben tratarse con Pasta de Juntas Promat®.

Acabado:

La placa PROMATECT®-L admite acabados de tipo pintura. Recomendamos que previamente se de una capa de Promat® IMPREGNACIÓN SR como tapaporos. Una vez seca, las pinturas pueden aplicarse de la forma usual. La utilización en exteriores precisa de un tratamiento impermeabilizante.

Otros acabados son posibles, por favor consulte con nuestro Departamento Técnico.

Manejo, almacenamiento y seguridad:

Las placas deben trasladarse en posición vertical y sujetarse por los bordes, pero no debe apoyarse sobre ellos en el suelo u otro elemento. Debe almacenarse en una zona plana y lisa del suelo, protegidas contra daños accidentales y de las condiciones ambientales.

Quando se trabaja el producto con maquinas-herramientas, no debe respirarse el polvo y deben respetarse los límites de Exposición Profesional para el polvo inhalable y respirable. Usar gafas de seguridad. Evitar el contacto con piel y ojos. Usar sistemas de aspiración de polvo. En caso de ventilación insuficiente utilizar un equipo adecuado de protección respiratoria. Existe una Hoja de Seguridad a disposición de clientes y usuarios.

DATOS TÉCNICOS

Reacción al fuego	A1 según UNE EN 13501-1
Densidad ρ	ca. 450 Kg/m ³
Contenido en humedad	ca. 3,5 - 6%
Valor pH	ca. 9
Coef. conductividad térmica λ	ca. 0,083 W/mK
Resistencia a la difusión de agua μ	ca. 3,2

Formato de placas y peso

Tamaño estándar (ancho x largo)	1.200 mm x 2.500 mm. (\pm 3,0 mm)	
Espesores y pesos	20 mm \pm 0,5 mm	Ca. 9,5 Kg/m ²
	25 mm \pm 0,5 mm	Ca. 11,8 Kg/m ²
	30 mm \pm 0,5 mm	Ca. 14,2 Kg/m ²
	40 mm \pm 0,5 mm	Ca. 18,9 Kg/m ²
	50 mm \pm 0,5 mm	Ca. 23,6 Kg/m ²

Resistencia mecánica

A flexión σ	ca. 3,1 N/mm ² (longitudinal)
A compresión \perp	ca. 2,4 N/mm ²
Módulo de elasticidad E	ca. 1200 N/mm ² (longitudinal)

Producto con **Marcado CE** para uso como placa resistente al fuego.

Declaración de Prestaciones disponible en castellano en:

www.promat-ce.eu

3. Placa de protección contra incendios PROMATECT®-L500



DATOS TÉCNICOS	
Reacción al fuego	A1 según UNE EN 13501-1
Densidad ρ	ca. 500 Kg/m ³
Contenido en humedad	ca. 3 - 5%
Valor pH	ca. 9
Coef. conductividad térmica λ	ca. 0,09 W/mK
Resistencia a la difusión de agua μ	ca. 3,2

Formato de placas y peso		
Tamaño estándar (ancho x largo)	1.200 mm x 2.500 mm. (\pm 3,0 mm)	
Espesores y pesos	20 mm \pm 0,5 mm	Ca. 10,5 Kg/m ²
	25 mm \pm 0,5 mm	Ca. 13,1 Kg/m ²
	30 mm \pm 0,5 mm	Ca. 15,8 Kg/m ²
	35 mm \pm 0,5 mm	Ca. 18,4 Kg/m ²
	40 mm \pm 0,5 mm	Ca. 21,0 Kg/m ²
	50 mm \pm 0,5 mm	Ca. 26,3 Kg/m ²
	60 mm \pm 0,5 mm	Ca. 31,5 Kg/m ²

Resistencia mecánica	
A flexión σ	ca. 3,0 N/mm ² (longitudinal)
A compresión \perp	ca. 5,5 N/mm ²
Módulo de elasticidad E	ca. 1200 N/mm ² (longitudinal)

Producto con **Marcado CE** para uso como placa resistente al fuego. Declaración de Prestaciones disponible en castellano en: www.promat-ce.eu

Descripción:

Placa ligera de silicato cálcico de gran formato, incombustible, autoportante, monolítica y estable dimensionalmente. Se fabrica bajo un sistema de calidad certificado ISO 9001.

Aspecto:

Color blanco amarillento, con un lado de acabado liso fino, y el otro (dorso) de aspecto levemente rugoso.

Características principales:

Placa muy ligera. Uso en interior y exterior. Imputrescible y resistente a la humedad, no se deteriora si se instala en lugares de alta humedad. Diseñada para conductos con carga de aire. Cuando absorbe agua puede disminuir ligeramente su resistencia mecánica, pero cuando seca la recupera. Sus prestaciones no se degradan con el tiempo.

Usos:

La placa PROMATECT®-L500 forma parte de sistemas de protección contra incendios en construcción y en la industria, especialmente:

- Conductos de ventilación y extracción de humos
- Conductos de protección de cables eléctricos
- Techos resistentes al fuego

Instalación:

Las placas PROMATECT®-L500 se manipulan de forma similar a los paneles de madera. Pueden cortarse, taladrarse, lijarse, atornillarse, graparse, etc.

Corte: Usar sierra circular manual o de mesa provista de aspiración.

Para cortes rectos se recomienda el uso de regla de corte.

Los cortes en inglete, o de formas diferentes de la recta pueden hacerse con sierra de calar o manual.

Fijación: Pueden usarse tornillos adecuados al soporte, del tipo auto-roscantes de doble filete y cabeza cónica también pueden usarse grapas con grapadora neumática industrial.

Tratamiento de juntas: Las juntas y las cabezas de los tornillos deben tratarse con Pasta de Juntas Promat®. Las juntas de los conductos de ventilación y extracción deben llevar tratamiento con Adhesivo K84. Segun el sistema, pueden requerir tiras tapajuntas de placa.

Acabado:

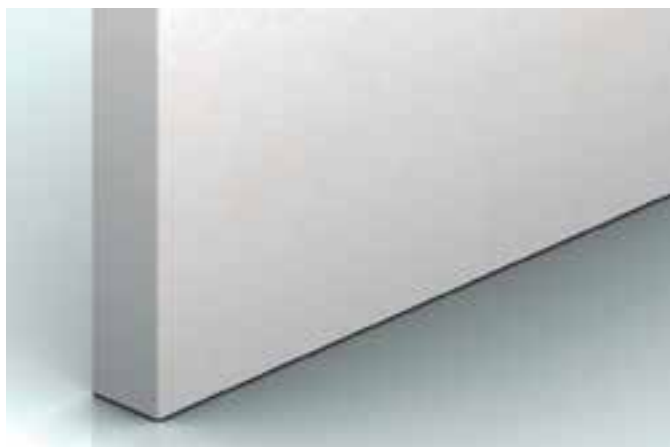
La placa PROMATECT®-L500 admite acabados de tipo pintura. Recomendamos que previamente se de una capa de Promat® IMPREGNACIÓN SR como tapaporos. Una vez seca, las pinturas pueden aplicarse de la forma usual. La utilización en exteriores precisa de un tratamiento impermeabilizante. Otros acabados son posibles, por favor consulte con nuestro Departamento Técnico.

Manejo, almacenamiento y seguridad:

Las placas deben trasladarse en posición vertical y sujetarse por los bordes, pero no debe apoyarse sobre ellos en el suelo u otro elemento. Deben almacenarse en una zona plana y lisa del suelo, protegidas contra daños accidentales y de las condiciones ambientales.

Cuando se trabaja el producto con maquinas-herramientas, no debe respirarse el polvo y deben respetarse los límites de Exposición Profesional para el polvo inhalable y respirable. Usar gafas de seguridad. Evitar el contacto con piel y ojos. Usar sistemas de aspiración de polvo. En caso de ventilación insuficiente utilizar un equipo adecuado de protección respiratoria. Existe una Hoja de Seguridad a disposición de clientes y usuarios.

4. Placa de protección contra incendios PROMATECT®-LS



Descripción:

Placa ligera de silicato cálcico de gran formato, incombustible, autoportante, monolítica y estable dimensionalmente. Se fabrica bajo un sistema de calidad certificado ISO 9001.

Aspecto:

Color blanco hueso, con un lado de acabado liso fino, y el otro (dorso) de aspecto levemente rugoso.

Características principales:

Placa ligera. Uso en interior y exterior. Imputrescible y resistente a la humedad, no se deteriora si se instala en lugares de alta humedad. Diseñada para conductos con carga de aire. Cuando absorbe agua puede disminuir ligeramente su resistencia mecánica, pero cuando seca la recupera. Sus prestaciones no se degradan con el tiempo.

Usos:

La placa PROMATECT®-LS forma parte de sistemas de protección contra incendios en construcción y en la industria, especialmente:

- Conductos de ventilación
- Conductos de protección de cables eléctricos
- Franjas de encuentro con fachadas no resistentes

Instalación:

Las placas PROMATECT®-LS se manipulan de forma similar a los paneles de madera. Pueden cortarse, taladrarse, lijarse, atornillarse, graparse, etc.

Corte: Usar sierra circular manual o de mesa provista de aspiración.

Para cortes rectos se recomienda el uso de regla de corte.

Los cortes en inglete, o de formas diferentes de la recta pueden hacerse con sierra de calar o manual.

Fijación: Pueden usarse tornillos adecuados al soporte, del tipo autorroscantes de doble filete y cabeza cónica. También pueden usarse grapas con grapadora neumática industrial.

Tratamiento de juntas: Las juntas y las cabezas de los tornillos deben tratarse con Pasta de Juntas Promat®. Las juntas de los conductos de ventilación deben llevar tratamiento con Adhesivo K84. Según el sistema, pueden requerir tiras tapajuntas de placa.

Acabado:

La placa PROMATECT®-LS admite acabados de tipo pintura. Recomendamos que previamente se de una capa de Promat® IMPREGNACIÓN SR como tapaporos. Una vez seca, las pinturas pueden aplicarse de la forma usual. La utilización en exteriores precisa de un tratamiento impermeabilizante. Otros acabados son posibles, por favor consulte con nuestro Departamento Técnico.

Manejo, almacenamiento y seguridad:

Las placas deben trasladarse en posición vertical y sujetarse por los bordes, pero no debe apoyarse sobre ellos en el suelo u otro elemento. Debe almacenarse en una zona plana y lisa del suelo, protegidas contra daños accidentales y de las condiciones ambientales.

Cuando se trabaja el producto con maquinas-herramientas, no debe respirarse el polvo y deben respetarse los límites de Exposición Profesional para el polvo inhalable y respirable. Usar gafas de seguridad. Evitar el contacto con piel y ojos. Usar sistemas de aspiración de polvo. En caso de ventilación insuficiente utilizar un equipo adecuado de protección respiratoria. Existe una Hoja de Seguridad a disposición de clientes y usuarios.

DATOS TÉCNICOS

Reacción al fuego	A1 según UNE EN 13501-1
Densidad ρ	ca. 520 Kg/m ³
Contenido en humedad	ca. 3 - 7%
Valor pH	ca. 10
Coef. conductividad térmica λ	ca. 0,087 W/mK
Resistencia a la difusión de agua μ	ca. 3,0

Formato de placas y peso

Tamaño estándar (ancho x largo)	1.200 mm x 2.500 mm. (\pm 3,0 mm)	
Espesores y pesos	30 mm \pm 0,5 mm	Ca. 15,6 Kg/m ²
	35 mm \pm 0,5 mm	Ca. 18,2 Kg/m ²
	45 mm \pm 0,5 mm	Ca. 23,4 Kg/m ²
	50 mm \pm 0,5 mm	Ca. 26,0 Kg/m ²

Resistencia mecánica

A flexión σ	ca. 2,9 N/mm ² (longitudinal)
A compresión \perp	ca. 4,5 N/mm ²

Producto con **Marcado CE** para uso como placa resistente al fuego. Declaración de Prestaciones disponible en castellano en: www.promat-ce.eu

5. Placa de protección contra incendios PROMATECT®-T



DATOS TÉCNICOS

Reacción al fuego	A1 según UNE EN 13501-1
Densidad ρ	ca. 900 Kg/m ³
Contenido en humedad	ca. 5%
Valor pH	ca. 10
Coef. conductividad térmica λ	ca. 0,212 W/mK
Resistencia a la difusión de agua μ	ca. 5

Formato de placas y peso

Tamaño estándar (ancho x largo)	1.200 mm x 2.500 mm. (\pm 3,0 mm)	
Espesores y pesos	15 mm \pm 0,5 mm	Ca. 15,6 Kg/m ²
	20 mm \pm 0,5 mm	Ca. 20,8 Kg/m ²
	25 mm \pm 0,5 mm	Ca. 25,9 Kg/m ²
	30 mm \pm 0,5 mm	Ca. 31,2 Kg/m ²
	35 mm \pm 1,0 mm	Ca. 36,4 Kg/m ²
	40 mm \pm 1,0 mm	Ca. 41,6 Kg/m ²

Resistencia mecánica

A flexión σ	ca. 4,5 N/mm ² (sobre el lado largo)
A compresión \perp	ca. 7,8 N/mm ²

Producto con **Marcado CE** para uso como placa resistente al fuego. Declaración de Prestaciones disponible en castellano en: www.promat-ce.eu

Descripción:

Placa de silicato cálcico de gran formato fabricada según técnicas de ingeniería de la matriz mineral. Incombustible, autoportante y estable dimensionalmente. Diseñada según técnicas de ingeniería de la matriz mineral y fabricada bajo un sistema de calidad certificado ISO 9001.

Aspecto:

Color blanco hueso, con un lado de acabado liso fino, y el otro (dorso) de aspecto levemente rugoso.

Características principales:

Alta resistencia mecánica. Resistencia al fuego incrementada. Aplicable en interiores y exteriores. Gran estabilidad dimensional. Imputrescible y resistente a la humedad, no se deteriora si se instala en lugares de alta humedad. Sus prestaciones no se degradan con el tiempo.

Usos:

La placa PROMATECT®-T forma parte de sistemas de protección contra incendios para construcción civil, especialmente en túneles de carretera y de ferrocarril, metros, etc. y en especial para protección del hormigón estructural tanto en techos como en muros.

Las soluciones técnicas realizadas con esta placa han sido ensayadas con Normas EN, RWS, HCM, RABT-ZTV y otras relacionadas con incendios en túneles.

Instalación:

Las placas PROMATECT®-T se manipulan de forma similar a los paneles de madera. Pueden cortarse, taladrarse, lijarse, atornillarse, graparse, etc.

Corte:

Usar sierra circular manual o de mesa provista de aspiración. Para cortes rectos se recomienda el uso de regla de corte. Los cortes en inglete, o de formas diferentes de la recta pueden hacerse con sierra de calar o manual.

Fijación: Pueden usarse tornillos o fijaciones adecuados para hormigones de alta resistencia, de acuerdo con el sistema de montaje de la placa previsto. Para más información, por favor consulte con nuestro Departamento técnico.

Tratamiento de juntas: Las juntas entre placas no precisan tratamiento para los usos previstos.

Acabado:

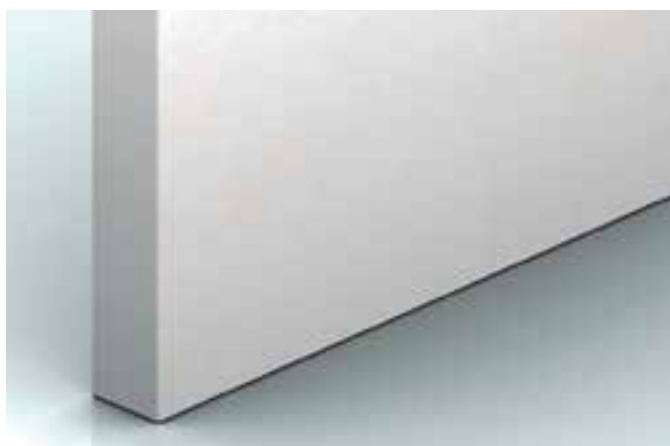
La placa PROMATECT®-T admite acabados de tipo pintura. Recomendamos que previamente se de una capa de Promat® IMPREGNACIÓN SR como tapaporos. Una vez seca, las pinturas pueden aplicarse de la forma usual. Las resistencias a abrasión y químicas pueden mejorarse con el uso de Promat® IMPREGNACIÓN SR.

Manejo, almacenamiento y seguridad:

Las placas deben trasladarse en posición vertical y sujetarse por los bordes, pero no debe apoyarse sobre ellos en el suelo u otro elemento. Debe almacenarse en una zona plana y lisa del suelo, protegidas contra daños accidentales y de las condiciones ambientales.

Cuando se trabaja el producto con maquinas-herramientas, no debe respirarse el polvo y deben respetarse los límites de Exposición Profesional para el polvo inhalable y respirable. Usar gafas de seguridad. Evitar el contacto con piel y ojos. Usar sistemas de aspiración de polvo. En caso de ventilación insuficiente utilizar un equipo adecuado de protección respiratoria. Existe una Hoja de Seguridad a disposición de clientes y usuarios.

6. Placa de protección contra incendios PROMATECT®-100



Descripción:

Placa de silicato cálcico reforzado e integrado en matriz mineral, de gran formato, incombustible, autoportante, monolítica y estable dimensionalmente. Se fabrica bajo un sistema de calidad certificado ISO 9001.

Aspecto:

Color blanco grisáceo, con un lado de acabado liso fino, y el otro (dorso) presenta un patrón de pequeños hoyuelos.

Características principales:

Placa de acabado muy liso y fino. Diseñada para uso en interior. Impu-trescible e inatacable por hongos, etc. Sus prestaciones no se degradan con el tiempo.

Usos:

La placa PROMATECT®-100 forma parte de sistemas de protección contra incendios en construcción y en la industria como elemento compar-tamentador, y especialmente:

- Particiones tipo sandwich resistentes al fuego
- Trasdosados
- Techos
- Franjas de encuentro medianería fachada en naves industriales.
- Fabricados industriales

Instalación:

Las placas PROMATECT®-100 se manipulan de forma similar a los paneles de madera. Pueden cortarse, taladrarse, lijarse, atornillarse, graparse, etc.

Corte: Usar sierra circular manual o de mesa provista de aspiración.

Para cortes rectos se recomienda el uso de regla de corte.

Los cortes en inglete, o de formas diferentes de la recta pueden hacerse con sierra de calar o manual.

Fijación: Pueden usarse tornillos adecuados al soporte, del tipo auto-roscantes de doble filete y cabeza cónica también pueden usarse gra-pas con grapadora neumática industrial.

Tratamiento de juntas: Las juntas y las cabezas de los tornillos deben tratarse con Pasta de Juntas Promat®. Según el sistema, pueden requerir tiras tapajuntas de placa.

Acabado:

La placa PROMATECT®-100 admite acabados de tipo pintura al agua re-sistentes a álcalis en dos capas, siendo la primera diluida para compac-tar la superficie. Seguir las recomendaciones del fabricante de la pintura. Otros acabados son posibles, por favor consulte con nuestro Departamento Técnico.

Manejo, almacenamiento y seguridad:

Las placas deben trasladarse en posición vertical y sujetarse por los bor-des, pero no debe apoyarse sobre ellos en el suelo u otro elemento. Deben almacenarse en una zona plana y lisa del suelo, protegidas con-tra daños accidentales y de las condiciones ambientales.

Cuando se trabaja el producto con maquinas-herramientas, no debe respirarse el polvo y deben respetarse los límites de Exposición Pro-fesional para el polvo inhalable y respirable. Usar gafas de seguridad. Evitar el contacto con piel y ojos. Usar sistemas de aspiración de pol-vo. En caso de ventilación insuficiente utilizar un equipo adecuado de protección respiratoria. Existe una Hoja de Seguridad a disposición de clientes y usuarios.

DATOS TÉCNICOS

Reacción al fuego	A1 según UNE EN 13501-1
Densidad ρ	ca. 850 Kg/m ³
Contenido en humedad	ca. 1 - 3%
Valor pH	ca. 9
Coef. conductividad térmica λ	ca. 0,164 W/mK
Resistencia a la difusión de agua μ	ca. 3,0

Formato de placas y peso

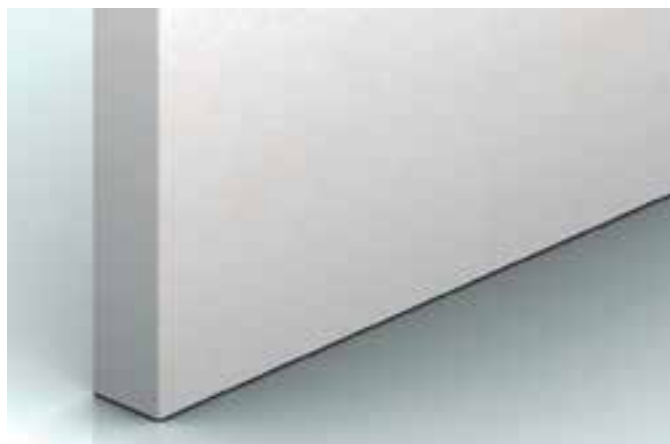
Tamaño estándar (ancho x largo)	1.200 mm x 2.500 mm. (\pm 3,0 mm)	
Espesores y pesos	8 mm \pm 0,5 mm	Ca. 7,3 Kg/m ²
	10 mm \pm 0,5 mm	Ca. 9,0 Kg/m ²
	12 mm \pm 0,5 mm	Ca. 11,0 Kg/m ²
	15 mm \pm 0,5 mm	Ca. 13,1 Kg/m ²
	18 mm \pm 0,5 mm	Ca. 15,6 Kg/m ²
	20 mm \pm 0,5 mm	Ca. 17,3 Kg/m ²
	25 mm \pm 0,5 mm	Ca. 21,7 Kg/m ²

Resistencia mecánica

A flexión σ	ca. 4,5 N/mm ² (longitudinal)
A compresión \perp	ca. 8,0 N/mm ²

Producto con **Marcado CE** para uso como placa resistente al fuego. Declaración de Prestaciones disponible en castellano en: www.promat-ce.eu

7. Placa de protección contra incendios PROMATECT®-200



Descripción:

Placa de silicato cálcico reforzado e integrado en matriz mineral, de gran formato, incombustible, autoportante, monolítica y estable dimensionalmente. Se fabrica bajo un sistema de calidad certificado ISO 9001.

Aspecto:

Color blanco grisáceo, con un lado (frontal) de acabado liso fino, y el otro (dorso) con un patrón de pequeños hoyuelos.

Características principales:

Placa de acabado muy liso y fino. Diseñada para uso en interior. Impu-trescible e inatacable por hongos, etc. Sus prestaciones no se degradan con el tiempo.

Usos:

La placa PROMATECT®-200 se ha diseñado especialmente para proporcionar un sistema de protección del acero estructural multipropósito con una excelente relación coste/prestación.

Instalación:

Las placas PROMATECT®-200 se manipulan de forma similar a los paneles de madera. Pueden cortarse, taladrarse, lijarse, atornillarse, graparse, etc.

Corte:

Usar sierra circular manual o de mesa provista de aspiración. Para cortes rectos se recomienda el uso de regla de corte. Los cortes en inglete, o de formas diferentes de la recta pueden hacerse con sierra de calar o manual.

Fijación: Pueden usarse tornillos adecuados al soporte, del tipo autorroscantes de doble filete y cabeza cónica también pueden usarse grapas con grapadora neumática industrial.

Tratamiento de juntas: Las juntas y las cabezas de los tornillos deben tratarse con Pasta de Juntas Promat®.

Acabado:

La placa PROMATECT®-200 admite acabados de tipo pintura al agua resistentes a álcalis en dos capas, siendo la primera diluida para compactar la superficie. Seguir las recomendaciones del fabricante de la pintura. Otros acabados son posibles, por favor consulte con nuestro Departamento Técnico.

Manejo, almacenamiento y seguridad:

Las placas deben trasladarse en posición vertical y sujetarse por los bordes, pero no deben apoyarse sobre ellos en el suelo u otro elemento. Debe almacenarse en una zona plana y lisa del suelo, protegidas contra daños accidentales y de las condiciones ambientales.

Cuando se trabaja el producto con máquinas-herramientas, no debe respirarse el polvo y deben respetarse los límites de Exposición Profesional para el polvo inhalable y respirable. Usar gafas de seguridad. Evitar el contacto con piel y ojos. Usar sistemas de aspiración de polvo. En caso de ventilación insuficiente utilizar un equipo adecuado de protección respiratoria. Existe una Hoja de Seguridad a disposición de clientes y usuarios.

DATOS TÉCNICOS

Reacción al fuego	A1 según UNE EN 13501-1
Densidad ρ	ca. 750 Kg/m ³
Contenido en humedad	ca. 1 - 2%
Valor pH	ca. 9
Coef. conductividad térmica λ	ca. 0,189 W/mK
Resistencia a la difusión de agua μ	ca. 4

Formato de placas y peso

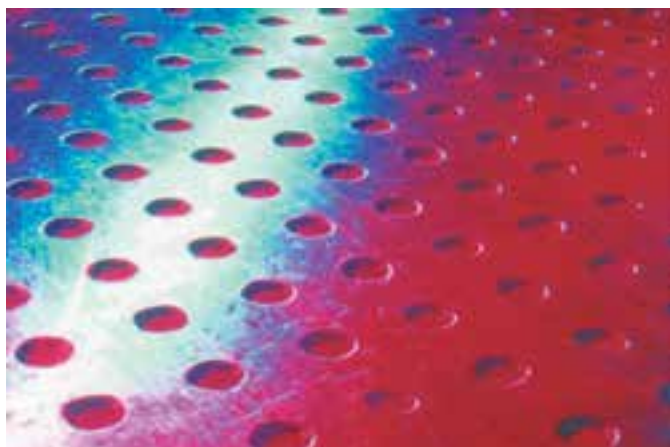
Tamaño estándar (ancho x largo)	1.200 mm x 2.500 mm. (\pm 3,0 mm)	
Espesores y pesos	12 mm \pm 0,5 mm	Ca. 9,0 Kg/m ²
	15 mm \pm 0,5 mm	Ca. 11,3 Kg/m ²
	18 mm \pm 0,5 mm	Ca. 13,6 Kg/m ²
	20 mm \pm 0,5 mm	Ca. 15,1 Kg/m ²
	25 mm \pm 0,5 mm	Ca. 18,9 Kg/m ²
	30 mm \pm 0,5 mm	Ca. 22,7 Kg/m ²

Resistencia mecánica

A flexión σ	ca. 3,0 N/mm ² (longitudinal)
A compresión \perp	ca. 4,7 N/mm ²

Producto con **Marcado CE** para uso como placa resistente al fuego. Declaración de Prestaciones disponible en castellano en: www.promat-ce.eu

8. Placa de protección contra incendios PROMATECT®-S



DATOS TÉCNICOS	
Reacción al fuego	A1 según UNE EN 13501-1
Densidad ρ	ca. 2280 Kg/m ³ (espesor de 9,5 mm) ca. 2470 Kg/m ³ (espesor de 6 mm)
Contenido en humedad	ca. 7 - 8%
Valor pH	ca. 12
Coef. conductividad térmica λ	ca. 0,179 W/mK
Resistencia a la difusión de agua μ	ca. 4,0

Formato de placas y peso		
Tamaño estándar (ancho x largo)	1.200 mm x 2.500 mm. (\pm 3,0 mm)	
Espesores y pesos	6 mm \pm 0,5 mm	Ca. 15,0 Kg/m ²
	9,5 mm \pm 0,5 mm	Ca. 21,0 Kg/m ²

Resistencia mecánica	
A flexión σ	ca. 80 N/mm ² (longitudinal)
A compresión \perp	ca. 60 N/mm ²
Módulo de elasticidad E	ca. 40.000 N/mm ²

Descripción:

Placa compuesta fabricada con un núcleo de cemento reforzado y con las caras exteriores cubiertas por una chapa de acero galvanizado de espesor 0,5 mm. anclado mecánicamente a cada superficie del núcleo. Fabricada bajo un sistema de calidad certificado ISO 9001.

Aspecto:

Acero galvanizado perforado con orificios de tipo circular o cuadrado/romboide sobre el cemento gris.

Características principales:

Placa de alta resistencia mecánica, resistente a impactos y alta durabilidad, combinadas con resistencia a explosiones y a incendios (incluido jet fire). Los sistemas constructivos de los que forma parte son fácilmente desmontables y vueltos a montar.

Usos:

La placa PROMATECT®-S se ha diseñado especialmente para protecciones resistentes a incendios en instalaciones donde una alta resistencia mecánica se requiera, incluyendo deflagraciones, impactos, etc.

PROMATECT®-S puede usarse en:

- Particiones de alta resistencia
- Techos
- Conductos
- Fabricados industriales

Instalación:

Las placas PROMATECT®-S se manipulan de forma similar a las demás placas. Pueden cortarse, taladrarse, lijarse, atornillarse, graparse, etc. Usar herramientas para metal.

Corte: Usar sierra circular para metal duro, manual o de mesa, provista de aspiración. Para cortes rectos se recomienda el uso de regla de corte.

Fijación: Se usan tornillos adecuados al soporte, del tipo punta-broca con arandela.

Tratamiento de juntas: Las juntas deben tratarse con silicona resistente al fuego, como el PROMASEAL® S.

Acabado:

La placa PROMATECT®-S suele dejarse con el acabado de fábrica. Es posible, sin embargo, darle otro tipo de terminaciones (pintura...) Por favor consulte con nuestro Departamento Técnico.

NOTA: la aparición puntual en caso de alta humedad de una capa blanca es normal y no afecta al comportamiento de la placa.

Manejo, almacenamiento y seguridad:

Las placas deben trasladarse en posición vertical y sujetarse por los bordes, pero no deben apoyarse sobre ellos en el suelo u otro elemento. Deben almacenarse en una zona plana y lisa del suelo, protegidas contra daños accidentales y de las condiciones ambientales.

Cuando se trabaja el producto con maquinas-herramientas, no debe respirarse el polvo y deben respetarse los límites de Exposición Profesional para el polvo inhalable y respirable. Usar gafas de seguridad. Evitar el contacto con piel y ojos. Usar sistemas de aspiración de polvo. En caso de ventilación insuficiente utilizar un equipo adecuado de protección respiratoria. Existe una Hoja de Seguridad a disposición de clientes y usuarios.

9. Pasta de Juntas Promat®



Descripción:

Mortero blanco seco que se mezcla con agua para formar una pasta moldeable especialmente diseñada para ser usada en el rejuntado de las placas PROMATECT®. Al endurecerse se adhiere de modo firme sobre la superficie sea de la pared sea del techo. Una vez aplicado el producto es transpirable y químicamente inerte.

Aspecto:

Polvo de color blanco.

Utilización:

Relleno de juntas entre placas. Alisado de la superficie de las placas. Emplastecido de las cabezas de los tornillos y grapas.

Caraterísticas principales:

Producto muy plástico y fino. Gran adherencia a las placas PROMATECT®. Fácil de trabajar.

Aplicación:

La pasta de Juntas puede trabajarse, una vez hecha la mezcla, durante 45 minutos. No utilizar la pasta a temperaturas inferiores a 5°C. Utilizar útiles de albañilería (espátula, llana) para aplicarla y alisarla.

La proporción de mezcla es de un saco de 20 Kg con 10,5 l de agua potable, añadiendo el polvo al agua. Se espera 2 minutos y se mezcla después a mano o con un agitador fino.

Embalaje y almacenamiento:

Se suministra en sacos de 20 kg. paletizados. Almacenar en lugar fresco y seco, sobre pallets de madera. Conservación: 6 meses.

DATOS TÉCNICOS

Color	Blanco
Consumo en juntas	ca. 300 gr/m lineal
Consumo en emplastecido	ca. 250 gr/m ²
Valor pH	7 - 9
Densidad	900 Kg/m ³
Resistencia mecánica	
A flexión σ	1,0 N/mm ² (tras 1 día)
	4,8 N/mm ² (tras 28 días)
A compresión \perp	2,0 N/mm ² (tras 1 día)
	9,0 N/mm ² (tras 1 día)

10. Promat® Adhesivo K84



Descripción:

Producto adhesivo de silicatos cálcicos alcalinos modificados en disolución acuosa con aditivos especiales y reforzado de fibra de vidrio. Está diseñado para ser usado cubierto por los elementos a adherir.

Aspecto:

Pasta gris maleable.

Utilización:

Sellado y unión de juntas entre placas cuando se precisa una estanqueidad extra, como en los sistemas de conductos. Debe aplicarse en toda la superficie a sellar/adherir. No usar como alternativa a la pasta de juntas, ni para tapar cabezas de tornillos o grapas.

Caraterísticas principales:

Adhesivo inorgánico de VOC nulo. No libera gases tóxicos y no es inflamable. Sella perfectamente las juntas en las que se aplica.

Aplicación:

Agitar antes de usarlo. Aplicar directamente sobre la superficie a colar. Al cabo de un minuto aprox. aplicar con fuerza la otra placa a pegar sobre la primera. El adhesivo endurece completamente en 12 horas. Temperatura de aplicación entre 15 y 25 °C. Las herramientas se limpian con agua.

Embalaje y almacenamiento:

Se suministra en botes de 15 Kg paletizados. Almacenar en lugares secos y al abrigo de las heladas. El local de almacenamiento debe mantener una temperatura superior a 5°C. Cuando permanece en botes sin abrir, su periodo de caducidad es de seis meses.

DATOS TÉCNICOS

Aspecto	Pastoso
Color	Gris claro
Temperatura de aplicación	entre 5 y 40° C
Densidad	1,7 Kg/m ³
Tiempo de agarre	12 horas a 20° C
Endurecimiento total	24 horas
Consumo aproximado	entre 1,2 y 1,8 Kg/m ²

11. Promat® IMPREGNACIÓN 2000



DATOS TÉCNICOS

Color	Azul claro	
Densidad	ca. 1,055 Kg/l	
Temperatura de utilización	entre 5 y 40° C	
Consumos	PROMATECT®-H	ca. 250 g/m ²
	PROMATECT®-L	ca. 450 g/m ²
	PROMATECT®-LS	ca. 550 g/m ²
	PROMATECT®-L500	ca. 550 g/m ²

Descripción:

Emulsión basada en Silicatos exenta de disolventes, diseñada para proporcionar resistencia a la abrasión y a condiciones de semiexposición a las placas PROMATECT®.

Aspecto:

Dispersión líquida fluida.

Utilización:

Protección contra la lluvia (en semiexposición), salpicaduras y humedad.

Características principales:

Aporta un acabado hidrorrepelente a las placas. Actúa como capa de protección frente a acciones abrasivas. Muy fácil de aplicar. Preparada para su uso.

Aplicación:

Promat® IMPREGNACIÓN 2000 es un fluido que puede aplicarse fácilmente tanto a mano con brocha o rodillo, como mecánicamente por proyección. Debe aplicarse en dos capas.

La superficie debe estar exenta de polvo y grasa, y seca. No deben existir otros productos que pudieran comprometer la adherencia.

Embalaje y almacenamiento:

Se suministra en bidones de 10 litros. Almacenar en lugar seco al abrigo de heladas y calor excesivo. Su periodo de caducidad en esas condiciones es de 12 meses.

12. Promat® IMPREGNACIÓN SR



DATOS TÉCNICOS

Aspecto	Dispersión líquida	
Color	Azul	
Temperatura de aplicación	entre 5 y 40° C	
Densidad	ca. 1,055 Kg/l	
Consumos	PROMATECT®-H	ca. 350 g/m ²
	PROMATECT®-L	ca. 550 g/m ²
	PROMATECT®-LS	ca. 600 g/m ²
	PROMATECT®-L500	ca. 600 g/m ²
Resistencia química	Consultar al Dpto. Técnico	

Descripción:

Emulsión basada en silicatos exenta de disolventes, diseñada para proporcionar resistencia química a las placas PROMATECT®, además de servir de base a sistemas de pintura de acabado.

Aspecto:

Dispersión líquida fluida.

Utilización:

Cuando se prevea ataques químicos a las placas, o vayan a ser instaladas en lugares con atmósferas agresivas (túneles, plantas químicas, etc) Cuando se pretenda dar un acabado a las placas como por ejemplo del tipo pintura en impermeabilizaciones o por estética.

Características principales:

Aporta resistencia química a las placas contra una amplia variedad de sustancias. Compacta la superficie de las placas y las prepara para la aplicación de acabados como pinturas. Muy fácil de aplicar. Preparada para su uso. La difusión del vapor de agua no se ve impedida.

Aplicación:

Promat® IMPREGNACIÓN SR es un fluido que puede aplicarse fácilmente tanto a mano con brocha o rodillo, como mecánicamente por proyección. Debe aplicarse en dos capas. La superficie debe estar exenta de polvo y grasa y seca. No deben existir otros productos que pudieran comprometer la adherencia.

Embalaje y almacenamiento:

Se suministra en bidones de 10 litros. Almacenar en lugar seco al abrigo de heladas y calor excesivo. Su periodo de caducidad en esas condiciones es de 12 meses.

13. Mortero IGNIPLASTER®



DATOS TÉCNICOS	
Reacción al fuego	A1 según RD 842/2013
Densidad en polvo	ca. 610 Kg/m ³
Densidad aplicado	ca. 780 Kg/m ³
Rendimiento teórico	ca. 8 Kg/m ² y cm de espesor
Valor pH	ca. 11
Coef. conductividad térmica λ	ca. 0,150 W/mK
Dureza superficial	ca. 65
Temperatura de aplicación	entre 4 y 40° C
Fraguado inicial	de 18 a 36 horas
Fraguado total	3 semanas

Producto con **Marcado CE** para uso como protección de estructuras de acero y forjados.
Declaración de Prestaciones disponible en castellano en:
www.promat-ce.eu

Descripción:

Mortero preparado proyectable en base a ligantes hidráulicos, cargas minerales de perlita y vermiculita y aditivos especiales diseñado para proteger estructuras sean de acero o de hormigón. Fabricado bajo un sistema de calidad certificado ISO 9001.

Aspecto:

Polvo granuloso de color blanco, preparado para mezclar con agua.

Caraterísticas principales:

Producto natural, sin fibras añadidas. Mecánicamente resistente. Alta durabilidad. No necesita malla salvo casos especiales. Aplicable sobre chapa galvanizada y hormigón sin imprimaciones o puentes de unión.

Usos:

El IGNIPLASTER® está preparado para proporcionar resistencias al fuego hasta 240 minutos en:

- Estructura metálica: Cerchas, vigas, pilares...
- Forjados de hormigón
- Forjados de bovedilla de hormigón, cerámica y pórex
- Forjados de chapa colaborante

También ha sido ensayado para franjas de encuentro medianería cubierta en naves industriales.

Aplicación:

El mortero IGNIPLASTER® se aplica por proyección con máquinas tipo mezcladora y compresor. Puede aplicarse manualmente, pero sólo para reparación de pequeños defectos, golpes, etc. Aplicar en interiores, aunque puede permanecer semiexpuesto a la intemperie por periodos limitados de tiempo.

Preparación de la superficie: Debe estar libre de grasa, polvo y elementos desagregados. Las superficies metálicas deben estar imprimadas, y las de hormigón no deben contener rastros de desencofrante.

Malla: No precisa malla. Puede usarse del tipo metal deployée para asegurar la adherencia en superficies conflictivas, o para perfiles separados o superficies con oquedades. También puede usarse malla de tipo gallinero para potenciar la resistencia mecánica a vibraciones, etc.

Proyección: Mezclar con agua en máquina automática. Proyectar sobre la superficie a proteger ya preparada hasta lograr el espesor preciso. No aplicar en lugares de fuerte higrimetría o cuando la temperatura esté por debajo de 4 °C o por encima de 40 °C.

Acabado: Lo usual es dejar el IGNIPLASTER® con el acabado rugoso propio de la proyección. En casos especiales puede alisarse. Admite el acabado con pinturas.

Almacenamiento y seguridad:

IGNIPLASTER® se suministra en sacos de aprox. 20 kg. Almacenar en lugar seco y al abrigo de agua, humedad y heladas. Caducidad en estas condiciones: hasta 6 meses.

Cuando se proyecta este producto usar equipamiento adecuado de protección respiratoria. Usar gafas de seguridad. Evitar el contacto con piel y ojos. Existe una Hoja de Seguridad a disposición de clientes y usuarios.

14. Mortero PROMASPRAY®-P300



DATOS TÉCNICOS

Reacción al fuego	A1 según EN 13501 - 1
Densidad	365 Kg/m ³ ± 15%
Rendimiento teórico	1,8 a 2,5 Kg/m ² y cm de espesor
Valor pH	8 a 8,5
Coef. Conductividad Térmica λ	0,078 W/m°C
Temperatura de aplicación	entre 5 y 45° C
Fraguado inicial	de 10 a 15 horas a 25° C y 50% HR
Fraguado total	3 semanas

Producto con **Marcado CE** para uso como protección de estructuras, forjados y tarimas de madera.
Declaración de Prestaciones disponible en castellano en:
www.promat-ce.eu

Descripción:

Revestimiento proyectable premezclado fabricado en base a vermiculita, ligantes hidráulicos minerales y aditivos. Fabricado bajo un sistema de calidad certificado ISO 9001.

Aspecto:

Polvo granuloso de color blanco hueso preparado para mezclarse con agua.

Características principales:

Producto especialmente ligero y resistente, apto para aplicar en estructuras de alta sollicitación (rehabilitaciones) para evitar sobrecargas de peso. Es imputrescible y resistente a hongos, de alta durabilidad y muy fácil aplicación, listo para ser proyectado sobre superficies adecuadamente preparadas. No necesita malla.

Usos:

El PROMASPRAY®-P300 se ha diseñado para proporcionar resistencias al fuego hasta 240 minutos en:

- Estructura metálica: Cerchas, vigas, pilares...
- Forjados de hormigón
- Forjados de bovedilla de hormigón y cerámica.
- Forjados de chapa colaborante
- Techos de vigueta y tarima de madera

Aplicación:

El mortero PROMASPRAY®-P300 se aplica por proyección con máquinas tipo mezcla continua, o también de premezcla, formando revestimientos homogéneos y continuos. Diseñado para uso interior solamente.

Preparación de la superficie: Debe estar libre de grasa, polvo y elementos desagregados. Las superficies metálicas deben estar imprimadas, y las de hormigón no deben contener rastros de desencofrante. PROMASPRAY®-P300 puede requerir primario de anclaje CAFCO BONDSEAL®. Consultar con nuestro Departamento Técnico.

Malla: No precisa malla. Puede usarse del tipo metal deployée para asegurar la adherencia en superficies conflictivas, o para perfiles separados o superficies con oquedades. También puede usarse malla de tipo gallinero para potenciar la resistencia mecánica a vibraciones, etc.

Proyección: Utilizar maquinaria adecuada a la aplicación. Proyectar sobre la superficie a proteger ya preparada hasta lograr el espesor preciso. No aplicar cuando la temperatura esté por debajo de 5 °C o por encima de 45 °C.

Acabado: El PROMASPRAY®-P300 puede dejarse con el acabado propio de la proyección. Puede ser pintado con pinturas adecuadas. Consultar con el Departamento Técnico.

Almacenamiento y seguridad:

PROMASPRAY®-P300 se suministra en sacos de aprox. 20 kg. Almacenar en lugar seco y al abrigo de agua, humedad, heladas, radiación solar intensa y del calor excesivo. Conservación en estas condiciones: hasta 6 meses.

Cuando se proyecta este producto usar equipamiento adecuado de protección. Existe una Hoja de Seguridad a disposición de clientes y usuarios.

15. Mortero PROMASPRAY®-C450



DATOS TÉCNICOS

Reacción al fuego	A1 según EN 13501-1
Densidad	365 Kg/m ³
Densidad aplicado	780 Kg/m ³
Rendimiento teórico	3,5 a 4,5 Kg/m ² y cm de espesor
Valor pH	12 a 12,5
Coef. conductividad térmica λ	0,095 W/mK
Temperatura de aplicación	entre 4 y 45° C
Fraguado inicial	de 2 a 6 horas a 20° C y 50% HR
Fraguado total	28 días

Producto con **Marcado CE** para uso como protección de estructuras de acero y forjados.

Declaración de Prestaciones disponible en castellano en:
www.promat-ce.eu

Descripción:

Mortero proyectable aligerado de cemento, cargas minerales de perlita y vermiculita y aditivos especiales diseñado para proteger estructuras sean de acero o de hormigón. Fabricado bajo un sistema de calidad certificado ISO 9001.

Aspecto:

Polvo granuloso de color blanco grisáceo preparado para su aplicación con solo mezclarlo con agua.

Características principales:

Producto de cemento, muy ligero, mecánicamente resistente. Apto para ser aplicado en exposición limitada a exteriores. Alta durabilidad. No necesita malla salvo casos especiales. Aplicable sobre chapa galvanizada y hormigón sin imprimaciones o puentes de unión.

Usos:

El PROMASPRAY®-C450 está preparado para proporcionar resistencias al fuego hasta 180 minutos en:

- Estructura metálica: Cerchas, vigas, pilares...
- Forjados de hormigón
- Forjados de bovedilla de hormigón y cerámica
- Forjados de chapa colaborante

También ha sido ensayado para franjas de encuentro medianería cubierta en naves industriales

Aplicación:

El mortero PROMASPRAY®-C450 se aplica por proyección con máquinas tipo mezcladora y compresor, o máquinas de premezcla. Puede permanecer semiexpuesto a la intemperie por periodos limitados de tiempo. Puede aumentarse ese período de tiempo aplicando una pintura de acabado como el TOPCOAT 200.

Preparación de la superficie: Debe estar libre de grasa, polvo y elementos desagregados. Las superficies metálicas no necesitan imprimación para la aplicación del producto, aunque es recomendable para aumentar la durabilidad y las de hormigón no deben contener rastros de desencofrante. No precisa puentes de unión excepto con imprimaciones sensibles a álcalis.

Malla: No precisa malla. Puede usarse del tipo metal deployée para asegurar la adherencia en superficies conflictivas, o para perfiles separados o superficies con oquedades. También puede usarse malla de tipo gallinero para potenciar la resistencia mecánica a vibraciones, etc.

Proyección: Mezclar con agua en máquina automática o de premezcla. Proyectar sobre la superficie a proteger ya preparada hasta lograr el espesor preciso. No aplicar en lugares de fuerte higrometría o cuando la temperatura esté por debajo de 4 °C o por encima de 45 °C.

Acabado: Lo usual es dejar el PROMASPRAY®-C450 con el acabado rugoso propio de la proyección. En casos especiales puede alisarse. Admite el acabado con pinturas resistentes a álcalis.

Almacenamiento y seguridad:

PROMASPRAY®-C450 se suministra en sacos de aprox. 15 kg. Almacenar en lugar seco y al abrigo de agua, humedad y heladas. Caducidad en estas condiciones: hasta 6 meses.

Cuando se proyecta este producto, usar equipamiento adecuado de protección respiratoria. Usar gafas de seguridad. Evitar el contacto con piel y ojos. Existe una Hoja de Seguridad a disposición de clientes y usuarios.

16. Mortero PROMASPRAY®-F250



DATOS TÉCNICOS

Reacción al fuego	A1 según EN 13501 - 1
Densidad	250 Kg/m ³ ± 15%
Rendimiento teórico	1,8 a 2,5 Kg/m ² y cm de espesor
Valor pH	10
Coef. conductividad térmica λ	0,05 W/mK
Temperatura de aplicación	entre 5 y 45° C
Fraguado inicial	24 horas a 20° C y 50% HR
Fraguado total	3 semanas

Producto con **Marcado CE** para uso como protección de estructuras, forjados y tarimas de madera.

Declaración de Prestaciones disponible en castellano en:
www.promat-ce.eu

Descripción:

Revestimiento proyectable fibroso, fabricado en base a fibras minerales, ligantes hidráulicos inorgánicos y aditivos, para protección contra incendios.

Aspecto:

Copos de color blanco grisáceo preparados para mezclarse con agua.

Características principales:

Producto muy ligero y flexible, apto para aplicar en estructuras de alta sollicitación (rehabilitaciones) para evitar sobrecargas de peso. Es impu-
 rescible y resistente a hongos, de alta durabilidad y muy fácil aplicación,
 listo para ser proyectado sobre superficies adecuadamente preparadas.
 No necesita malla.

Usos:

El PROMASPRAY®-F250 se ha diseñado para proporcionar resistencias al fuego hasta 240 minutos en:

- Estructura metálica: Cerchas, vigas, pilares...
- Forjados de hormigón
- Forjados de bovedilla de hormigón y cerámica.
- Forjados de chapa colaborante
- Techos de vigueta y tarima de madera

Aplicación:

El mortero PROMASPRAY®-F250 se aplica por proyección con máquinas de vía seca, formando revestimientos homogéneos y continuos. Diseñado para uso interior solamente.

Preparación de la superficie: Debe estar libre de grasa, polvo y elementos desagregados. Las superficies metálicas deben estar imprimadas, y las de hormigón no deben contener rastros de desencofrante.

PROMASPRAY®-F250 puede requerir primarios de anclaje FIXO M® (Para superficies de metal) o FIXO B® (Para superficies de hormigón. Consultar con nuestro Departamento Técnico.

Malla: No precisa malla. Puede usarse del tipo metal deployée para asegurar la adherencia en superficies conflictivas, o para perfiles separados o superficies con oquedades. También puede usarse malla de tipo gallinero para potenciar la resistencia mecánica a vibraciones, etc.

Proyección: Utilizar maquinaria de vía seca. Proyectar sobre la superficie a proteger ya preparada hasta lograr el espesor preciso. No aplicar cuando la temperatura esté por debajo de 5 °C o por encima de 45 °C.

Acabado: El PROMASPRAY®-F250 puede dejarse con el acabado propio de la proyección. Se recomienda aplicar FIXO-DUR® si se desea un acabado más compacto y resistente.

Almacenamiento y seguridad:

PROMASPRAY®-F250 se suministra en sacos plásticos de aprox. 20 kg. Almacenar en lugar seco y al abrigo de agua, humedad, heladas, radiación solar intensa y del calor excesivo. Caducidad en estas condiciones: hasta 12 meses.

Cuando se proyecta este producto, usar equipamiento adecuado de protección. Existe una Hoja de Seguridad a disposición de clientes y usuarios.

17. Mortero PROMASPRAY®-T para aislamiento térmico



DATOS TÉCNICOS

Reacción al fuego	A1 según EN 13501 - 1
Color	Blanco grisáceo
Densidad	150 Kg/m ³ ± 15%
Rendimiento teórico	1,3 a 1,5 Kg/m ² y cm de espesor
Valor pH	9
Coef. conductividad térmica λ	0,040 W/mK
Temperatura de aplicación	entre 5 y 45° C
Fraguado inicial	24 horas a 20° C y 50% HR
Fraguado total	3 semanas

Producto con **Marcado CE** para prestaciones de resistencia al fuego, aislamiento térmico y acústico.

Declaración de Prestaciones disponible en castellano en: www.promat-ce.eu

Descripción:

Revestimiento proyectable basado en lana de roca, ligantes hidráulicos inorgánicos y semisintéticos, y aditivos especiales destinado al aislamiento térmico de superficies no expuestas a la intemperie. Fabricado bajo un sistema de calidad certificado ISO 9001.

Aspecto:

Copos ligeros de fibra, preparada para ser proyectada.

Características principales:

Producto muy ligero y flexible, imputrescible y resistente a hongos, de alta durabilidad, listo para ser proyectado sobre superficies adecuadamente preparadas. Exento de amianto y de sustancias nocivas. No precisa malla.

Usos:

El PROMASPRAY®-T está diseñado para proporcionar aislamiento térmico y correcciones y aislamientos acústicos a:

- Forjados y estructuras de hormigón
- Forjados de bovedilla de hormigón y cerámica.
- Forjados de chapa colaborante

El PROMASPRAY®-T también puede proporcionar resistencia al fuego a los forjados de hormigón.

Aplicación:

El mortero PROMASPRAY®-T se aplica por proyección con máquinas tipo vía seca, formando revestimientos homogéneos y continuos. Diseñado para uso interior solamente.

Preparación de la superficie: Debe estar libre de grasa, polvo y elementos desagregados. Las superficies metálicas deben estar imprimadas, y las de hormigón no deben contener rastros de desencofrante.

PROMASPRAY®-T puede requerir primarios de anclaje como el FIXO M® (para superficies metálicas) o el FIXO B® (para superficies de hormigón). Consultar con nuestro Departamento Técnico.

Malla: No precisa malla. Puede usarse del tipo metal deployée para asegurar la adherencia en superficies conflictivas, o para perfiles separados o superficies con oquedades. También puede usarse malla de tipo gallinero para potenciar la resistencia mecánica a vibraciones, etc.

Proyección: Utilizar maquina de vía seca. Proyectar sobre la superficie a proteger ya preparada hasta lograr el espesor preciso. No aplicar cuando la temperatura esté por debajo de 5 °C o por encima de 45 °C.

Acabado: El PROMASPRAY®-T puede dejarse con el acabado propio de la proyección. Se recomienda aplicar FIXO-DUR® si se desea un acabado más compacto y resistente.

Almacenamiento y seguridad:

PROMASPRAY®-T se suministra en sacos plásticos de aprox. 20 kg. Almacenar en lugar seco y al abrigo de agua, humedad, heladas, radiación solar intensa y del calor excesivo. Conservación en estas condiciones: hasta 12 meses.

Cuando se proyecta este producto, usar equipamiento adecuado de protección. Existe una Hoja de Seguridad a disposición de clientes y usuarios.

18. Puente de unión FIXO-M®



Descripción:

Dispersión acuosa de un copolímero de estireno-butadieno.

Aspecto:

Látex de color blanco.

Utilización:

Como puente de unión sobre superficies metálicas para el revestimiento de fibras PROMASPRAY®-F250.

Caraterísticas principales:

Preparada para su uso. No diluir.

Aplicación:

El FIXO-M® puede aplicarse a brocha, rodillo o pistola, sobre un soporte limpio y saneado. El PROMASPRAY®-F250 debe aplicarse cuando el FIXO-M® está aún pegajoso al tacto ("tac").

Embalaje y almacenamiento:

Se suministra en bidones de 25 kg.

Almacenar sus envases originales herméticamente cerrados, en un lugar interior seco entre 5 y 45°C. No exponerlo a heladas. Puede conservarse en esas condiciones hasta 12 meses.

DATOS TÉCNICOS

Color	Blanco lechoso
Densidad	1,15 gr/cm ³
Temperatura de utilización	entre 5 y 45° C
Consumo	de 200 a 250 g/m ²
Extracto seco	42 ± 1%
Valor pH	7
Tiempo de formación de film	unos 45 minutos a 20° C y 60% HR
Tiempo secado a 20° C y 60% HR	6 horas (seco al tacto) 3 a 4 días secado completo

19. Puente de Unión FIXO-B®



Descripción:

Dispersión acuosa de derivados vinílicos de alto peso molecular y alto grado de polimerización.

Aspecto:

Líquido incoloro transparente.

Utilización:

Como puente de unión sobre superficies de hormigón para los revestimientos de fibras PROMASPRAY®-F250 y PROMASPRAY®-T.

Caraterísticas principales:

Preparada para su uso. No diluir.

Aplicación:

El FIXO-B® puede aplicarse a brocha, rodillo o pistola, sobre un soporte limpio y saneado. Los revestimientos de fibras deben aplicarse cuando el FIXO-B® está aún pegajoso al tacto ("tac").

Embalaje y almacenamiento:

Se suministra en bidones de 25 kg.

Almacenar sus envases originales herméticamente cerrados, en un lugar interior seco entre 5 y 45°C. No exponerlo a heladas. Puede conservarse en esas condiciones hasta 12 meses.

DATOS TÉCNICOS

Color	Incoloro
Densidad	1 ± 0,5 gr/cm ³
Temperatura de utilización	entre 5 y 45° C
Consumo	alrededor de 100 gr/m ² pero puede depender de la calidad del soporte
Extracto seco	7 ± 0,5%
Valor pH	5
Tiempo de formación de film	unos 30 minutos a 20° C y 60% HR
Tiempo secado a 20° C y 60% HR	1 hora (seco al tacto) 3 a 4 días secado completo

20. Puente de unión CAFCO BONDSEAL®



Descripción:

Emulsión en dispersión acuosa a utilizar como puente de unión del PROMASPRAY®-P300.

Aspecto:

Líquido lechoso que queda transparente una vez aplicado.

Utilización:

Como puente de unión general para aplicaciones del mortero PROMASPRAY®-P300.

Caraterísticas principales:

Preparada para su uso. Puede diluirse según utilización.

Aplicación:

El CAFCO BONDSEAL® puede aplicarse a brocha, rodillo o pistola, sobre un soporte limpio y saneado. El PROMASPRAY®-P300 debe aplicarse cuando el CAFCO BONDSEAL® está aún pegajoso al tacto ("tac").

Embalaje y almacenamiento:

Se suministra en bidones de 30 kg.

Almacenar sus envases originales herméticamente cerrados, en un lugar interior seco entre 5 y 45°C. No exponerlo a heladas. Puede conservarse en esas condiciones hasta 6 meses.

DATOS TÉCNICOS	
Color	Transparente al secarse
Densidad	1,0 ± 0,5 gr/cm ³
Temperatura de utilización	entre 5 y 45° C
Consumo	150 g/m ² sobre soporte de acero
Extracto seco	30 ± 1,5%
Valor pH	7 a 8,5
Tiempo de formación de film	alrededor de 1 hora a 20° C y 60% HR
Tiempo secado a 20° C y 60% HR	2 horas (seco al tacto) 6 horas secado completo

5

21. Endurecedor superficial FIXO-DUR®



Descripción:

Mezcla compleja de silicatos y copolímeros acrílicos en fase acuosa.

Aspecto:

Latex blanco.

Utilización:

Como endurecedor superficial para los revestimientos de fibras PROMASPRAY®-F250 y PROMASPRAY®-T.

Caraterísticas principales:

El FIXO-DUR® actúa por impregnación. Su fórmula original y su viscosidad especialmente baja (entre 4 a 6 cps) hace que pueda penetrar en el revestimiento fibroso hasta 15 mm, sin modificar en absoluto las prestaciones acústicas, térmicas y de protección contra el fuego del revestimiento de fibras de que se trate.

Aplicación:

Agitar fuertemente antes de usar. Aplicar el FIXO-DUR® a pistola neumática, en un consumo de entre 1 y 2 kg /m² directamente sobre las fibras (estén húmedas o no).

Embalaje y almacenamiento:

Se suministra en bidones de 25 kg.

Almacenar sus envases originales herméticamente cerrados, en un lugar interior seco entre 5 y 45°C. No exponerlo a heladas. Puede conservarse en esas condiciones hasta 12 meses.

DATOS TÉCNICOS	
Color	Blanco
Densidad	1,1 ± 0,5 gr/cm ³
Temperatura de utilización	entre 5 y 45° C
Consumo	1 a 2 Kg/m ²
Extracto seco	17,5 ± 1%
Valor pH	12
Viscosidad Brookfield a 25° C	4 a 6 cps
Tiempo secado a 20° C y 60% HR	8 horas (seco al tacto) 48 días secado completo

22. Pintura intumescente PROMAPAIN[®]-SC3



Descripción:

PROMAPAIN[®]-SC3 es una pintura intumescente al agua de altas prestaciones para protección de estructuras metálicas, formulada a base de copolímeros acrílicos para protección de estructuras metálicas tanto con perfiles en I y H como para perfiles huecos. Fabricada bajo un sistema de calidad certificado ISO 9001.

Aspecto:

Pintura tixotrópica de color blanco.

Características principales:

Pintura intumescente de altas prestaciones que en caso de incendio crea una espuma aislante protectora especialmente estable. Apta para uso en interior y en exterior en semieposición con protección. Ensayada para perfiles de todo tipo, incluidos los perfiles metálicos de sección hueca.

Usos:

La pintura PROMAPAIN[®]-SC3 está diseñada para proporcionar resistencias al fuego de hasta 180 minutos en estructura metálica: Cerchas, vigas, pilares etc., incluyendo perfiles huecos.

Aplicación:

Preparación de la superficie: Los elementos a proteger deben estar limpios, secos, sin óxido, calamina o grasas. Es muy recomendable realizar un chorreado previo hasta grado SA 2 ½. antes de imprimir. No debe esperarse más de 4 horas entre chorreado e imprimación.

PROMAPAIN[®]-SC3 es generalmente compatible con imprimaciones de tipo Alquídico, Epoxi a dos componentes, epoxi rica en Zinc y silicato de Zinc. Debe medirse y registrarse el espesor de imprimación para un correcto cálculo de espesores de la pintura.

También puede aplicarse sobre acero galvanizado, que debe estar limpio y desengrasado, libre de contaminaciones como sales de Zinc o soluciones de cromato. Se recomienda lavar con un detergente biodegradable o un desengrasante que luego pueda ser eliminado con agua. Antes de la aplicación de la pintura, el acero galvanizado debe tratarse con Imprimación adecuada que **NO** debe ser de tipo caucho clorado previa aplicación de la pintura.

Aplicación de la pintura PROMAPAIN[®]-SC3: Previa a su aplicación la pintura debe homogeneizarse con un agitador eléctrico. La aplicación se realiza con pintura Airless con una presión de entre 180-250 bar (se recomienda quitar los filtros). La pistola debe ser capaz de presiones de 275 bar, y con orificio de boquilla de 25. También puede aplicarse, para superficies pequeñas, a brocha o rodillo.

La pintura viene preparada para su uso y no necesita dilución. Sólo en casos especiales puede añadirse hasta un 5% de agua como máximo. La pintura se aplica en varias manos dependiendo del espesor necesario. En cada mano pueden darse desde 400 a 1000 micras en húmedo con airless, el espesor seco corresponderá a un 70% de ese espesor. No aplicar a temperaturas de soporte y de ambiente inferiores a 5°C, ni superiores a 40 °C. Los útiles de pintura pueden limpiarse con agua.

Acabado: PROMAPAIN[®]-SC3 admite pinturas de acabado. Para su utilización en ambientes de humedad o exteriores debe aplicarse una pintura adecuada.

Almacenamiento y seguridad:

La pintura PROMAPAIN[®]-SC3 se suministra en cubos metálicos de 25 kg. Debe almacenarse en un lugar seco y fresco, protegido de las heladas y el calor. El periodo de almacenamiento es de al menos 12 meses en esas condiciones.

Cuando se aplica este producto usar equipamiento adecuado de protección. Usar gafas de seguridad. Evitar el contacto con piel y ojos. Existe una Hoja de Seguridad a disposición de clientes y usuarios.

DATOS TÉCNICOS

Color	Blanco
Consistencia	Líquida
Densidad	1,35 ± 0,05 gr/cm ³
Rendimiento teórico	2,1 Kg/m ² para 1 mm de espesor seco
Contenido en sólidos	71 ± 3%
Espesor por mano	Hasta 1000 micras de película húmeda
Contenido VOC	30 gr/l
Temperatura de aplicación	entre 5° y 40 ° C
Secado al tacto	6 horas (400 micras a 20° C y 50% HR)
Tiempo mínimo entre manos	8 horas para dar la siguiente mano
Viscosidad	Aproximadamente 30 Pas a 20° C

Producto con **Marcado CE** para uso como protección de estructuras de acero.

Declaración de Prestaciones disponible en castellano en:

www.promat-ce.eu

23. Pintura intumescente PROMAPAIN[®]-SC4



DATOS TÉCNICOS	
Color	Blanco
Consistencia	Líquida
Densidad	1,30 ± 0,05 gr/cm ³
Rendimiento teórico	2 Kg/m ² para 1 mm de espesor seco
Contenido en sólidos	68 ± 2%
Espesor por mano	Hasta 750 micras de película seca
Contenido VOC	30 gr/l
Temperatura de aplicación	entre 5° y 40 ° C
Secado al tacto	8 horas (1000 micras a 20° C y 50% HR)
Tiempo mínimo entre manos	8 horas para dar la siguiente mano
Viscosidad	entre 44.000 y 66.000 cps

Producto con **Marcado CE** para uso como protección de estructuras de acero.

Declaración de Prestaciones disponible en castellano en: www.promat-ce.eu

Descripción:

PROMAPAIN[®]-SC4 es una pintura intumescente monocomponente, al agua y exenta de fibras, formulada a base de copolímeros acrílicos para protección de estructuras metálicas tanto con perfiles en I y H como para perfiles huecos.

Aspecto:

Pintura tixotrópica de color blanco.

Características principales:

Pintura intumescente que en caso de incendio crea una espuma aislante protectora. Apta para uso en interior y en exterior en semiexposición con protección. Ensayada para perfiles de todo tipo, incluidos los perfiles metálicos de sección hueca.

Usos:

La pintura PROMAPAIN[®]-SC4 está diseñada para proporcionar resistencias al fuego de hasta 90 minutos en estructura metálica: Cerchas, vigas, pilares etc., incluyendo perfiles huecos.

Aplicación:

Preparación de la superficie: Los elementos a proteger deben estar limpios, secos, sin óxido, calamina o grasas. Es muy recomendable realizar un chorreado previo hasta grado SA 2 ½. antes de imprimir. No debe esperarse más de 4 horas entre chorreado e imprimación.

PROMAPAIN[®]-SC4 es generalmente compatible con imprimaciones de tipo Alquídico, Epoxi y epoxi poliamida rica en Zinc. Debe medirse y registrarse el espesor de imprimación para un correcto cálculo de espesores de la pintura.

También puede aplicarse sobre acero galvanizado, que debe estar limpio y desengrasado, libre de contaminaciones como sales de Zinc o soluciones de cromato. Se recomienda lavar con un detergente biodegradable o un desengrasante que luego pueda ser eliminado con agua. Antes de la aplicación de la pintura, el acero galvanizado debe tratarse con Imprimación TY-ROX[®] previa aplicación de la pintura.

Aplicación de la pintura PROMAPAIN[®]-SC4: La aplicación se realiza con pintura Airless con una presión de entre 180-250 bar (se recomienda quitar los filtros). La pistola debe ser capaz de presiones de 275 bar, y con orificio de boquilla de 25. También puede aplicarse, para superficies pequeñas, a brocha o rodillo. Antes de aplicar la pintura, agitar con un agitador eléctrico hasta lograr la homogeneidad del producto. La pintura viene preparada para su uso y no necesita dilución. Sólo en casos especiales puede añadirse hasta un 5% de agua como máximo. La pintura se aplica en varias manos dependiendo del espesor necesario. En cada mano pueden darse hasta 750 micras en seco con airless, que se corresponden con unas 1000 micras en húmedo. No aplicar a temperaturas de soporte y de ambiente inferiores a 5°C, ni superiores a 40 °C. Los útiles de pintura pueden limpiarse con agua.

Acabado: PROMAPAIN[®]-SC4 admite pinturas de acabado. Para su utilización en ambientes de humedad o exteriores debe aplicarse una pintura adecuada.

Almacenamiento y seguridad:

La pintura PROMAPAIN[®]-SC4 se suministra en cubos metálicos de 25 kg. Debe almacenarse en un lugar seco y fresco, protegido de las heladas y el calor. El periodo de almacenamiento es de al menos 12 meses en esas condiciones.

Cuando se aplica este producto, usar equipamiento adecuado de protección. Usar gafas de seguridad. Evitar el contacto con piel y ojos. Existe una Hoja de Seguridad a disposición de clientes y usuarios.

24. Revestimiento para sellados PROMASTOP®-I



DATOS TÉCNICOS (LÍQUIDO)

Color	Blanco
Consistencia	Líquida
Densidad	1,40 ± 0,2 gr/cm ³
Viscosidad	ca. 30 Pa
Contenido en sólidos	ca. 71 ± 3%
Temperatura de expansión	300° C
Ratio de expansión	1:25
Dilución	No diluir
Secado	24 horas a 20° C y 65% HR
Rendimiento	Aproximado 1,85 Kg/m ² por para 1 mm espesor seco



DATOS TÉCNICOS (PASTA)

Color	Blanco
Consistencia	Pastosa
Densidad	1,40 ± 0,2 gr/cm ³
Viscosidad	ca. 300 Pa
Contenido en sólidos	ca. 77 ± 3%
Temperatura de expansión	300° C
Ratio de expansión	1:15
Dilución	No diluir
Secado	24 horas a 20° C y 65% HR
Rendimiento	Aproximado 1,80 Kg/m ² por para 1 mm espesor seco

Descripción:

Revestimiento intumescente en base acuosa, diseñado para impedir la propagación de humo y llamas en sistemas de sellado de pasos de instalaciones. Fabricado bajo un sistema de calidad certificado ISO 9001.

Aspecto:

Líquido o pasta de color blanco.

Características principales:

Producto intumescente, con el calor desarrolla una espuma aislante de alta resistencia. Excelente trabajabilidad que permite una aplicación rápida sobre soportes de tipo de lana de roca. Disponible en dos versiones, una líquida para aplicación a pistola, y otra más pastosa para aplicar a mano. Producto acuoso, las herramientas pueden limpiarse con agua.

Usos:

El PROMASTOP®-I es aplicable para realizar sellados de pasos de cables eléctricos, tuberías metálicas, tuberías plásticas (en combinación con nuestros sistemas de collarines) y en general para cualquier hueco de paso de instalaciones en particiones y forjados para proporcionar resistencias al fuego hasta 180 minutos.

Aplicación:

El PROMASTOP®-I puede aplicarse a mano o a pistola. Debe homogeneizarse previamente a su uso mediante un agitador eléctrico. Una vez abierto, debe usarse lo antes posible. Para la aplicación proyectada se recomienda usar pistola airless.

La aplicación se realiza directamente sobre la lana de roca ya colocada en el hueco a sellar, según la descripción técnica de la solución y sobre las instalaciones (cables) que deben estar limpias de polvo, carbonilla, grasa, etc., que puedan comprometer la adherencia. Se va aplicando en pasadas hasta alcanzar el espesor necesario según el sistema.

Pequeñas reparaciones se realizan con espátula.

El producto viene preparado para su uso. No diluir.

El PROMASTOP®-I está preparado para ser usado en interiores únicamente.

El acabado es el propio del producto. En caso de que se precise un acabado especial, por favor consultar con nuestro departamento técnico.

Almacenamiento y seguridad:

El PROMASTOP®-I se suministra en cubos de plástico de 12,5 Kg aprox. Almacenar en lugar seco y al abrigo de agua, y alejado de fuentes de calor intenso y de lugares de posibles heladas. Conservación en estas condiciones: hasta 12 meses siempre que se mantenga en sus envases originales sin abrir.

Cuando se aplica este producto usar equipamiento adecuado de protección. Evitar el contacto con piel y ojos.

Existe una Hoja de Seguridad a disposición de clientes y usuarios.

25. PROMASTOP® Revestimiento



DATOS TÉCNICOS

Color	Crema
Consistencia	Líquida
Densidad	1,40 ± 0,2 gr/cm ³
Viscosidad	110 dPa
Valor pH	8
Inflamabilidad	No inflamable
Dilución	Máximo un 5%, con agua
Secado	Para 1 mm de espesor al tacto 6 horas. Completo en 12 horas a 20° C y 65% HR
Rendimiento	Entre 3 y 5 Kg/m ² por para 1 mm espesor seco según aplicación

Descripción:

Revestimiento de resinas termoplásticas con pigmentos retardadores del fuego. Fabricado bajo un sistema de calidad certificado ISO 9001.

Aspecto:

Líquido pastoso de color crema.

Características principales:

Producto cerámico no intumesciente, absorbe el calor con reacciones endotérmicas que crean una capa reflectante de alta resistencia. Excelente trabajabilidad que permite una aplicación rápida sobre soportes de tipo de lana de roca y recubrimientos plásticos de los cables. Impermeable a agua y aceites. Producto acuoso, las herramientas pueden limpiarse con agua.

Usos:

El PROMASTOP® Revestimiento se utiliza para sellados de pasos de cables eléctricos, tuberías metálicas, tuberías plásticas (en combinación con nuestros sistemas de collarines) y en general para cualquier hueco de paso de instalaciones en particiones y forjados para proporcionar resistencias al fuego hasta 180 minutos.

También puede ser usado para realizar cortafuegos en bandejas de cables para limitar la propagación del fuego por ellas.

Aplicación:

El PROMASTOP® Revestimiento puede aplicarse a mano (con brocha o espátula) o a pistola (recomendado).

Debe homogeneizarse previamente a su uso mediante un agitador eléctrico. Una vez abierto, debe usarse lo antes posible.

Para la aplicación proyectada se recomienda usar pistola airless.

La aplicación se realiza directamente sobre la superficie a revestir (lana de roca, cables, tuberías etc.) que deben estar limpios de polvo, carbón, grasa, etc que puedan comprometer la adherencia. Se va aplicando en pasadas hasta alcanzar el espesor necesario.

Pequeñas reparaciones se realizan con espátula o brocha.

El producto viene preparado para su uso. Diluir como máximo hasta un 5%.

El PROMASTOP® Revestimiento está preparado para ser usado en interiores, incluso en lugares con filtraciones de agua o posibles vertidos de aceites. No es apto para exteriores.

El acabado es el propio del producto. En caso de que se precise un acabado especial, por favor consultar con nuestro departamento técnico.

Almacenamiento y seguridad:

El PROMASTOP® Revestimiento se suministra en cubos de plástico de 20 Kg aprox. Almacenar en lugar seco y al abrigo de agua, y alejado de fuentes de calor intenso y de lugares de posibles heladas. Conservación en estas condiciones: hasta 6 meses siempre que se mantenga en sus envases originales sin abrir.

Cuando se aplica este producto usar equipamiento adecuado de protección. Evitar el contacto con piel y ojos.

Existe una Hoja de Seguridad a disposición de clientes y usuarios.

26. PROMASTOP®-CC Revestimiento de sellado y protección de cables



Descripción:

Revestimiento de tipo cerámico ablativo en base acuosa para aplicación sobre cables y sistemas de sellado. Fabricado bajo un sistema de calidad certificado ISO 9001.

Aspecto:

Líquido pastoso de color blanco grisáceo.

Características principales:

Producto cerámico no intumesciente, absorbe el calor con reacciones endotérmicas que crean una capa reflectante de alta resistencia. Excelente trabajabilidad que permite una aplicación rápida sobre soportes de tipo de lana de roca y recubrimientos plásticos de los cables. Resistente a la humedad. Producto acuoso, las herramientas pueden limpiarse con agua.

Usos:

El PROMASTOP®-CC es aplicable para realizar cortafuegos en bandejas de cables para limitar la propagación del fuego por ellas. También puede ser usado en sellados de pasos de cables eléctricos, tuberías metálicas, tuberías plásticas (en combinación con nuestros sistemas de collarines) y en general para cualquier hueco de paso de instalaciones en particiones y forjados para proporcionar resistencias al fuego hasta 180 minutos.

Aplicación:

El PROMASTOP®-CC puede aplicarse a mano (con brocha o espátula) o a pistola (recomendado). Debe homogeneizarse previamente a su uso mediante un agitador eléctrico. Una vez abierto, debe usarse lo antes posible. Para la aplicación proyectada se recomienda usar pistola airless.

La aplicación se realiza directamente sobre los cables, que deben estar limpios de polvo, carbonilla, grasa, etc que puedan comprometer la adherencia. Se va aplicando en pasadas hasta alcanzar el espesor necesario.

Pequeñas reparaciones se realizan con espátula o brocha.

El producto viene preparado para su uso. No diluir.

El PROMASTOP®-CC está preparado para ser usado en interiores o en semiexposición a exteriores. Resiste la humedad.

El acabado es el propio del producto. En caso de que se precise un acabado especial, por favor consultar con nuestro departamento técnico.

Almacenamiento y seguridad:

El PROMASTOP®-CC se suministra en cubos de plástico de 12,5 Kg aprox. Almacenar en lugar seco y al abrigo de agua, y alejado de fuentes de calor intenso y de lugares de posibles heladas. Conservación en estas condiciones: hasta 12 meses siempre que se mantenga en sus envases originales sin abrir.

Cuando se aplica este producto usar equipamiento adecuado de protección. Evitar el contacto con piel y ojos.

Existe una Hoja de Seguridad a disposición de clientes y usuarios.

DATOS TÉCNICOS

Color	Blanco
Consistencia	Pastosa Líquida
Densidad	1,50 ± 0,2 gr/cm ³
Viscosidad	60 a 100 Pa
Contenido en sólidos	ca. 80 ± 3%
Inflamabilidad	No inflamable
Dilución	No diluir
Secado	24 horas a 20° C y 65% HR
Rendimiento	Aproximado 1,80 Kg/m ² por para 1 mm espesor seco

Producto con **Marcado CE** para el uso previsto.

27. PROMASTOP® Mortero



DATOS TÉCNICOS

Color	Gris
Consistencia	Polvo
Densidad (endurecido)	ca. 900 Kg/m ³
Rendimiento	Un saco de 20 kg genera 22 litros (0,022m ³) de mortero

Descripción:

Mortero preparado seco para sellados de protección contra incendios listo para su uso con solo mezclarlo con agua.

Aspecto:

Polvo gris.

Características principales:

Mortero para aplicación en masa. Alta resistencia, puede ser transitable. Puede reforzarse con varillas metálicas

Usos:

El PROMASTOP® Mortero se utiliza para sellados de pasos de cables eléctricos, tuberías metálicas, tuberías plásticas (en combinación con nuestros sistemas de collarines) y en general para cualquier hueco de paso de instalaciones en particiones y forjados para proporcionar resistencias al fuego hasta 180 minutos y que precisen una resistencia mecánica extra.

Aplicación:

El PROMASTOP® Mortero debe mezclarse con agua para su uso. La correcta relación de mezcla es de 7,5 litros de agua por cada saco de 20 Kg de mortero. Mezclar con un agitador eléctrico adecuado hasta conseguir una consistencia relativamente seca. Esta mezcla genera 22 litros de mortero fresco.

La aplicación se realiza por vertido o por aplicación con paleta, llana y espátula. Los huecos a rellenar si son grandes o están en forjado deben encofrarse previamente, para lo que puede usarse un material ligero y resistente: madera, planchas de polietileno extruido, etc. Ese encofrado puede reitrarse posteriormente o dejarse como encofrado perdido.

El hueco en general se llena en toda su profundidad, salvo que el sistema ensayado diga otra cosa.

La aplicación se realiza directamente sobre la superficie a revestir (lana de roca, cables, tuberías etc.) que deben estar limpios de polvo, carbón, grasa, etc que puedan comprometer la adherencia. Se va aplicando en pasadas hasta alcanzar el espesor necesario.

Pequeñas reparaciones se realizan con espátula.

El PROMASTOP® Mortero está preparado para ser usado en interiores. Si se prevé acción de agua, puede tratarse con revestimientos impermeables.

El acabado es el propio del producto. En caso de que se precise un acabado especial, por favor consultar con nuestro departamento técnico.

Almacenamiento y seguridad:

El PROMASTOP® Mortero se suministra en sacos de 20 Kg aprox. Almacenar en lugar seco y al abrigo de agua, y alejado de fuentes de calor intenso y de lugares de posibles heladas. Conservación en estas condiciones: hasta 18 meses.

Cuando se aplica este producto usar equipamiento adecuado de protección. Evitar el contacto con piel y ojos.

Existe una Hoja de Seguridad a disposición de clientes y usuarios.

28. Collarines PROMASTOP®-U (UniCollar)



DATOS TÉCNICOS

Color	Metálico al exterior, negro en el interior
Grueso	10 mm
Ancho de la banda	50 mm
Densidad	> 0,85 gr/cm ³
Ratio de expansión	1,8 (30 minutos a 450° C)
Temperatura de expansión	ca. 180° C para iniciarse

Producto con **Marcado CE** para el uso previsto.

Descripción:

Collar intumescente modular en banda continua para el sellado de paso de tuberías combustibles (PVC). Fabricado bajo un sistema de calidad certificado ISO 9001.

Aspecto:

Banda continua metálica que se presenta en forma de kit de montaje.

Utilización:

Como sellado de paso de tuberías combustibles a través de muros y forjados. También puede usarse como elemento de ventilación de traseros, galerías, etc.

Características principales :

Utilizable en un 100%, no hay desperdicios. Fácil de instalar en tubos de hasta 200 mm de diámetro. Kit completo, con todo lo necesario para su uso.

Embalaje y almacenamiento:

Se suministra en cajas tipo kit con 2,190 m de tira (equivalentes a 146 segmentos) lista para su instalación, simplemente cortando a la medida. Incluye las uñas para unión y fijación, así como otros elementos auxiliares. Almacenar sus envases originales herméticamente cerrados, en un lugar interior seco entre 5 y 45°C.

29. Collarines PROMASTOP®-FC6



Producto con **Marcado CE** para el uso previsto.

Descripción:

Collarines intumescentes prefabricados compuestos de una carcasa metálica y material intumescente sólido. Fabricados bajo un sistema de calidad certificado ISO 9001.

Aspecto:

Collar de color azul con el interior negro. Alto del collarín 60 mm.

Utilización:

Sellado de paso de tuberías combustibles de todo tipo (PVC, PP, PE, etc.) tanto en forjado como en pared.

Características principales :

Collarines de amplio uso con todo tipo de plásticos. Incluso en combinación con sellados de PROMASTOP®-I, embutidos en el sellado. Su diseño permite una instalación muy rápida. Apto para tuberías de hasta 315 mm. de diámetro.

Embalaje y almacenamiento:

Se suministra en cajas de 28 uds. (diámetros hasta 160 mm) o de 2 unidades (diámetros 200 a 315). Almacenar en un lugar interior seco entre 5 y 45°C. No exponerlo a heladas.

NOTA: Existe una versión, el FC3 de 30 mm. de altura.

Dimensiones de los Collarines

Tipo	Diámetro exterior de la tubería (mm)	Diámetro interior del FC6 (mm)	Diámetro exterior del FC6 (mm)	Hueco en pared para encastrar (mm)
50	50	58	74	80
56	56	64	81	90
63	63	71	88	100
75	75	85	107	120
90	90	100	120	130
110	110	120	142	150
125	125	135	157	170
140	140	150	180	190
160	160	170	200	210
200	200	210	240	250
250	250	262	320	330
315	315	317	375	385

30. Espuma PROMAFOAM®



DATOS TÉCNICOS	
Color	Gris hormigón
Consistencia	Estructura de celdilla fina, 70% poro cerrado
Conductividad térmica	0,035 W/mK
Límite de elasticidad	40 kPa
Resistencia a compresión	55 kPa (10% de deformación)
Temperatura de uso	entre 5 y 30° C
Endurecimiento inicial	de 6 a 10 minutos
Retracción (1 día)	0 a 1%
Retracción (5 días)	0,5 a 1,5%

Descripción:

Espuma autohinchable que en contacto con el agua aumenta de volumen para rellenar huecos y juntas que deban tener resistencia al fuego.

Aspecto:

Espuma gris de poro cerrado.

Utilización:

Como sellado de juntas de encuentro y de dilatación con poco movimiento.

Características principales:

Sellado de juntas de difícil acceso. Instalación muy rápida.

Aplicación:

Mojar previamente la junta a rellenar con abundante agua. Agitar el bote, y con la pistola o la boquilla y manteniendo el bote con la abertura hacia abajo, ir introduciendo la espuma hasta rellenar un 40% de la junta. Esperar una hora, y rellenar de nuevo si fuese preciso, o recortar con una cuchilla la espuma que sobresalga.

Embalaje y almacenamiento:

Se suministra en botes de aluminio a presión de 750 cc, capaces de generar hasta 25 litros de espuma.

Almacenar en un lugar interior seco a unos 25°C como máximo y al abrigo de heladas. Conservación en estas condiciones hasta 9 meses.

5

31. Almohadillas PROMASTOP®-S y PROMASTOP®-L



DATOS TÉCNICOS	
Color	Gris claro
Consistencia interna	Granulosa
Densidad	230 - 430 gr/l
Contenido sólido	100%
Ratio de expansión	1:2,5 (30 minutos 600° C)
Temperatura de expansión	150° C
Volumen	PROMASTOP®-S ca. 1 litro PROMASTOP®-L ca. 2 litros
Dimensiones	
PROMASTOP®-S	120 x 320 mm
PROMASTOP®-L	220 x 320 mm

Descripción:

Saquitos de tejido de fibra de vidrio especial con un compuesto inorgánico intumesciente de base grafito en su interior. Cuando se ven expuestas al fuego se hinchan formando una espuma altamente aislante y resistente. Fabricados bajo un sistema de calidad certificado ISO 9001.

Aspecto:

Saquitos grises en dos tamaños.

Utilización:

Sellado resistente al fuego de paso de instalaciones que requieran frecuentes reinstalaciones. Sellados resistentes al fuego provisionales en obras.

Características principales:

Muy fáciles de instalar y retirar, no requieren obra. Muy flexibles, se ajustan a los huecos entre las instalaciones. Los dos tamaños permiten jugar con los espacios y rellenar hasta los más pequeños. Pueden usarse para sellados provisionales y luego reusarse de nuevo.

Instalación:

En ambos casos, el lado largo debe ir en la dirección de los cables o instalaciones. Colocar primero los sacos PROMASTOP®-L para rellenar los espacios más grandes, y luego usar el PROMASTOP®-S para ir completando en los más pequeños y en torno a los cables. Deben quedar a presión fuertemente cogidos contra el soporte. En sellado de huecos en forjados, puede ser necesario usar una malla de retención de tipo de gallinero

Embalaje y almacenamiento:

Se suministra en cajas de 10 unidades (PROMASTOP®-S) o de 5 unidades (PROMASTOP®-L)

Almacenar en un lugar interior seco y fresco.

32. Masilla intumescente PROMASEAL®-A



Descripción:

Masilla elastomérica intumescente monocomponente de resinas acrílicas para sellado resistente al fuego de juntas y pequeños huecos, exenta de formaldehidos. Fabricada bajo un sistema de calidad certificado ISO 9001.

Aspecto:

Masilla de color blanco.

Utilización:

Como sellado elástico de huecos lineales y juntas con poco movimiento: juntas de encuentro, o pasos de tubos y otras instalaciones a través de huecos pequeños.

Características principales:

Elástica y resistente. Intumescente, cuando es sometida al calor del incendio crea una espuma aislante. Gran adherencia sobre los soportes. Admite el pintado posterior. Puede instalarse en paredes y forjados.

Aplicación:

Se aplica igual que cualquier masilla sellante en tubo. Tras hacer una incisión en la punta del tamaño adecuado, se coloca e una pistola de presión y se va aplicando en la junta hasta llenarla en la profundidad establecida. Las superficies deben estar limpias. Debe humedecerse ligeramente el sustrato con agua pura antes de la aplicación, si es de hormigón o ladrillo.

Para juntas precisa un fondo de junta como lana de roca, por ejemplo. La superficie puede alisarse pasando una espátula mojada sólo con agua antes de que cree piel superficial.

Embalaje y almacenamiento:

Se suministra en cartuchos de 300 cc. en cajas de 25 cartuchos. Almacenar en un lugar interior seco a salvo de heladas y del calor intenso. Conservación en estas condiciones: hasta 12 meses. Los cartuchos ya abiertos no pueden conservarse.

DATOS TÉCNICOS

Color	Blanco
Consistencia	Pastosa
Densidad	En húmedo: $1,6 \pm 0,2 \text{ gr/cm}^3$ Seca: $1,8 \pm 0,2 \text{ gr/cm}^3$
Temperatura de utilización	$> 5^\circ \text{C}$
Elasticidad	17,5 en alargamiento y en compresión
Contenido en sólido	$86 \pm 5\%$
Tiempo de formación de film	Alededor de 15 minutos a 20°C y 65% HR
Tiempo para pintado	24 horas tras la aplicación en condiciones estándar

33. Masilla de silicona PROMASEAL® S



Descripción:

Masilla elástica de silicona monocomponente para sellado resistente al fuego de juntas de dilatación de alto movimiento. Fabricada bajo un sistema de calidad certificado ISO 9001.

Aspecto:

Masilla de color gris.

Utilización:

Como sellado altamente elástico de huecos lineales como juntas de dilatación.

Características principales:

Altamente elástica y resistente. Con el calor crea una capa cerámica aislante. Gran adherencia sobre los soportes. Puede instalarse en paredes y forjados.

Aplicación:

Se aplica igual que cualquier masilla sellante en tubo. Tras hacer una incisión en la punta del tamaño adecuado, se coloca e una pistola de presión y se va aplicando en la junta hasta llenarla en la profundidad establecida. Las superficies deben estar limpias. Para juntas precisa un fondo de junta como lana de roca, por ejemplo. La superficie puede alisarse pasando una espátula mojada con agua jabonosa antes de que cree piel superficial.

Embalaje y almacenamiento:

Se suministra en cartuchos de 300 cc. en cajas de 25 cartuchos. Almacenar en un lugar interior seco a salvo de heladas y del calor intenso. Conservación en estas condiciones: hasta 12 meses. Los cartuchos ya abiertos no pueden conservarse.

DATOS TÉCNICOS

Color	Gris
Consistencia	Pastosa
Densidad	$1,2 \pm 0,2 \text{ gr/cm}^3$
Temperatura de utilización	$> 5^\circ \text{C}$
Elasticidad	$> 80\%$
Alargamiento a rotura	$> 250\%$
Resistencia térmica de trabajo	de -40°C a $+80^\circ \text{C}$
Resistencia a tracción	ca. $0,25 \text{ N/mm}^2$
Dureza Shore A	ca. 22
Tiempo de endurecimiento completo	24 horas/2 mm



Protección Estructural

Pilares y vigas con revestimientos de paneles PROMATECT®, y recubrimiento con morteros IGNIPLASTER®, PROMASPRAY®-F250, PROMASPRAY®-P300, PROMASPRAY®-C450 y pinturas intumescentes PROMAPAINTE®-SC3 y PROMAPAINTE®-SC4



Protección Estructural

Pilares y vigas con revestimientos de paneles PROMATECT®, y recubrimiento con morteros IGNIPLASTER®, PROMASPRAY®-F250, PROMASPRAY®-P300, PROMASPRAY®-C450 y pinturas intumescentes PROMAPAINTE®-SC3 y PROMAPAINTE®-SC4

Uno de los sistemas de Protección Pasiva más conocidos y usados es el de Protección de Estructuras Metálicas y de hormigón.

Los perfiles metálicos, tan versátiles y resistentes a la hora de diseñar estructuras portantes, presentan al contacto con foco de calor un rápido incremento en la temperatura, y con este aumento de temperatura, sobreviene una disminución de su resistencia mecánica.

La Normativa, tanto de Edificación como de Industria exige a las estructuras un grado de capacidad portante en caso de incendio superior al que las propias estructuras poseen en la mayoría de los casos. Debe añadirse un sistema de protección adecuado.

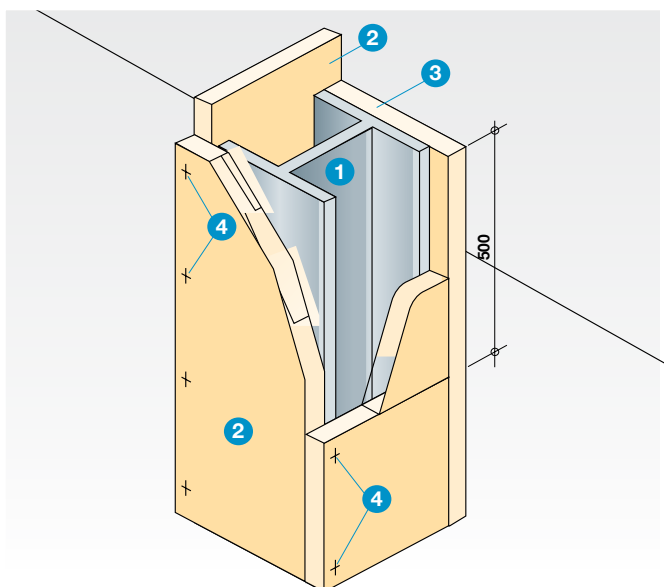
Para evitar la pérdida de estabilidad de la estructura, existen varias formas de protección, como los morteros, las pinturas intumescentes y las placas de silicato cálcico. Sin embargo, a la hora de elegir la protección más adecuada, es necesario conocer qué factores, y cómo, influyen en el comportamiento al fuego de las estructuras de acero protegidas.

Promat ofrece una amplia gama de soluciones para protección de estructuras frente a un incendio.

- El mortero PROMASPRAY®-C450, de cemento ligero.
- El mortero IGNIPLASTER®, aplicable por proyección.
- El mortero PROMASPRAY®-P300, de gran ligereza.
- El mortero PROMASPRAY®-F250, ligero y flexible, en base a fibras minerales.
- Los paneles PROMATECT®-H y PROMATECT®-200, que por sus dimensiones y pesos, son fácilmente manejables, lo que conlleva una disminución de costes muy importante en su instalación.
- La pintura intumescente PROMAPAINTE®-SC4, al agua con un gran acabado.
- La pintura intumescente PROMAPAINTE®-SC3, de altas prestaciones.

Estos sistemas se ensayan con las Normas siguientes:

- UNE EN 13381-4 (acero con placas y morteros).
- UNE EN 13381-8 (acero con pinturas).
- UNE EN 13381-3 (hormigón).



Datos Técnicos pilares:

- 1 Perfil metálico
- 2 Paneles de PROMATECT®-H ó PROMATECT®-200; espesor en función del factor de forma. (Ver tablas pág. 88)
- 3 Distancia entre juntas horizontales, aproximadamente 500 mm
- 4 Elementos de fijación según la tabla adjunta
- 5 Tira de soporte de PROMATECT®

Campos de aplicación:

Pilares y vigas: Perfiles IPE, IPN, HEB (A), tubos cuadrados (B), redondos (C), rectangulares, cerchas, celosías y en general cualquier elemento de acero con funciones de soporte estructural.

Importante:

El espesor del revestimiento variará en función del factor de forma para lograr la correcta protección.

Detalles especiales, soportes metálicos:

Detalle 1: Ala del perfil metálico enrasado con la superficie de la pared. Fijar las tiras de PROMATECT® con tornillos y tacos de acero.

Detalle 2: El perfil metálico sobresale de la pared.

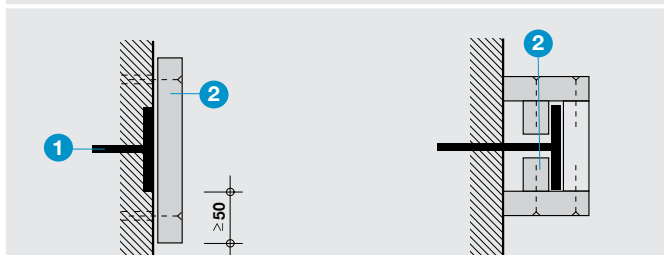
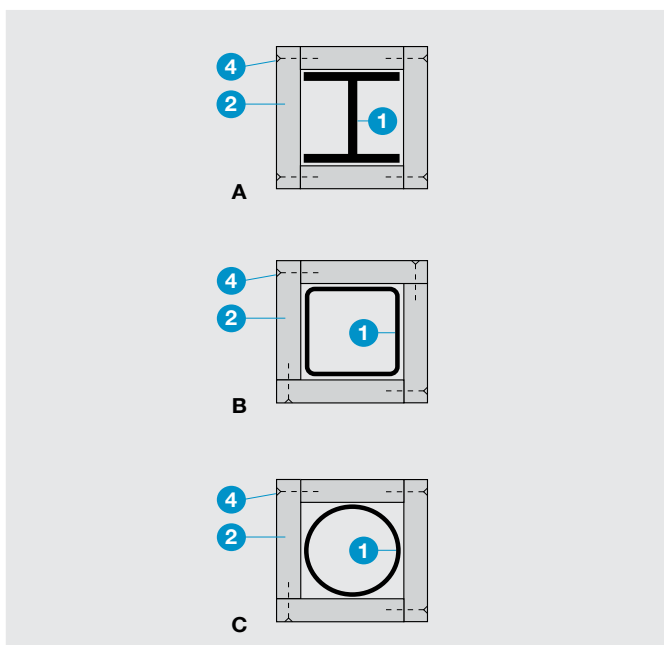
Fijar la tira de soporte (2) de PROMATECT® a los elementos laterales. No es necesario la fijación a la pared.

Detalle 3: Revestimiento del perfil por tres lados.

Montar primero las tiras de PROMATECT® (3) en el ala y en el perfil metálico. Posteriormente fijar el revestimiento exterior al interior o alternativamente utilizar perfiles angulares de acero.

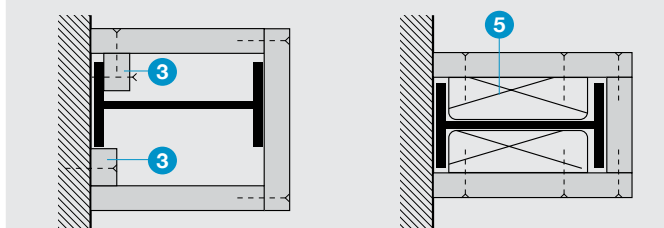
Detalle 4: Revestimiento del perfil metálico por tres lados.

Acoplar las tiras de PROMATECT® (5) al perfil metálico, fijar éstos a la parte posterior de los elementos laterales y montar el revestimiento.



Detalle 1

Detalle 2



Detalle 3

Detalle 4

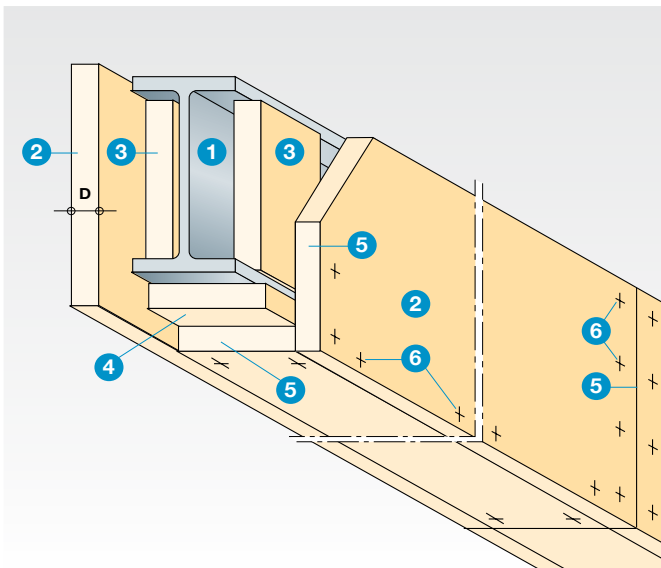
Elementos de fijación

Espesor de la placa en mm		Grapas a intervalos de 100 mm. Distancia desde el extremo, 20 mm
PROMATECT®-200	PROMATECT®-H	Grapas
-	10 - 12	25/10/1
15 - 18	15	45/10/1
20	20	50/10/1,2
25	25	50/10/1,2
30	-	62/10/2

Ensayo LICOF 1345T07: Protección estructural con PROMATECT®-200
Ensayo APPLUS 08/32300840: Protección estructural con PROMATECT®-H

Ambos con Norma UNE ENV 13381 Parte 4.

Válido para todo tipo de perfilería (perfiles en H, en I, tubos, L ...)

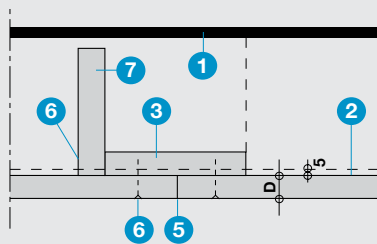


Datos Técnicos vigas:

- 1 Perfil metálico
- 2 Paneles de PROMATECT®-H ó PROMATECT®-200. Espesor de los paneles en función del factor de forma. (Ver tablas pág. 88)
- 3 Pieza de PROMATECT®-H ó 200 para proteger la junta vertical, ancho ≥ 100 mm, espesor = 20 mm ó 15 mm para PROMATECT®-200
- 4 Pieza de PROMATECT®-H ó 200 para proteger la junta horizontal, ancho ≥ 100 mm, espesor = 20 mm ó 15 mm para PROMATECT®-200
- 5 Junta cada 1.250 ó 1.200 mm en función del tipo de panel
- 6 Elementos de fijación de acuerdo con la tabla adjunta. Se puede utilizar tornillos
- 7 Paneles de PROMATECT®-H, PROMATECT®-200, ancho 100 mm, espesor de 20 mm. En función del material y del espesor del revestimiento, los espesores para las piezas 3 y 4 se pueden reducir

Detalle A:

Con perfiles de altura superior a 600 mm., conviene colocar una pieza rigidizadora (7) de aprox. 100 mm. de ancho y fijarla directamente a la cuña de PROMATECT® (3) protectora de la junta.



Detalle A

Información adicional:

Como el caso de los pilares, el espesor dependerá del factor de forma.

Antes de realizar el corte en los paneles conviene tener en cuenta las dimensiones y tolerancias de los perfiles metálicos. Colocar las piezas 3 de manera que la superficie exterior sobresalga unos 5 mm del ala de la viga. No colocar los paneles de PROMATECT®-H y PROMATECT®-200 sin haber realizado el corte. La distancia entre juntas no deberá exceder del ancho del panel. Para el tratamiento de juntas, seguir las recomendaciones **Promat**.

Para cortar paneles, aconsejamos seguir instrucciones de cada placa.

Elementos de fijación

Espesor de la placa en mm		Grapas a intervalos de 100 mm. Distancia desde el extremo, 20 mm
PROMATECT®-200	PROMATECT®-H	Grapas
-	10 - 12	25/10/1
15 - 18	15	45/10/1
20	20	50/10/1,2
25	25	50/10/1,2
30	-	62/10/2

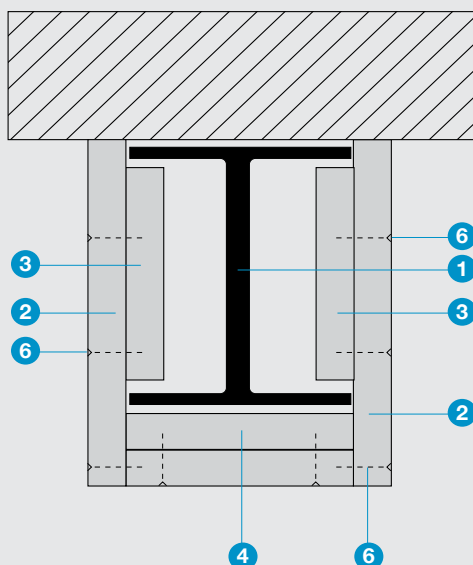
Ensayo LICOF 1345T07: Protección estructural con PROMATECT®-200
Ensayo APPLUS 08/32300840: Protección estructural con PROMATECT®-H

Ambos con Norma UNE ENV 13381 Parte 4.

Válido para todo tipo de perfilería (perfiles en H, en I, tubos, L...)

Nota:

Los perfiles de sección cuadrada o rectangular, los C y en general cualquier perfil con un lateral plano podrán requerir una perfilería auxiliar de soporte de las placas. Por favor, consulte con nuestro Departamento Técnico.



Detalle B

Cálculo del espesor de revestimiento

El espesor de la protección se calcula teniendo en cuenta el factor de forma Hp/A y la disposición del perfil en la obra, mediante las tablas siguientes.

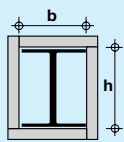
$$\frac{H_p}{A} = \frac{\text{Perímetro expuesto al fuego en metros}}{\text{Área de la sección transversal del perfil en cm}^2 \times 10^{-4}}$$

- Cálculo del factor de forma:
h = altura del perfil: 0,3 m.
b = ancho del perfil: 0,3 m.
A = área de la sección: 149 cm²
- Determinación del espesor
Entrando en la tabla de la parte inferior de la página con Hp/A = 81 y R = 90 min, se deduce que el espesor mínimo necesario es de 20 mm de PROMATECT®-200.

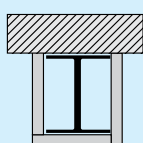
Ejemplo: Cálculo del espesor de revestimiento de un perfil HEB 300 actuando como pilar para una resistencia al fuego de 90 min, revestido a cuatro caras.

$$\text{Factor de forma } \frac{H_p}{A} = \frac{2 \times 0,3 + 2 \times 0,3}{149 \cdot 10^{-4}} = 81 \text{ M}^{-1}$$

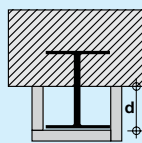
Hp Perímetro para cálculo de columnas y vigas



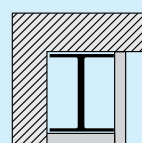
4 caras: $H_p = 2b + 2h$



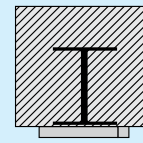
3 caras: $H_p = b + 2h$



3 caras: $H_p = b + 2d$



2 caras: $H_p = b + h$



1 cara: $H_p = b$

Detalle B. Cálculo del espesor de revestimiento

Tabla de espesores de PROMATECT®-H para pilares y vigas según Norma UNE ENV 13381-4

Factor de Forma (m ⁻¹)	45	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	265		
Espesor (mm)	R15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
	R30	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	R45	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15	15	16	16	16	17	17	17	17	17	17	18	18	18
	R60	14	14	14	14	14	15	16	17	17	18	19	19	20	20	21	21	21	21	22	22	22	22	23	23	23
	R90	14	15	17	20	21	23	24	25	26	27	28	28	29	29	30	30	31	31	31	32	32	32	32	32	32
	R120	20	21	25	27	29	31	32	34	35	36	36	37	38	38	39	39	40	40	41	41	41	42	42	42	42
	R180	33	35	39	42	45	47	49	51	52	53	54	55	56	57	57	58	59	59	60	60	61	61	61	61	61
	R240	46	49	54	58	61	63	66	68																	

Tª Crítica: 500 °C

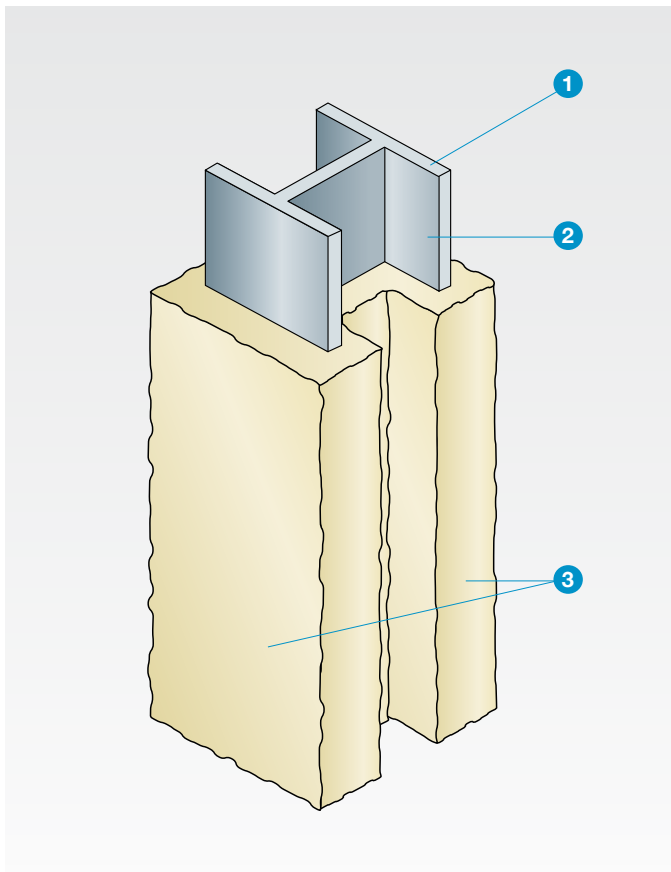
Espesores válidos para perfiles en H e I, así como para perfiles tubulares cuadrados y redondos y en general todo tipo de perflería, de acuerdo con la Norma UNE ENV 13381-4 Anexo B.

Tabla de espesores de PROMATECT®-200 para pilares y vigas según Norma UNE ENV 13381-4

Factor de Forma (m ⁻¹)	50	70	75	80	85	90	95	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	
Espesor (mm)	R15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
	R30	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
	R60	15	15	15	15	15	15	15	15	15	18	18	18	18	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	R90	15	18	18	18	20	20	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	35
	R120	18	25	25	30	30	30	30	33	33	35	35	36	38	38	38	40	40	40	40	43	43	43	43	43	43	43	43	43	45	45	44
	R180	30	38	40	43	43	45																									

Tª Crítica: 500 °C

Válido para todo tipo de perfiles de acero estructural.



Datos Técnicos:

- 1 Perfil metálico a proteger, limpio y sin óxido.
- 2 Capa de imprimación anticorrosiva tipo alquídico (recomendada)
- 3 Revestimiento de IGNIPLASTER® aplicado por proyección en espesor según el factor de forma y tabla.

Descripción:

El mortero IGNIPLASTER® es un producto proyectable a base de ligantes hidráulicos inorgánicos, áridos ligeros (perlita y vermiculita) y aditivos especiales que proporciona a las estructuras metálicas (vigas, pilares, cerchas...) una capacidad de soporte R entre 15 y 240 min.

Aplicación:

- El mortero IGNIPLASTER® se aplica mediante proyección con máquinas tipo bomba mezcladora y compresor.
- También puede aplicarse manualmente mediante las herramientas de albañilería tradicionales (llana, paleta, etc) únicamente para pequeñas reparaciones.
- La superficie a proteger debe estar limpia de polvo, grasa, óxido... No es necesario, aunque si muy recomendable, la aplicación de una imprimación antioxidante alquídica. Para otro tipo consultar.
- El acabado final puede ser rugoso o alisado, y además admite pinturas de acabado.
- No necesita malla metálica, aunque puede ser necesaria para asegurar la adherencia (por ejemplo cuando el perfil esté previamente pintado con un esmalte) o en casos especiales (vibraciones, etc.)
- No debe ser aplicado en lugares de fuerte higrometría permanente ni en zonas de alta condensación.
- Aplicar en interiores, aunque en casos especiales puede, una vez aplicado, permanecer a la intemperie por tiempo limitado.
- Durante la aplicación la Tª del soporte no debe ser menor de 4°C ni mayor de 40°C.
- Producto totalmente natural, no nocivo para la salud.
- El cálculo del espesor de la protección se realiza según las instrucciones siguientes:

Cálculo del espesor de la proyección:

Análogamente al resto de las protecciones de estructura, el espesor de la protección se calcula teniendo en cuenta el valor del factor de forma Hp/A y la disposición del perfil en la obra.

A diferencia del cajeado con paneles, que utiliza el perímetro interior del cajeado, en la aplicación de mortero, así como de pintura, el perímetro Hp es el del propio perfil.

Para perfiles tipo H o I, una vez determinado el factor Hp/A se obtiene el espesor necesario de la tabla oficial emitida por el Laboratorio de ensayo, según Norma UNE ENV 13381-4. Para perfiles de forma **tubular cuadrados o redondos**, el valor de la tabla debe modificarse de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Espesor final} = \text{Valor Tabla} * (1 + (\text{Factor de Forma}/1000))$$

Por favor, ante cualquier duda consulte con nuestro Departamento Técnico.

TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

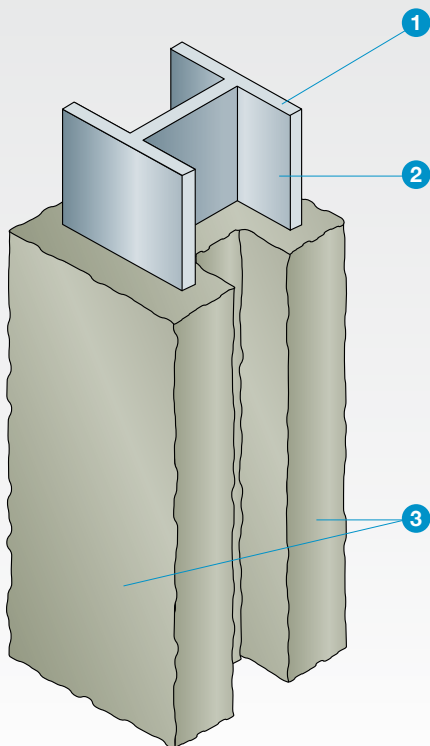
	IGNIPLASTER®
Reacción al fuego	A1
Densidad en polvo (Kg/m³)	610
Densidad aplicado (Kg/m³)	780
Adherencia (chapa) (N/mm²)	0,28
pH	11
Rendimiento (Kg/m²/cm)	8
Conductividad Térmica λ (W/m°C)	0,15
Dureza superficial	65
Tª de aplicación	>4° C

Tabla de espesores de IGNIPLASTER® para pilares y vigas según Norma UNE ENV 13381-4

Factor de Forma (m³)	65	70	75	80	85	90	95	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340
R 15	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
R 30	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15	15	16	16	16	16
R 60	11	11	12	13	14	15	15	16	16	17	18	18	19	19	20	20	20	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	22	22	23	23	23
R 90	17	18	19	20	20	21	22	22	23	24	25	25	26	26	27	27	27	28	28	28	28	28	29	29	29	29	29	29	29	29	29	30
R 120	23	24	25	26	27	28	28	29	30	31	31	32	32	33	33	33	34	34	34	35	35	35	35	35	36	36	36	36	36	36	36	36
R 180	36	37	38	39	40	41	41	42	43	44	45	45	46	46	47	47	47	48	48	48	48	49	49	49	49	49	49	50	50	50	50	50
R 240	49	50	51	52	53	54	55	55	56	57	58	59	59	60	60	60	61	61	61	62	62	62	62	63	63	63	63	63	63	63	-	-

Tabla de espesores para una Temperatura Crítica de referencia de 500°C

Válida para perfiles en I, H y tubos huecos de secciones cuadrada y rectangular, aplicando para ellos la fórmula anterior, según Norma UNE EN 13381-4 Anexo B



Datos Técnicos:

- 1 Perfil metálico a proteger, limpio y sin óxido.
- 2 Imprimación antioxidante.
- 3 Mortero PROMASPRAY®-F250 en espesor según factor de forma y tabla.

Descripción:

PROMASPRAY®-F250 es un mortero proyectable compuesto por lanas minerales y aglomerantes hidráulicos inorgánicos. Está exento de amianto y de otros productos nocivos. Se presenta en forma de copos ligeros de color gris claro (una vez proyectados). Imputrescible e inatacable por roedores o parásitos. Proporciona a las estructuras metálicas una protección desde R 30 hasta R 180.

Aplicación:

PROMASPRAY®-F250 debe ser aplicado por personal / empresas especializadas y con la cualificación necesaria. Es aplicable sobre gran número de superficies y formas arquitectónicas, formando revestimientos homogéneos, continuos, sin juntas ni fisuras.

La superficie a proteger debe estar limpia de polvo, grasa, óxido... debe estar imprimada con una pintura tipo Fixo-M, alcídica antioxidante o similar. Para otras imprimaciones consultar con el Departamento Técnico.

El PROMASPRAY®-F250 debe aplicarse por proyección con una máquina de vía seca, dando capas suficientes hasta conseguir el espesor adecuado para cada perfil.

No necesita malla metálica, aunque su uso puede ser recomendable en determinadas circunstancias.

Es un mortero para aplicaciones en interior.

Acabado:

PROMASPRAY®-F250 proyectado puede dejarse en bruto o bien recubrirse con un micro mortero o pintarse. Consultar con el departamento técnico para escoger la pintura más idónea.

Cálculo del espesor de la protección:

Calcular primero el Factor de Forma H_p/A utilizando el contorno expuesto al fuego del perfil como perímetro, y dividiéndolo entre el área de la sección. Para perfiles tipo H o I, una vez determinado el factor H_p/A se obtiene el espesor necesario de la tabla oficial emitida por el Laboratorio de ensayo, según Norma UNE ENV 13381-4. Para perfiles de forma **tubular cuadrados o redondos**, el valor de la tabla debe modificarse de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Espesor final} = \text{Valor Tabla} * (1 + (\text{Factor de Forma}/1000))$$

Por favor, ante cualquier duda consulte con nuestro Departamento Técnico.

TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

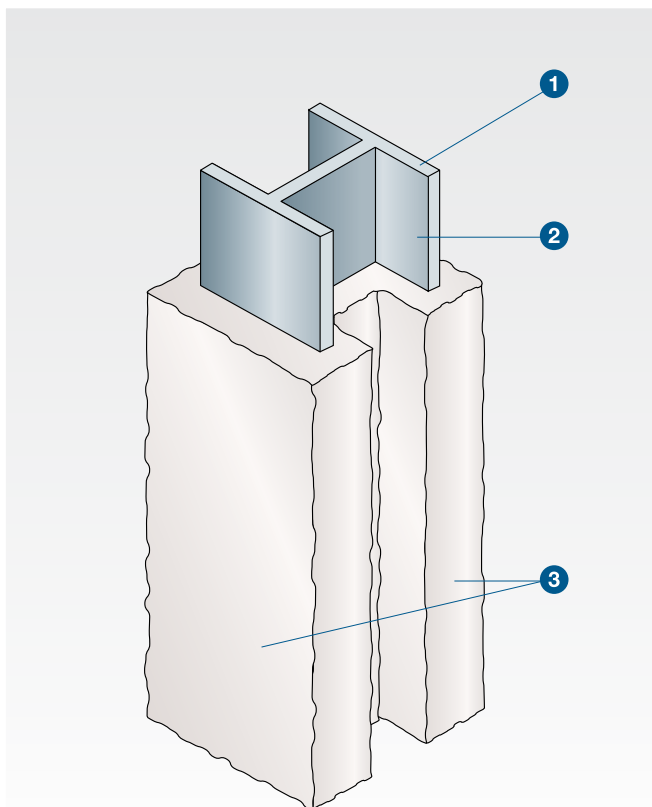
	PROMASPRAY®-F250
Reacción al fuego	Incombustible
Densidad (Kg/m³)	180 - 250
Toxicidad	No Tóxico
pH	10
Rendimiento (Kg/m²/cm)	1,8 - 2,5
Conductividad Térmica λ (W/m°C)	0,0516

Tabla de espesores de PROMASPRAY®-F250 para pilares y vigas según Norma UNE ENV 13381-4

Factor de Forma (m³)	55	70	75	80	85	90	95	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	
Espesor (mm)																																	
R 15	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
R 30	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
R 60	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	18	19	19	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25	25	26	26	26	27	27	27
R 90	17	17	18	20	21	22	23	23	25	27	28	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	39	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45
R 120	24	26	27	29	30	31	33	34	36	38	40	42	44	45	47	48	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	59	60	61	61	62	63	63
R 180	40	43	45	47	49	51	53	55	58	62	65	67	70	72	75	77	79	80	82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R 240	56	59	62	65	68	71	73	76	81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabla de espesores para una Temperatura Crítica de referencia de 500°C

Válida para perfiles en I, H y tubos huecos de secciones cuadrada y rectangular, aplicando para ellos la fórmula anterior, según Norma UNE EN 13381-4 Anexo B



Datos Técnicos:

- 1 Perfil metálico a proteger, limpio y sin óxido.
- 2 (OPCIONAL) Imprimación antioxidante tipo alquídica o epoxídica + Capa de unión.
- 3 Mortero ligero PROMASPRAY®-C450 en espesor según factor de forma y tabla

Descripción:

PROMASPRAY®-C450 es un mortero proyectable de cemento y vermiculita, que se suministra en forma de sacos conteniendo una mezcla controlada en fábrica para uso en interiores y semioxposición a exterior. PROMASPRAY®-C450 produce un recubrimiento monolítico capaz de soportar los choques térmicos que pueden experimentarse en fuegos de tipo celulósico de alta intensidad. A pesar de su baja densidad, lo que reduce significativamente la sobrecarga en estructuras, proporciona alta durabilidad, y no se agrieta ni se desconcha cuando sufre impactos mecánicos. Cuando se aplica sobre estructuras metálicas, puede proporcionar hasta R240. Aunque diseñado para ser aplicado en interiores, resiste exposiciones limitadas a ambientes de exterior, lo que le hace idóneo para ser aplicado en estructuras cuando aún el edificio no ha sido cerrado completamente.

Aplicación:

PROMASPRAY®-C450 se puede aplicar mediante proyección con máquinas tanto de mezcla discreta como de mezcla en continuo y debe ser aplicado por personal / empresas especializadas. La superficie a proteger debe estar seca, limpia de polvo, grasa, óxido... No es necesario que esté imprimada, aunque se recomienda el uso de una imprimación antioxidante para aumentar la durabilidad de la estructura. Mallas de tipo nervometal, o la aplicación de Promat SBR Bonding Agent deben usarse según los tipos de imprimaciones. Por favor, consultar con el Departamento Técnico.

El PROMASPRAY®-C450 se mezcla con agua potable usando entre 20 y 24 litros de agua por cada saco en la mezcladora de la máquina de proyección. El PROMASPRAY®-C450 se aplica en capas sucesivas hasta conseguir el espesor correspondiente al grado de Resistencia requerido y al Factor de Forma del perfil. Generalmente no necesita malla metálica de refuerzo, aunque su uso puede ser recomendable en determinadas circunstancias. No aplicar a temperaturas de soporte y de ambiente inferiores a 4°C, ni superiores a 45°C.

Acabado:

PROMASPRAY®-C450, una vez proyectado puede dejarse con el acabado propio de la proyección Usar Promat TOPCOAT®-200 cuando se prevean lavados frecuentes o atmósferas agresivas.

Cálculo del espesor de la protección:

Calcular primero el Factor de Forma H_p/A utilizando el contorno expuesto al fuego del perfil como perímetro, y dividiéndolo entre el área de la sección. Para perfiles tipo H o I, una vez determinado el factor H_p/A se obtiene el espesor necesario de la tabla oficial emitida por Laboratorio de ensayo, según Norma UNE ENV 13381-4. Para perfiles de forma **tubular cuadrados o redondos**, el valor de la tabla debe modificarse de acuerdo con la fórmula:

$$\text{Espesor final} = \text{Valor Tabla} * (1 + (\text{Factor de Forma}/1000))$$

Por favor ante cualquier duda consulte con nuestro Departamento Técnico.

TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

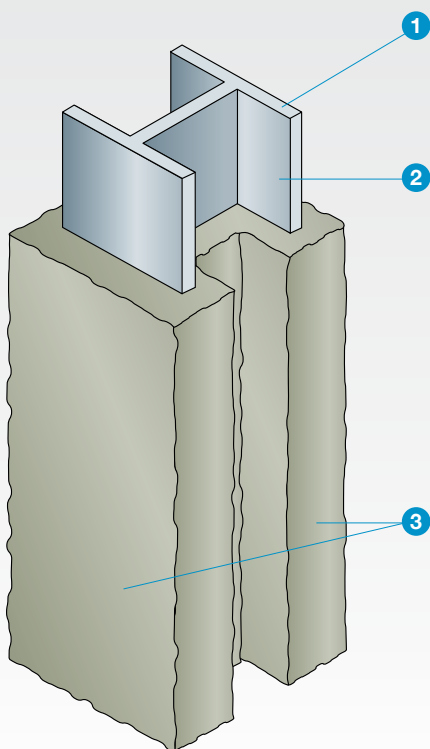
	PROMASPRAY®-C450
Reacción al fuego	A1
Densidad (aplicado)	365 ± 15 Kg/m³
Secado 20° C y 50% HR	Inicial 2 a 6 horas
Secado completo	28 días
Rendimiento (Kg/m²/cm)	3,7 a 4,0
Conductividad Térmica λ (W/m°C)	0,095 a 20° C
Valor de pH	12,0 - 12,5

Tabla de espesores de PROMASPRAY®-C450 para pilares y vigas según Norma UNE ENV 13381-4

Factor de Forma (m³)	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320		
Espesor (mm)																												
R 15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
R 30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	13
R 60	10	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	18	19	19	20	20	20	21	21	21	22	22	22	23	23	23	23	
R 90	14	16	18	19	20	22	23	24	25	25	26	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	32	33	33	33	33	
R 120	20	22	24	26	27	29	30	32	33	34	35	36	36	37	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	43	44	
R 180	31	34	37	39	42	44	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
R 240	42	46	50	53	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabla de espesores para una Temperatura Crítica de referencia de 500°C

Válida para perfiles en I, H y tubos huecos de secciones cuadrada y rectangular, aplicando para ellos la fórmula anterior, según Norma UNE EN 13381-4 Anexo B



Datos Técnicos:

- 1 Perfil metálico a proteger, limpio y sin óxido.
- 2 Imprimación antioxidante tipo alquídica o epoxidica.
- 3 Mortero ligero PROMASPRAY®-P300 en espesor según factor de forma y tabla.

Descripción:

PROMASPRAY®-P300 es un mortero proyectable basado en yeso y vermiculita, que se suministra en forma de sacos conteniendo una mezcla controlada en fábrica para uso en interiores.

Es un revestimiento ligero que proporciona una resistencia al fuego muy eficaz con pequeños espesores a los elementos metálicos, de hormigón y mixtos. Las estructuras protegidas con PROMASPRAY®-P300 pueden alcanzar clasificaciones desde R 30 hasta R 180 y puede aplicarse en espesores desde 9 mm. hasta 73 mm.

Aplicación:

PROMASPRAY®-P300 se puede aplicar mediante proyección con máquinas tanto de mezcla discreta como de mezcla en continuo y debe ser aplicado por personal / empresas especializadas.

La superficie a proteger debe estar seca, limpia de polvo, grasa, óxido... y debe estar imprimada con una pintura antioxidante compatible, como las de tipo alquídico, epoxy o similar. Si la superficie está pintada con una pintura desconocida deberá cepillarse o chorrear para asegurar la adherencia. Como alternativa pueden usarse mallas de tipo nervo-metal.

El PROMASPRAY®-P300 se mezcla con agua potable usando entre 34 y 38 litros de agua por cada saco en la mezcladora de la máquina de proyección.

El PROMASPRAY®-P300 se aplica en capas sucesivas hasta conseguir el espesor correspondiente al grado de Resistencia requerido y al Factor de Forma del perfil. Generalmente no necesita malla metálica de refuerzo, aunque su uso puede ser recomendable en determinadas circunstancias. No aplicar a temperaturas de soporte y de ambiente inferiores a 4°C, ni superiores a 45 °C.

Acabado:

PROMASPRAY®-P300, una vez proyectado puede dejarse con el acabado propio de la proyección o alisarse mediante paleta o llana. Posteriormente puede ser pintado. Por favor consulte al Departamento Técnico.

Cálculo del espesor de la protección:

Calcular primero el Factor de Forma H_p/A utilizando el contorno expuesto al fuego del perfil como perímetro, y dividiéndolo entre el área de la sección. Para perfiles tipo **H** o **I**, una vez determinado el factor H_p/A se obtiene el espesor necesario de la tabla oficial emitida por el Laboratorio de ensayo, según Norma UNE ENV 13381- 4. Para perfiles de forma **tubular cuadrados o redondos**, el valor de la tabla debe modificarse de acuerdo con la fórmula:

$$\text{Espesor final} = \text{Valor Tabla} * (1 + (\text{Factor de Forma}/1000))$$

Por favor, ante cualquier duda consulte con nuestro Departamento Técnico.

TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

	PROMASPRAY®-P300
Reacción al fuego	A1
Densidad (en polvo)	220 - 260 Kg/m ³
Densidad (aplicado)	310 ± 15 Kg/m ³
Secado	Inicial 10 a 15 horas
Rendimiento	3,0 - 3,5 Kg/m ²
Conductividad Térmica λ (W/m°C)	0,078
Valor de pH	8,0 - 8,5

Tabla de espesores de PROMASPRAY®-P300 para pilares y vigas según Norma UNE ENV 13381-4

Factor de Forma (m ³)	38	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	
Espesor (mm)																														
R 15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
R 30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	13	13	13	13	13	13
R 60	10	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	20	21	21	22	22	22	23	23	23	24	24	24	25	25	25	
R 90	13	14	17	18	20	22	23	24	25	27	27	28	29	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	35	36	36	37	37	
R 120	20	21	24	26	28	30	32	33	35	36	37	38	39	40	41	42	42	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	
R 180	33	35	38	41	44	47	49	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabla de espesores para una Temperatura Crítica de referencia de 500°C

Válida para perfiles en I, H y tubos huecos de secciones cuadrada y rectangular, aplicando para ellos la fórmula anterior, según Norma UNE EN 13381-4 Anexo B

Las siguientes Tablas indican el espesor mínimo de protección requerido para los perfiles de tipo IPE, IPN y HEB, tanto con placas PROMATECT®-200 y H como con los morteros IGNIPLASTER®, PROMASPRAY®-F250, PROMASPRAY®-C450 y PROMASPRAY®-P300 para valores entre R 60 y R180.

Los perfiles se han estudiado a tres y cuatro caras expuestas al fuego.

En todos los casos los valores son válidos tanto para vigas como para pilares. Se incluyen, en las primeras filas, los valores de Factor de Forma Hp/A de los perfiles considerados, a modo de referencia.

Para utilizar la tabla:

- Entrada por el tipo de perfil (IPN 220, HEB 400, etc...)
- Descender por la columna de espesores correspondiente a ese perfil seleccionado, y cruzarlo con el tipo de protección deseada (producto), el valor R deseado y el n° de caras de exposición.
- El valor obtenido es el espesor mínimo del producto seleccionado en milímetros para conseguir ese grado de protección.

Los valores expresados en estas tablas deben considerarse orientativos. Los estudios de espesores para obra deben basarse en las tablas de los correspondientes ensayos.

TABLA 3a

Perfiles IPN		80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	450	500	550	600		
Factor Hp/A (cajeado)		3 caras	266	236	210	189	173	158	146	136	127	119	111	105	99	94	84	85	81	73	66	61	56	
		4 caras	322	283	251	225	205	188	173	161	150	140	131	123	116	110	104	99	94	84	76	70	64	
PROMATECT®-H	R 60	3 caras	23	22	21	21	21	20	19	19	18	17	17	17	16	16	15	15	15	15	15	15	15	
		4 caras	-	-	23	22	21	21	21	21	20	19	19	19	18	17	17	16	16	15	15	15	15	15
	R 90	3 caras	32	32	31	30	30	29	28	28	27	26	26	25	24	24	23	23	23	21	20	20	17	
		4 caras	-	-	32	32	31	30	30	29	28	28	27	26	26	25	25	24	24	23	21	20	20	17
	R 120	3 caras	42	41	40	39	39	38	37	36	36	35	35	34	32	32	31	31	31	29	27	27	25	
		4 caras	-	-	42	41	40	39	39	38	37	36	36	36	35	34	34	32	32	31	29	27	27	25
	R 180	3 caras	61	61	59	58	57	56	55	54	53	52	52	51	49	49	47	47	47	45	42	42	39	
		4 caras	-	-	61	60	59	58	57	57	56	54	54	53	52	51	51	49	49	47	45	42	42	39
PROMATECT®-200	R 60	3 caras	22	21	20	19	19	18	17	17	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
		4 caras	23	23	22	21	20	19	19	19	17	17	17	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	R 90	3 caras	32	31	30	29	29	27	27	26	25	24	24	23	21	21	19	19	19	17	16	15	15	
		4 caras	33	33	32	31	30	29	29	28	27	26	26	25	24	23	23	21	21	19	18	16	15	15
	R 120	3 caras	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	33	31	30	29	27	27	25	23	22	20	20	
		4 caras	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	35	34	33	31	31	30	29	27	26	23	22	22
	Factor Hp/A (contorno)		3 caras	346	302	268	238	220	200	185	171	160	149	139	131	123	117	110	105	100	89	80	75	67
			4 caras	401	349	309	274	252	229	212	196	183	170	158	149	140	132	125	119	113	101	90	84	76
IGNIPLASTER®	R 60	3 caras	-	22	22	21	21	21	20	20	19	19	18	18	18	17	16	16	16	15	13	12	11	
		4 caras	-	-	22	22	22	21	21	21	20	20	19	19	18	18	18	17	17	16	15	14	13	
	R 90	3 caras	-	29	29	28	28	27	27	27	26	26	25	25	25	24	23	23	22	21	20	19	18	
		4 caras	-	-	29	29	29	28	28	27	27	26	26	26	25	25	25	24	24	23	21	20	20	18
	R 120	3 caras	-	36	36	35	35	34	34	33	33	32	32	32	31	31	30	30	29	28	26	25	24	
		4 caras	-	-	36	36	35	35	35	34	34	33	33	32	32	32	31	31	31	30	28	27	26	26
	R 180	3 caras	-	50	49	49	48	48	47	47	46	46	45	45	45	44	43	43	42	41	39	38	37	
		4 caras	-	-	50	49	49	48	48	48	47	47	46	46	46	45	45	44	44	43	41	40	39	39
PROMASPRAY®-F250	R 60	3 caras	-	27	25	23	22	21	21	20	19	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
		4 caras	-	-	26	25	24	23	22	21	21	19	19	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	R 90	3 caras	-	43	41	39	38	36	35	34	32	31	30	30	28	27	25	25	23	22	20	18	17	
		4 caras	-	-	43	42	41	39	38	36	35	33	32	31	30	30	28	27	27	25	22	21	20	20
	R 120	3 caras	-	61	58	55	53	51	50	48	45	44	42	42	40	38	36	36	34	31	29	27	26	
		4 caras	-	-	61	59	57	54	53	51	50	47	45	44	42	42	40	38	38	36	31	30	29	29
	R 180	3 caras	-	-	-	-	-	82	79	77	75	70	67	67	65	62	58	58	55	51	47	45	43	
		4 caras	-	-	-	-	-	-	80	79	75	72	70	67	67	65	62	62	62	58	51	49	47	47
PROMASPRAY®-C450	R 60	3 caras	-	23	22	21	20	19	18	18	17	16	16	15	15	14	13	13	12	11	10	10	10	
		4 caras	-	-	23	22	21	20	20	19	18	18	17	16	16	15	15	14	14	13	11	11	10	10
	R 90	3 caras	-	33	32	30	29	28	27	27	25	25	24	23	23	22	20	20	19	18	16	15	15	
		4 caras	-	-	33	32	31	30	29	28	27	26	25	25	24	23	22	22	21	20	18	17	17	17
	R 120	3 caras	-	43	41	40	39	39	36	35	34	33	32	31	30	29	27	27	26	24	22	21	21	
		4 caras	-	-	43	42	41	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	24	23	22	22
	R 180	3 caras	-	-	-	-	57	55	53	52	50	49	47	46	45	44	42	41	39	37	34	33	33	
		4 caras	-	-	-	-	58	57	55	53	52	50	49	47	46	45	44	43	41	37	36	34	34	34
PROMASPRAY®-P300	R 60	3 caras	-	24	23	22	21	20	20	19	18	17	16	16	15	14	13	13	12	11	10	10	10	
		4 caras	-	-	24	23	23	22	21	20	20	18	18	17	16	16	15	14	14	13	11	10	10	10
	R 90	3 caras	-	36	34	33	32	31	30	29	27	27	25	25	24	23	22	22	20	18	17	15	15	
		4 caras	-	-	36	35	34	32	32	31	30	28	27	27	25	25	24	23	23	22	18	18	15	15
	R 120	3 caras	-	47	45	44	42	41	40	39	37	36	35	35	33	32	30	28	26	24	22	20	20	
		4 caras	-	-	47	46	45	43	42	41	40	38	37	36	35	35	33	32	32	30	26	25	20	20
	R 180	3 caras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	49	47	47	44	41	38	37	33
		4 caras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	49	49	47	41	40	38	38

Espesores obtenidos de las Tablas de los ensayos. Temperatura Crítica considerada: 500° C

TABLA 3b

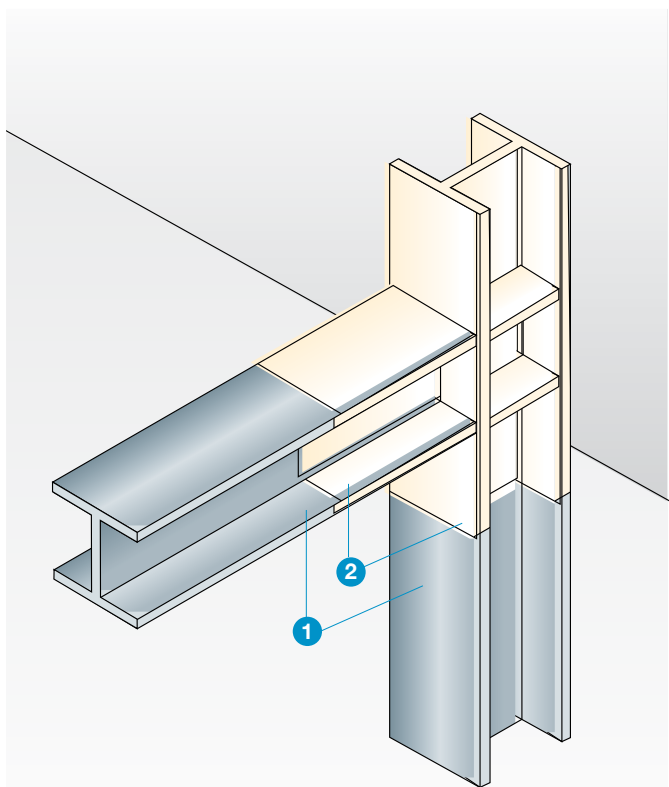
Perfiles IPE			80	100	120	140	160	180	200	220	240	270	300	330	360	400	450	500	550	600			
Factor Hp/A (cajeado)			3 caras	270	248	230	215	200	189	175	165	153	147	139	131	122	116	110	103	98	98		
			4 caras	330	301	279	260	241	227	211	198	184	176	167	167	157	146	137	130	121	113	106	
PROMATECT®-H	R 60	3 caras	-	22	22	22	21	21	21	20	20	19	19	19	18	17	17	17	16	16	16		
		4 caras	-	-	-	23	22	22	22	21	21	21	20	20	19	19	19	18	18	17	17		
	R 90	3 caras	-	32	32	31	31	30	30	29	29	28	28	28	28	27	26	25	25	24	24	24	
		4 caras	-	-	-	32	32	31	31	31	30	30	29	29	28	28	28	27	27	26	26	25	
	R 120	3 caras	-	42	41	41	40	39	39	38	38	38	37	36	36	36	35	34	34	32	32	32	
		4 caras	-	-	-	42	42	41	41	40	39	39	38	38	38	37	36	36	36	35	34	34	
	R 180	3 caras	-	61	60	60	59	58	57	57	56	55	54	54	53	52	52	51	49	49	49	49	
		4 caras	-	-	-	61	61	60	60	59	58	57	57	56	55	54	53	53	52	51	51	51	
PROMATECT®-200	R 60	3 caras	22	22	21	21	20	19	19	19	18	17	17	17	17	16	15	15	15	15	15		
		4 caras	23	23	22	22	22	21	21	20	19	19	19	19	18	17	17	16	16	15	15		
	R 90	3 caras	33	33	33	32	32	31	31	30	29	29	28	27	27	27	26	25	25	24	23	23	
		4 caras	33	33	33	32	32	31	31	30	29	29	28	27	27	27	26	25	25	24	23	23	
	R 120	3 caras	42	42	41	40	39	39	38	37	37	36	35	35	34	33	31	31	30	29	29	29	
		4 caras	44	44	43	42	42	41	40	39	39	38	37	37	36	35	34	34	33	31	31	30	
Factor Hp/A (contorno)			3 caras	370	336	311	291	269	254	234	221	205	197	188	174	162	153	144	133	125	115		
			4 caras	431	389	359	335	310	292	270	254	236	227	216	200	186	174	163	150	140	130	120	
IGNIPLASTER®	R 60	3 caras	-	23	23	22	22	22	21	21	21	21	20	20	20	19	19	18	18	17	17		
		4 caras	-	-	-	23	22	22	22	22	21	21	21	21	20	20	20	19	18	18	17		
	R 90	3 caras	-	30	29	29	29	29	28	28	28	27	27	27	26	26	26	25	25	24	24	24	
		4 caras	-	-	-	30	29	29	29	29	28	28	28	27	27	27	26	26	25	25	24	24	
	R 120	3 caras	-	36	36	36	36	35	35	35	34	34	34	33	33	33	32	32	31	31	31	31	
		4 caras	-	-	-	36	36	36	36	35	35	35	35	34	34	34	33	33	32	32	31	31	
	R 180	3 caras	-	50	50	50	50	49	49	48	48	48	47	47	47	46	46	45	45	44	44	44	
		4 caras	-	-	-	50	50	50	49	49	49	48	48	48	48	47	47	46	46	45	45	44	
PROMASPRAY®-F250	R 60	3 caras	-	27	26	26	25	24	23	23	22	21	21	20	19	19	18	17	17	17	17		
		4 caras	-	-	-	27	26	26	25	24	23	23	22	21	21	20	19	18	17	17	17		
	R 90	3 caras	-	45	44	43	41	41	39	39	37	36	35	34	33	32	31	30	28	27	27	27	
		4 caras	-	-	-	45	44	43	41	41	39	39	38	36	35	34	33	32	31	28	27	27	
	R 120	3 caras	-	63	61	60	58	57	55	54	52	51	50	48	47	45	44	42	40	38	38	38	
		4 caras	-	-	-	63	61	60	58	57	55	54	53	51	50	48	47	44	42	40	38	38	
	R 180	3 caras	-	-	-	-	-	-	-	-	82	80	79	77	75	72	70	67	65	62	62	62	
		4 caras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	79	77	75	70	67	65	62	62	
	PROMASPRAY®-C450	R 60	3 caras	-	-	23	22	22	21	21	20	19	19	19	18	17	17	16	15	15	14	14	
			4 caras	-	-	-	-	23	22	22	21	21	20	20	19	19	18	17	16	16	15	14	
		R 90	3 caras	-	-	33	32	32	31	30	30	28	28	28	27	26	25	24	23	22	21	21	21
			4 caras	-	-	-	-	33	32	32	31	30	30	29	28	28	27	26	25	24	23	22	21
R 120		3 caras	-	-	43	43	41	41	39	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	28	28	28	
		4 caras	-	-	-	-	43	43	41	41	40	39	39	37	36	35	34	33	32	30	28	28	
R 180		3 caras	-	-	-	-	-	-	58	58	56	55	54	52	51	50	48	46	45	43	43	43	
		4 caras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58	57	55	54	52	51	49	47	46	46	46	
PROMASPRAY®-P300	R 60	3 caras	-	25	25	24	23	23	22	22	21	20	20	19	18	18	17	16	15	14	14		
		4 caras	-	-	-	25	24	24	23	23	22	22	21	20	20	19	18	17	16	15	14	14	
	R 90	3 caras	-	37	36	35	34	34	33	32	31	31	30	29	28	27	27	25	24	23	23	23	
		4 caras	-	-	-	37	36	35	34	34	33	32	32	31	30	29	28	27	25	24	23	23	
	R 120	3 caras	-	49	48	47	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	33	32	32	32	
		4 caras	-	-	-	49	47	47	45	45	44	43	42	41	40	39	38	36	35	33	32	32	
	R 180	3 caras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	49	49	
		4 caras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	

Espesores obtenidos de las Tablas de los ensayos. Temperatura Crítica considerada: 500° C

TABLA 3c

Perfiles HEB			100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	400	450	500	550	600		
Factor Hp/A (cajeado)			3 caras	115	106	98	88	83	77	73	68	66	64	60	58	57	57	56	55	54	55	56	
			4 caras	154	141	130	118	110	102	97	91	88	85	80	77	75	73	71	69	67	67	67	67
PROMATECT®-H	R 60	3 caras	17	17	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
		4 caras	20	19	18	17	17	17	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	R 90	3 caras	26	25	24	23	23	21	21	20	20	20	20	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
		4 caras	29	28	27	26	25	25	24	24	23	23	21	21	21	21	21	21	20	20	20	20	20
	R 120	3 caras	35	34	32	31	31	29	29	27	27	27	27	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
		4 caras	38	37	36	35	34	34	32	32	31	31	29	29	29	29	29	29	27	27	27	27	27
	R 180	3 caras	52	51	49	47	47	45	45	42	42	42	42	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
		4 caras	56	55	53	52	51	51	49	49	47	47	45	45	45	45	45	45	42	42	42	42	42
PROMATECT®-200	R 60	3 caras	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
		4 caras	18	17	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	R 90	3 caras	24	23	21	20	19	18	17	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
		4 caras	27	26	25	24	23	23	21	21	20	19	18	18	17	17	17	17	16	16	16	16	16
	R 120	3 caras	33	31	30	28	27	26	25	23	23	22	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		4 caras	37	36	34	33	31	31	30	29	28	27	26	26	25	25	25	23	23	23	23	23	23
Factor Hp/A (contorno)			3 caras	180	166	155	140	132	122	115	108	105	102	96	91	88	86	82	79	76	76	75	
			4 caras	218	202	187	169	159	147	140	130	127	123	116	110	106	103	98	93	89	87	87	86
IGNIPLASTER®	R 60	3 caras	20	20	19	18	18	17	16	16	16	16	16	15	15	15	14	13	13	13	12	12	
		4 caras	21	21	20	20	19	19	18	18	18	18	17	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15
	R 90	3 caras	27	26	26	25	25	25	24	23	23	23	22	22	21	21	20	20	20	20	20	19	19
		4 caras	28	28	27	26	26	26	25	25	25	25	24	23	23	23	22	22	21	21	21	21	21
	R 120	3 caras	33	33	33	32	32	31	31	30	30	30	29	28	28	28	27	26	26	26	26	25	25
		4 caras	35	34	34	33	33	32	32	31	31	31	31	30	30	30	29	28	28	28	28	28	28
	R 180	3 caras	47	47	46	45	45	45	44	43	43	43	42	41	41	41	40	39	39	39	39	38	38
		4 caras	48	48	47	47	46	46	45	45	45	45	44	43	43	43	42	41	41	41	41	41	41
PROMASPRAY®-F250	R 60	3 caras	20	19	19	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
		4 caras	22	22	21	19	19	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	R 90	3 caras	34	33	32	30	30	28	27	25	25	25	23	23	22	22	21	20	20	20	20	18	18
		4 caras	38	37	35	33	32	31	30	28	28	28	27	25	25	25	23	23	22	22	22	22	22
	R 120	3 caras	48	47	45	42	42	40	38	36	36	36	34	33	31	31	30	29	29	29	29	27	27
		4 caras	53	52	50	47	45	44	42	40	40	40	38	36	36	36	34	33	31	31	31	31	31
	R 180	3 caras	77	75	72	67	67	65	62	58	58	58	55	53	51	51	49	47	47	47	47	45	45
		4 caras	-	82	79	75	72	70	67	65	65	65	62	58	58	58	55	53	51	51	51	49	49
PROMASPRAY®-C450	R 60	3 caras	18	18	17	16	15	15	14	13	13	13	12	12	11	11	11	10	10	10	10	10	
		4 caras	20	19	19	18	17	16	16	15	15	15	14	13	13	13	12	12	11	11	11	11	11
	R 90	3 caras	27	26	25	24	23	22	21	20	20	20	19	18	18	18	17	16	16	16	16	15	15
		4 caras	29	28	28	26	25	25	24	23	23	22	22	20	20	20	19	18	18	18	18	18	18
	R 120	3 caras	36	35	33	32	31	30	28	27	27	27	26	25	24	24	23	22	22	22	22	21	21
		4 caras	39	38	36	35	34	33	32	30	30	30	29	27	27	27	26	25	24	24	24	24	24
	R 180	3 caras	53	52	50	47	46	45	43	42	41	41	39	38	37	37	36	34	34	34	34	33	33
		4 caras	57	56	54	52	50	49	47	46	46	45	44	42	42	41	39	38	37	37	37	37	37
PROMASPRAY®-P300	R 60	3 caras	19	18	18	16	16	15	14	13	13	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	10	
		4 caras	21	21	20	18	18	17	16	15	15	14	14	13	13	13	12	12	11	11	11	11	11
	R 90	3 caras	29	28	27	25	25	24	23	22	22	20	20	19	18	18	18	17	17	17	17	17	17
		4 caras	32	31	30	28	27	27	25	24	24	23	23	22	22	22	20	20	19	18	18	18	18
	R 120	3 caras	39	38	37	35	35	33	32	30	30	28	28	27	26	26	25	24	24	24	24	24	24
		4 caras	42	42	40	38	37	36	35	33	33	33	32	30	30	29	28	27	26	26	26	26	25
	R 180	3 caras	-	-	-	-	-	51	49	47	47	44	44	41	41	41	39	38	38	38	38	38	38
		4 caras	-	-	-	-	-	-	-	51	51	50	49	47	47	46	44	43	41	41	41	41	40

Espesores obtenidos de las Tablas de los ensayos. Temperatura Crítica considerada: 500° C



Descripción del sistema:

- 1 Perfil metálico a proteger, chorreado hasta SA 2 ½, limpio y sin óxido, e imprimado contra la corrosión.
- 2 Pintura PROMAPAIN[®]-SC4 en espesor según Factor de Forma y tabla de espesores.

Norma de ensayo EN 13381-8

Descripción:

PROMAPAIN[®]-SC4 es una pintura intumescente monocomponente al agua exenta de fibras a base de copolímeros acrílicos para protección de estructuras metálicas tanto con perfiles en I y H como para perfiles huecos. Proporciona una resistencia al fuego hasta R90 a perfiles en H y R30 a perfiles huecos.

Usos:

Diseñada para protección de vigas y pilares de acero estructural, así como cerchas, y otros elementos portantes, incluyendo los realizados con perfiles huecos. Puede aplicarse tanto en interiores (secos o con humedad) como en exteriores teniendo en cuenta que puede requerir un acabado de protección como se especifica más abajo.

Preparación de la superficie:

Los elementos a proteger deben estar limpios, secos, sin óxido, calamina o grasas. Es muy recomendable realizar un chorreado previo hasta grado SA 2 ½. Antes de que se aplique una imprimación compatible. No debe esperarse más de 4 horas entre chorreado e imprimación. PROMAPAIN[®]-SC4 es generalmente compatible con imprimaciones de tipo Alquídico, Epoxi y Epoxi Poliamida rica en Zinc. Debe medirse y registrarse el espesor de imprimación para un correcto cálculo de espesores de la pintura.

También puede aplicarse sobre acero galvanizado, que debe estar limpio y desengrasado, libre de contaminaciones como sales de Zinc o soluciones de cromato. Se recomienda lavar con un detergente biodegradable o un desengrasante que luego pueda ser eliminado con agua. Antes de la aplicación de la pintura, el acero galvanizado debe tratarse con Imprimación TY-ROX[®].

Aplicación de la pintura PROMAPAIN[®]-SC4

La aplicación se realiza con pintura Airless con una presión de entre 180-250 bar (se recomienda quitar los filtros). La pistola debe ser capaz de presiones de 275 bar, y con orificio de boquilla de 25. También puede aplicarse, para superficies pequeñas, a brocha o rodillo. Antes de aplicar la pintura, agitar con un agitador eléctrico hasta lograr la homogeneidad del producto. La pintura viene preparada para su uso y generalmente no necesita dilución alguna. Sólo en casos especiales puede añadirse hasta un 5% de agua como máximo.

La pintura se aplica en varias manos dependiendo del espesor necesario para cada perfil a proteger. En cada mano pueden darse hasta 750 micras en seco con airless, que se corresponden con unas 1000 micras en húmedo. No aplicar a temperaturas de soporte y de ambiente inferiores a 5°C, ni superiores a 40°C. Los útiles de pintura pueden limpiarse con agua.

Acabado:

PROMAPAIN[®]-SC4 admite pinturas de acabado. Para su utilización en ambientes de humedad o exteriores debe aplicarse una pintura adecuada.

Para interiores: no requiere acabado, excepto por motivos decorativos. Se recomienda un acabado acrílico.

Para interiores húmedos, o para darle color diferente, debe aplicarse un acabado acrílico.

Para exteriores en semiexposición o exposición completa ambientes agresivos o industriales, o para aumentar la resistencia a la abrasión, es necesario aplicar una pintura de tipo poliuretano en dos componentes de alta resistencia al exterior

La pintura de acabado no debe aplicarse hasta que la capa de PROMAPAIN[®]-SC4 esté completamente seca (7 u 8 días) y su espesor haya sido comprobado.

La pintura PROMAPAIN[®]-SC4 se suministra en cubos metálicos de 25 kg. Debe almacenarse en un lugar seco y fresco, protegido de las heladas y el calor. El periodo de almacenamiento es de al menos 12 meses en esas condiciones.

TABLA DE DATOS TÉCNICOS

	PROMAPAIN [®] -SC4
Color	Blanco
Consistencia	Líquida
Densidad	1,30 g/m ³ ± 0,05
Contenido en sólidos	68% ± 2%
Rendimiento	2,0 Kg para 1 mm seco
Espesor por mano	Hasta 750 micras de película seca
Contenido VOC	30 gr/l
Secado al tacto	8 h. (1000 micras a 20° C y 50% de humedad)
Tiempo mínimo entre manos	8h. para dar una segunda mano
Viscosidad	Aprox. 44000 - 66000 cPs

Tabla de espesores de la pintura PROMAPAIN[®]-SC4 de acuerdo con Norma EN 13381-8:2010 y EN 13501-2

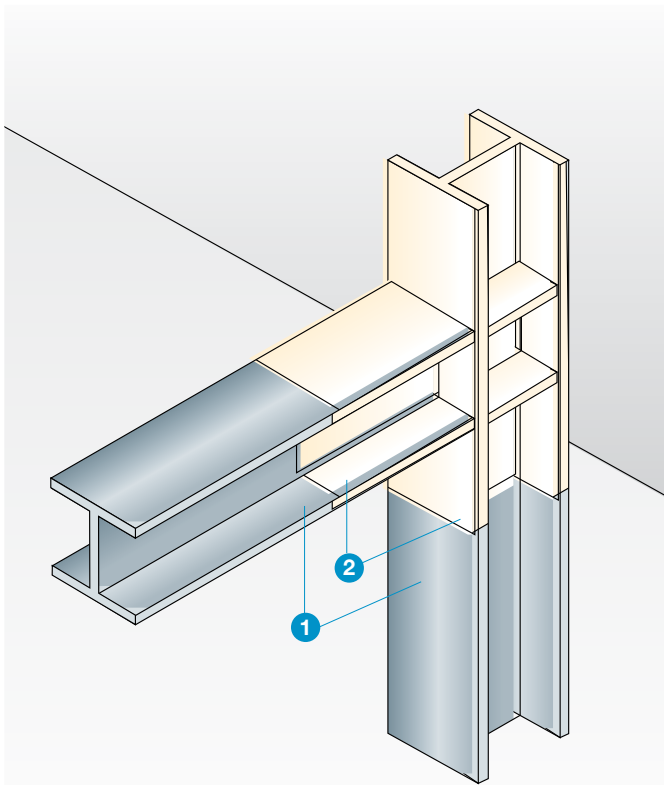
Factores de forma en m ⁻¹	Espesor en micras. Perfiles tipo H e I (vigas y pilares)				
	R 15	R 30	R 45	R 60	R 90
75	186	186	282	450	995
80	186	187	300	480	1073
85	186	188	317	510	1185
90	186	189	335	545	1303
95	186	190	353	589	1420
100	187	190	370	634	1538
105	187	191	388	678	1659
110	187	194	406	723	1786
115	187	201	423	776	1913
120	187	209	441	843	2040
125	187	217	459	909	2167
130	187	225	476	976	2294
135	187	233	494	1043	2421
140	187	241	512	1094	
145	188	248	529	1117	
150	188	256	547	1141	
155	188	264	656	1164	
160	188	272	583	1187	
165	188	280	601	1211	
170	188	288	619	1234	
175	188	296	636	1258	
180	188	303	654	1281	
185	189	311	672	1304	
190	189	319	690	1328	
195	189	327	708	1351	
200	189	335	726	1374	
205	189	343	744	1398	
210	189	350	895	1421	
215	189	358	1106	1444	
220	189	366	1124	1468	
225	189	374	1158	1491	
230	190	382	1193	1514	
235	190	390	1228	1538	
240	190	398	1262	1561	
245	190	405	1297	1584	
250	190	413			
255	190	421			
260	190	429			
265	190	437			
270	190	445			
275	191	452			
280	191	460			
285	191	468			
290	191	476			
295	191	484			
300	191	492			
305	191	500			
310	191	507			
315	191	515			
320	192	523			
325	192	531			
330	192	574			
335	192	618			
340	197	661			
345	221	705			

Tabla válida para T[°] Crítica de 500°C. Para otras temperaturas críticas, por favor consultar a nuestro departamento técnico. Espesores válidos para perfiles con reentrantes, tipo H, I, U, T, L, etc.

Tabla de espesores de la pintura PROMAPAIN[®]-SC4 de acuerdo con Norma EN 13381-8:2010 y EN 13501-2

Factores de forma en m ⁻¹	Espesor en micras. Perfiles de secciones huecas (vigas y pilares)					
	Pilares Circulares		Pilares rectangulares		Vigas rectangulares	
	R 15	R 30	R 15	R 30	R 15	R 30
77	278	278	260	260	312	312
80	278	278	260	260	312	312
85	278	278	260	260	312	321
90	278	278	260	260	312	357
95	278	297	260	260	312	392
100	278	351	260	309	312	426
105	278	403	260	362	312	459
110	278	453	260	412	312	492
115	278	500	260	461	312	524
120	278	546	260	508	312	554
125	278	590	260	552	312	585
130	278	632	260	595	312	614
135	278	673	260	636	312	643
140	278	712	260	676	312	671
145	278	750	260	714	312	699
150	278	787	260	751	312	726
155	278	822	260	787	312	752
160	278	856	260	821	312	778
165	278	889	260	854	312	803
170	278	921	260	886	312	828
175	278	952	260	917	312	852
180	278	982	260	947	312	876
185	278	1011	260	976	312	899
190	278	1039	260	1004	312	921
195	278	1066	260	1031	312	944
200	278	1092	260	1058	312	966
205	278	1118	260	1083	312	987
210	278	1143	260	1108	312	1008
215	278	1167	260	1132	312	1029
220	278	1190	260	1155		
225	278	1213	260	1178		
230	278	1235	260	1200		

Tabla válida para T[°] Crítica de 500°C. Para otras temperaturas críticas, por favor consultar a nuestro departamento técnico .
Espesores válidos para perfiles huecos de sección circular y rectangular según se indica.



Descripción del sistema:

- 1 Perfil metálico a proteger, chorreado hasta SA 2 ½, limpio y sin óxido, e imprimado contra la corrosión.
- 2 Pintura PROMAPAIN[®]-SC3 en espesor según Factor de Forma y tabla de espesores.

Norma de ensayo EN 13381-8

Descripción:

PROMAPAIN[®]-SC3 es una pintura intumescente al agua de altas prestaciones para protección de estructuras metálicas. Proporciona una resistencia al fuego muy eficaz, hasta R180.

Usos:

Diseñada para protección de vigas y pilares de acero estructural, así como cerchas, y otros elementos portantes. Puede aplicarse tanto en interiores (secos o con humedad) como en exteriores teniendo en cuenta que puede requerir un acabado de protección como se especifica más abajo. Se recomienda la aplicación con pistola airless por rapidez y calidad de acabado. No obstante también puede aplicarse con brocha o rodillo.

Preparación de la superficie:

Los elementos a proteger deben estar limpios, secos, sin óxido, calamina o grasas. Es muy recomendable realizar un chorreado previo hasta grado SA 2 ½. Antes de que se aplique una imprimación compatible. No debe esperarse más de 4 horas entre chorreado e imprimación.

PROMAPAIN[®]-SC3 es generalmente compatible con imprimaciones de tipo Alquídic, Epoxi a dos componentes, Epoxi ricas en Zinc y silicato de Zinc. Debe medirse y registrarse el espesor de imprimación para un correcto cálculo de espesores de la pintura.

También puede aplicarse sobre acero galvanizado, que debe estar limpio y desengrasado, libre de contaminaciones como sales de Zinc o soluciones de cromato. Se recomienda lavar con un detergente biodegradable o un desengrasante que luego pueda ser eliminado con agua. Antes de la aplicación de la pintura, el acero galvanizado debe tratarse con una imprimación adecuada que **NO** debe ser de tipo caucho clorado, bituminosa, minio o imprimaciones que lleven como disolvente aguarrás.

Aplicación de la pintura PROMAPAIN[®]-SC3:

Antes de aplicar la pintura, agitar con un agitador eléctrico hasta lograr la homogeneidad del producto.

La pintura viene preparada para su uso y generalmente no necesita dilución alguna. Sólo en casos especiales puede añadirse hasta un 5% de agua como máximo.

La pintura se aplica en varias manos dependiendo del espesor necesario para cada perfil a proteger. En cada mano pueden darse desde 400 a 1000 micras en húmedo con airless, El espesor en seco corresponderá aproximadamente al 70% de ese espesor.

No aplicar a temperaturas de soporte y de ambiente inferiores a 5°C, ni superiores a 40 °C. Los útiles de pintura pueden limpiarse con agua.

Acabado:

PROMAPAIN[®]-SC3 admite pinturas de acabado. Para su utilización en ambientes de humedad o exteriores debe aplicarse una pintura adecuada.

Para interiores: No requiere acabado, excepto por motivos decorativos. Se recomienda un acabado acrílico.

Para interiores húmedos: Debe aplicarse un acabado acrílico en dos manos de unas 20-25 micras cada una.

Para exteriores en semiexposición o exposición completa: Aplicar dos manos de una pintura de tipo poliuretano en dos componentes de al menos 35 micras cada mano.

La pintura de acabado no debe aplicarse hasta que la capa de pintura PROMAPAIN[®]-SC3 esté completamente seca y su espesor haya sido comprobado.

La pintura PROMAPAIN[®]-SC3 se suministra en cubos metálicos de 25 kg. Debe almacenarse en un lugar seco y fresco, protegido de las heladas y el calor. El periodo de almacenamiento es de al menos 12 meses en esas condiciones.

TABLA DE DATOS TÉCNICOS

	PROMAPAIN [®] -SC3
Color	Blanco
Consistencia	Líquida
Densidad	1,35 g/m ³ ± 0,20
Contenido en sólidos	71% ± 3%
Rendimiento	2,1 Kg para 1 mm seco
Ratio de expansión	Aprox. 1:15
Contenido VOC	30 gr/l
Secado al tacto	6 h. (400 micras a 20° C y 50% de humedad)
Viscosidad	Aprox. 30 Pas a 20° C

Tabla de espesores de la pintura PROMAPAIN[®]-SC3 de acuerdo con Norma EN 13381-8:2010 y EN 13501-2 para vigas y pilares de perfiles reentrantes tipo H, I, U etc...

Factores de forma en m ⁻¹	Espesor en micras (vigas)				Espesor en micras (pilares)			
	R 60	R 90	R 120	R 180	R 60	R 90	R 120	R 180
66	1845	1845	2521	4601				
70	1845	1845	2639	4814				
71					1951	1951	2196	4980
75	1845	1845	2782	5071	1951	1951	2388	5270
80	1845	1845	2919	5319	1951	1951	2599	5586
85	1845	1845	3052	5559	1951	1951	2797	5885
90	1845	1874	3180	5791	1951	1951	2985	6168
95	1845	1948	3304	6015	1951	1951	3164	6437
100	1845	2020	3424	6232	1951	1951	3333	6692
105	1845	2090	3541		1951	1951	3494	
110	1845	2157	3653		1951	1951	3648	
115	1845	2222	3763		1951	1998	3794	
120	1845	2285	3869		1951	2103	3933	
125	1845	2347	3971		1951	2202	4067	
130	1845	2406	4071		1951	2297	4194	
135	1845	2464	4168		1951	2389	4316	
140	1845	2520	4262		1951	2476	4433	
145	1845	2575	4354		1951	2560	4545	
150	1845	2628	4443		1951	2640	4653	
155	1845	2680	4530		1951	2718	4756	
160	1845	2730	4614		1951	2792	4855	
165	1845	2779	4696		1951	2863	4951	
170	1845	2827	4776		1951	2932	5043	
175	1845	2873	4854		1951	2998	5132	
180	1845	2918	4929		1951	3062	5217	
185	1845	2962	5003		1951	3124	5300	
190	1845	3005	5075		1951	3183	5379	
195	1845	3047	5146		1951	3241	5456	
200	1845	3088	5214		1951	3296	5530	
205	1845	3128	5281		1951	3350	5602	
210	1845	3167	5347		1951	3402	5672	
215	1845	3205	5410		1951	3452	5739	
220	1845	3242	5473		1951	3501	5804	
225	1845	3279	5534		1951	3548	5867	
230	1845	3314	5593		1951	3594	5929	
235	1845	3349	5651		1951	3639	5988	
240	1845	3383	5708		1951	3682	6046	
245	1845	3416	5764		1951	3724	6102	
250	1845	3449	5819		1951	3764	6156	
255	1845	3480	5872		1951	3804	6209	
260	1845	3512	5924		1951	3842	6260	
265	1845	3542	5975		1951	3880	6310	
270	1845	3572	6025		1951	3916	6359	
275	1845	3601	6074		1951	3951	6406	
280	1845	3630	6122		1951	3986	6452	
285	1845	3658	6169		1951	4019	6497	
290	1845	3685	6215		1951	4052	6541	
295	1845	3712	6260		1951	4084	6584	
300	1845	3739	6305		1951	4115	6625	
305	1845	3765	6348		1951	4145	6666	
310	1845	3790			1951	4175	6705	
315	1845	3815			1951	4203	6744	
320	1845	3840			1951	4232	6781	
325	1845	3864			1951	4259	6818	
330	1845	3887			1951	4286	6854	
335	1845	3910			1951	4312		
340	1845	3933			1951	4338		
342	1845	3941						
345					1951	4363		
346					1951	4370		

Tabla válida para T[°] Crítica de 500°C. Para otras temperaturas críticas, por favor consultar a nuestro departamento técnico .
Espesores válidos para perfiles con reentrantes, tipo H, I, U, T, L, etc.

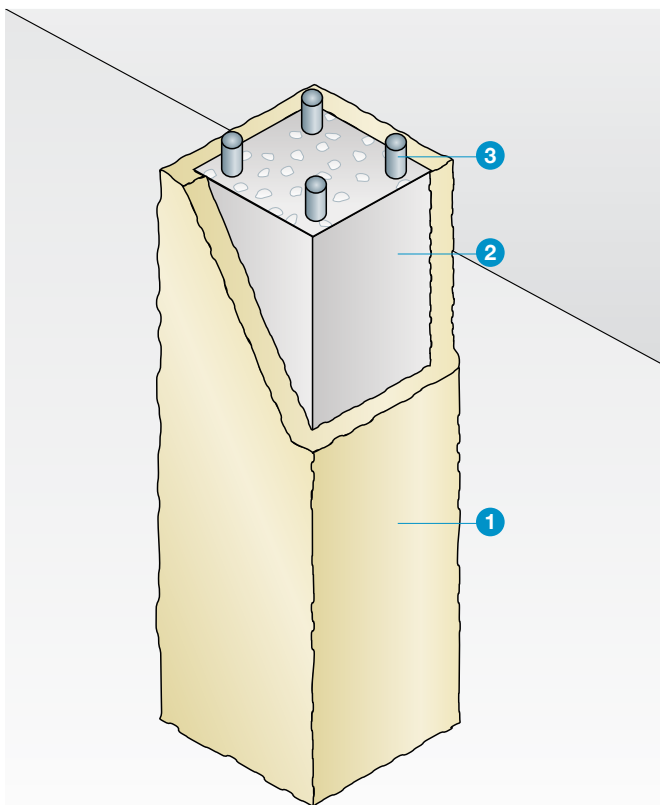
Tabla de espesores de la pintura PROMAPAIN[®]-SC3 de acuerdo con Norma EN 13381-8:2010 y EN 13501-2 para Perfiles huecos de sección rectangular y redonda.

Factores de forma en m ⁻¹	Espesor en micras (secciones huecas)		
	R 60	R 90	R 120
46	1989	1989	2020
50	1989	1989	2330
55	1989	1989	2685
60	1989	1989	3025
65	1989	1989	3349
70	1989	2172	3659
75	1989	2397	3957
80	1989	2612	4242
85	1989	2819	4516
90	1989	3017	4779
95	1989	3208	5031
100	1989	3392	5274
105	1989	3569	5509
110	1989	3739	5734
115	1989	3903	5952
120	1989	4062	6161
125	2065	4215	6364
130	2165	4362	
135	2262	4505	
140	2355	4643	
145	2445	4777	
150	2533	4906	
155	2617	5031	
160	2699	5153	
165	2779	5270	
170	2856	5384	
175	2931	5495	
180	3003	5603	
185	3074	5707	
190	3143	5809	
195	3209	5908	
200	3274	6004	
205	3337	6097	
210	3399	6188	
215	3459	6276	
220	3517	6362	
225	3573	6446	
230	3629	6528	
235	3683		
240	3735		
245	3787		
250	3837		
255	3885		
260	3933		
265	3980		
270	4025		
275	4070		
280	4113		
285	4156		
290	4197		
295	4238		
300	4278		
305	4317		
310	4355		
315	4392		
320	4428		
325	4464		
330	4499		
335	4534		
338	4553		

Tabla válida para T[°] Crítica de 500°C. Para otras temperaturas críticas, por favor consultar a nuestro departamento técnico
Espesores válidos para perfiles de secciones huecas de sección rectangular y redonda, tanto en pilares como vigas

Datos Técnicos:

- 1 Mortero de fibras biosolubles PROMASPRAY®-F250 en espesor según resistencia y factor equivalente
- 2 Elemento estructural (pilar o viga) de hormigón armado o pretensado
- 3 Armadura interna de acero
- 4 Imprimación de unión Projiso FIXO-B®



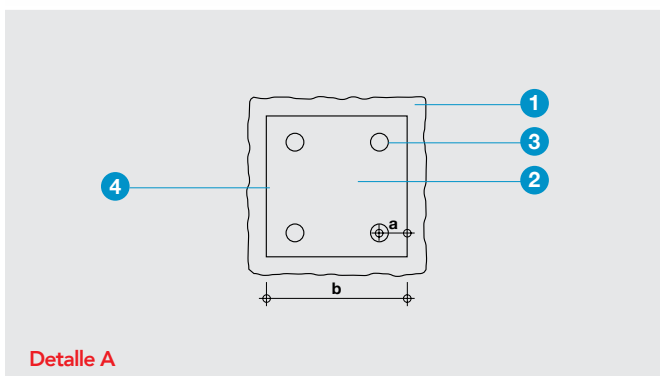
La resistencia al fuego de las estructuras de hormigón variará de acuerdo con su densidad, grado de humedad, composición, y, sobre todo, tamaño del elemento (b), y la distancia al borde de la armadura metálica (a).

La Norma ENV 1992-1-2 1995, EUROCODIGO 2, Diseño de estructuras de hormigón, parte 1-2, Resistencia al Fuego, proporciona métodos de cálculo, de complejidad variable, para obtener las capacidades de la estabilidad al fuego de las estructuras realizadas con este material para una acción térmica normalizada.

Asimismo, el CTE en su Anejo C establece métodos basados en tablas para realizar ese cálculo.

Cuando, por cambio de uso, deterioro, u otras razones es preciso mejorar su grado de Resistencia al Fuego, Promat® ofrece soluciones basadas en recubrimientos proyectables. El PROMASPRAY®-F250 es uno de ellos.

Esta protección del hormigón tiene un doble objetivo: aumentar su capacidad portante y evitar el deterioro de la capa de hormigón por el efecto de "spalling", desconchamiento debido a la expansión del vapor de agua originado por calentamiento del la humedad contenida en el propio hormigón (especialmente cuando este valor es superior al 3%).



Detalle A

Detalle A:

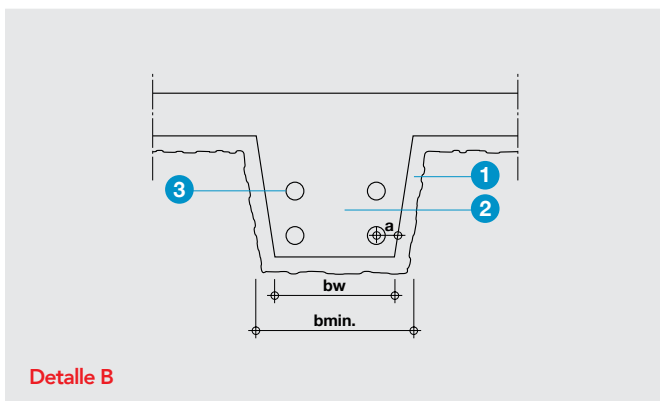
Protección de pilares de sección rectangular. Para el cálculo del espesor de protección adecuado deben tenerse en cuenta los valores actuales de b (la menor de las dimensiones o el diámetro caso de pilares de sección circular) y a (distancia al borde del eje de los elementos de la armadura). Aplicable también a secciones circulares.

Por favor, consulten a nuestro Departamento Técnico para mayor información.

Detalle B:

Protección de vigas de ancho variable. Deben tenerse en cuenta los valores de $b_{min.}$, la dimensión de la viga en su centro de gravedad, y/o b_w , la dimensión más pequeña (caso especial vigas en I).

Por favor, consulten a nuestro Departamento Técnico para mayor información.



Detalle B

Aplicación del PROMASPRAY®-F250

El mortero PROMASPRAY®-F250 puede aplicarse para proteger vigas y pilares de hormigón.

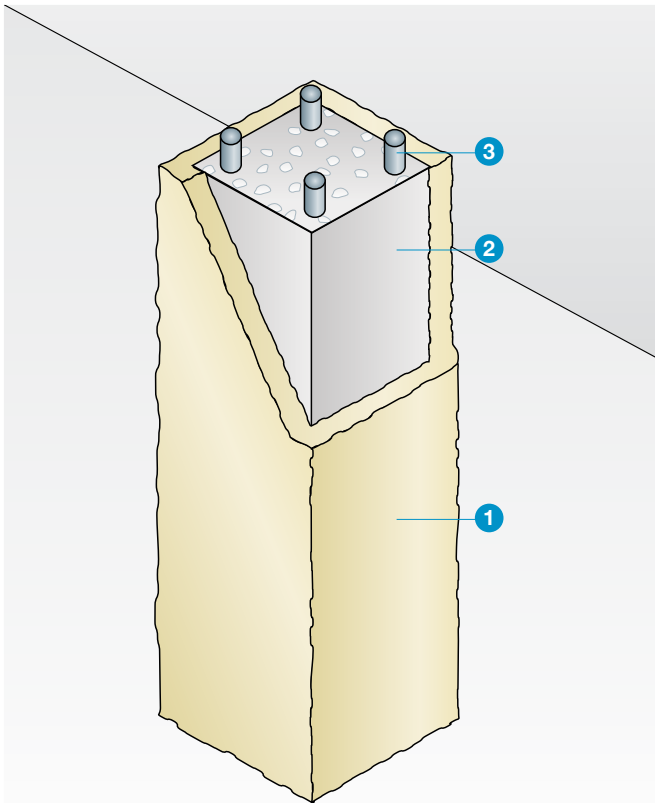
La superficie a proteger debe estar limpia de polvo, grasa, y elementos desagregados. A continuación debe aplicarse una capa de unión Projiso FIXO-B, en una cantidad aproximada de 100 gr/m². Puede aplicarse a rodillo o brocha.

El mortero PROMASPRAY®-F250 debe aplicarse sólo pocos minutos después del FIXO-B, justo cuando comienza a tener cierta pegajosidad (tack)

La aplicación del PROMASPRAY®-F250 se realiza con máquina de proyección de vía seca, controlando el espesor. El rango de espesores para esta aplicación es entre 17 mm. (mínimo) y 48 mm. (máximo) ese rango de espesores puede aplicarse de una sola pasada.

El espesor de protección necesario dependerá del tamaño del perfil (con un mínimo de 150x150 mm.), y el recubrimiento de la armadura (ver detalles). El departamento técnico de PROMAT IBERICA S.A. estudiará cada caso en concreto para evaluar dicho espesor de acuerdo con los valores de factor equivalente obtenidos en el ensayo.

El PROMASPRAY®-F250 ha sido ensayado según Norma EN 13381-3.



Datos Técnicos:

- 1 Mortero ligero de vermiculita PROMASPRAY® P300 en espesor según resistencia y factor equivalente
- 2 Elemento estructural (pilar o viga) de hormigón armado o pretensado
- 3 Armadura interna de acero
- 4 Imprimación de unión de tipo copolímero estireno acrílico, como el Caico BONDSEAL.

La resistencia al fuego de las estructuras de hormigón variará de acuerdo con su densidad, grado de humedad, composición, y, sobre todo, tamaño del elemento (b), y la distancia al borde de la armadura metálica (a).

La Norma ENV 1992-1-2 1995, EUROCODIGO 2, Diseño de estructuras de hormigón, parte 1-2, Resistencia al Fuego, proporciona métodos de cálculo, de complejidad variable, para obtener las capacidades de la estabilidad al fuego de las estructuras realizadas con este material para una acción térmica normalizada.

Asimismo, el CTE en su Anejo C establece métodos basados en tablas para realizar ese cálculo.

Cuando, por cambio de uso, deterioro, u otras razones es preciso mejorar su grado de Resistencia al Fuego, Promat® ofrece soluciones basadas en recubrimientos proyectables. El PROMASPRAY®-P300 es uno de ellos. Esta protección del hormigón tiene un doble objetivo: aumentar su capacidad portante y evitar el deterioro de la capa de hormigón por el efecto de "spalling", desconchamiento debido a la expansión del vapor de agua originado por calentamiento de la humedad contenida en el propio hormigón (especialmente cuando este valor es superior al 3%).

Detalle A:

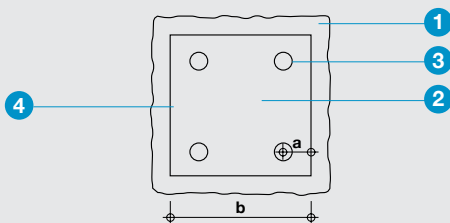
Protección de pilares de sección rectangular. Para el cálculo del espesor de protección adecuado deben tenerse en cuenta los valores actuales de b (la menor de las dimensiones o el diámetro caso de pilares de sección circular) y a (distancia al borde del eje de los elementos de la armadura). Aplicable también a secciones circulares.

Por favor, consulten a nuestro Departamento Técnico para mayor información.

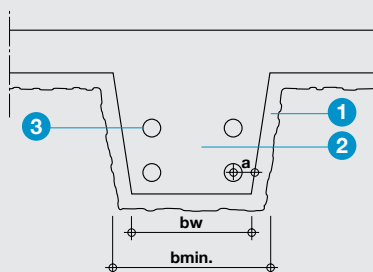
Detalle B:

Protección de vigas de ancho variable. Deben tenerse en cuenta los valores de $b_{min.}$, la dimensión de la viga en su centro de gravedad, y/o b_w , la dimensión más pequeña (caso especial vigas en I).

Por favor, consulten a nuestro Departamento Técnico para mayor información.



Detalle A



Detalle B

Aplicación del PROMASPRAY®-P300

El mortero PROMASPRAY®-P300 puede aplicarse para proteger vigas y pilares de hormigón.

La superficie a proteger debe estar limpia de polvo, grasa, y elementos desagregados. A continuación debe aplicarse una capa de un agente de unión de tipo copolímero estireno acrílico como el Caico BONDSEAL, en una cantidad aproximada de 150 gr/m². Puede aplicarse a rodillo o brocha.

El mortero PROMASPRAY®-P300 debe aplicarse sólo pocos minutos después del agente de unión, justo cuando comienza a tener cierta pegajosidad (tack).

La aplicación del PROMASPRAY®-P300 se realiza con máquina de proyección continua de vía húmeda, controlando el espesor. El rango de espesores para esta aplicación es entre 9 mm. (mínimo) y 49 mm. (máximo) ese rango de espesores puede aplicarse en capas de hasta 25 mm. El espesor de protección necesario dependerá del tamaño del perfil (con un mínimo de 150x150 mm.), y el recubrimiento de la armadura (ver detalles). El departamento técnico de PROMAT IBERICA S.A. estudiará cada caso en concreto para evaluar dicho espesor de acuerdo con los valores de factor equivalente obtenidos en el ensayo.

El PROMASPRAY®-P300 ha sido ensayado según Norma EN 13381-3.

Protección de Forjados

Protección tanto de forjados de hormigón como de otros tipos: bovedilla cerámica, chapa colaborante, techos de madera...



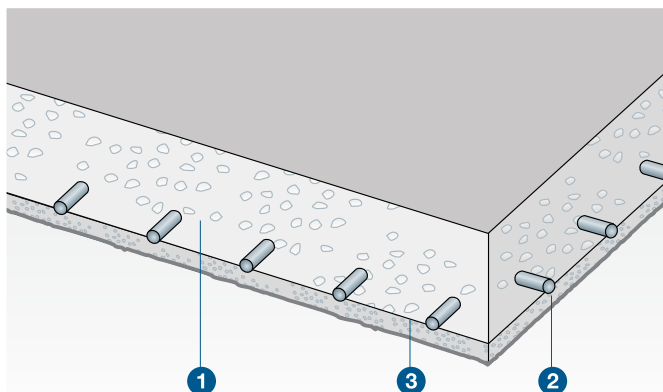
Protección de Forjados

Protección tanto de forjados de hormigón como de bovedilla cerámica, chapa colaborante, techos de madera...

Los sistemas proyectables también aportan un alto grado de protección a forjados (tanto de hormigón como mixtos hormigón / chapa) aumentando el grado de resistencia al fuego adecuándolo a lo exigido por la Norma.

Las Normas aplicables de ensayo varían según el propósito de la Solución Técnica, y son:

- UNE ENV 13381-3 para protección de forjados de hormigón.
- UNE ENV 13381-5 para protección directa de forjados mixtos de chapa colaborante.



Datos Técnicos:

- 1 Forjado de hormigón
- 2 Armadura de acero
- 3 IGNIPLASTER® aplicado por proyección espesor según resistencia y tipo de forjado

Norma UNE ENV 13381-3

La resistencia al fuego de los forjados de hormigón varía de acuerdo con su densidad, grado de humedad, composición y los factores de tamaño (ancho de losa h_s) y distancia al borde del eje de la armadura metálica (a).

Mediante los métodos de cálculo que figuran en la Norma ENV 1992-1-2 1955, EUROCÓDIGO 2 parte 1-2 pueden diseñarse forjados que tengan la necesaria capacidad portante y compartimentadora exigibles para una acción térmica normalizada.

Cuando por cambio de uso, deterioro, diseño de las losas aligeradas, etc. es necesario mejorar sus características de resistencia al fuego Promat ofrece soluciones basadas en la proyección de una capa de IGNIPLASTER®.

El propio EUROCÓDIGO, en su punto 5 establece la posibilidad de utilizar sistemas de protección y mejora que cuenten con el correspondiente ensayo para determinar tanto el espesor equivalente del material como su capacidad para permanecer cohesivo y coherente con el forjado.

El CTE en su Anejo C recoge también estas especificaciones.

El IGNIPLASTER® tiene su correspondiente ensayo según Norma UNE ENV 13381-3 (2001). Mediante ese ensayo se han obtenido los factores equivalentes en hormigón del IGNIPLASTER® para distintas resistencias al fuego. Los espesores a aplicar se determinan de acuerdo con dichos factores. Por favor consulten con nuestro Departamento Técnico para la elaboración de estudios particularizados para cada forjado.

Aplicación:

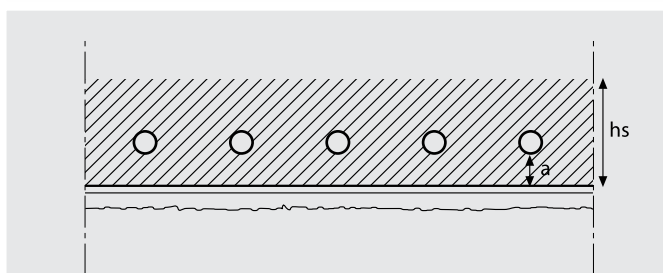
La aplicación del mortero IGNIPLASTER® se realiza mediante proyección de acuerdo a lo especificado en nuestra solución técnica 06.02.

La superficie debe estar limpia de polvo, segregaciones, grasas, plásticos, etc.

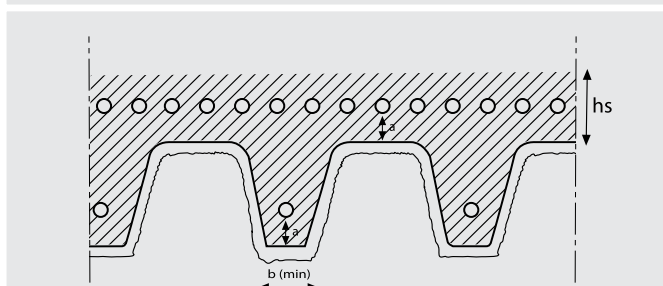
No precisa puente de unión, ni malla excepto en casos especiales.

Deben respetarse las juntas de dilatación existentes en los forjados.

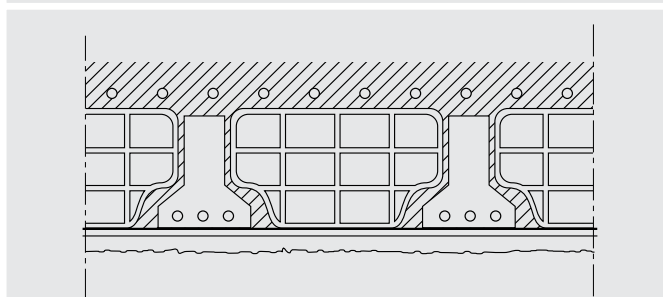
Estas juntas deben tratarse con un sistema apropiado, como nuestras soluciones técnicas del capítulo 12.



Detalle A. Losa Plana



Detalle B. Losa Alveolar (Nervada)



Detalle C. Losa de Bovedilla

Detalle A. Losa plana

Deben tenerse en cuenta los valores h_s y a del forjado para realizar el cálculo.

Detalle B. Losa alveolar, nervada, casetones, etc.

Deben tenerse en cuenta los valores tanto de la losa (vano) h_s y a como los de los nervios (b min y a). Puede requerir espesores diferentes según diseño.

Detalle C. Forjado de Bovedilla cerámica o de hormigón

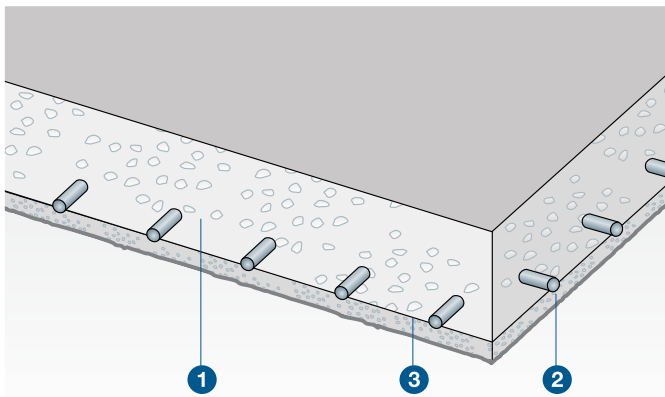
También puede aplicarse, de acuerdo con el Anejo C del C.T.E.

Válido también para Muros de Hormigón.

Para más información sobre la forma y condiciones de aplicación del IGNIPLASTER®, por favor consulte la Solución Técnica 06.02. o la Hoja Técnica del producto en el Capítulo 5.

TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

	IGNIPLASTER®
Reacción al fuego	A1
Densidad en polvo (Kg/m³)	610
Densidad aplicado (Kg/m³)	780
Adherencia (chapa) (N/mm²)	0,28
pH	11
Rendimiento (Kg/m²/cm)	8
Conductividad Térmica λ (W/m°C)	0,15
Dureza superficial	65
Tº de aplicación	>4º C



Datos Técnicos:

- 1 Forjado de hormigón
- 2 Armadura de acero
- 3 Tratamiento con latex estireno-acrílico BONDSEAL®
- 4 PROMASPRAY®-P300 aplicado por proyección en espesor según resistencia y tipo de forjado

Norma UNE ENV 13381-3

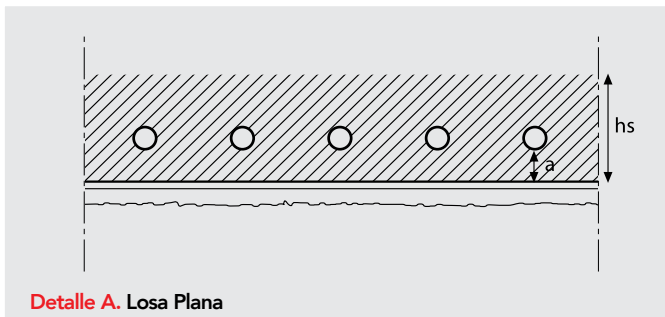
La resistencia al fuego de los forjados de hormigón varía de acuerdo con su densidad, grado de humedad, composición y los factores de tamaño (ancho de losa h_s) y distancia al borde del eje de la armadura metálica (a).

Mediante los métodos de cálculo que figuran en la Norma ENV 1992-1-2 1955, EUROCÓDIGO 2 parte 1-2 o mediante las Tablas que figuran en el Anejo C del Documento Básico SI del Código Técnico, pueden diseñarse forjados que tengan la necesaria capacidad portante y compartimentadora exigibles para una acción térmica normalizada.

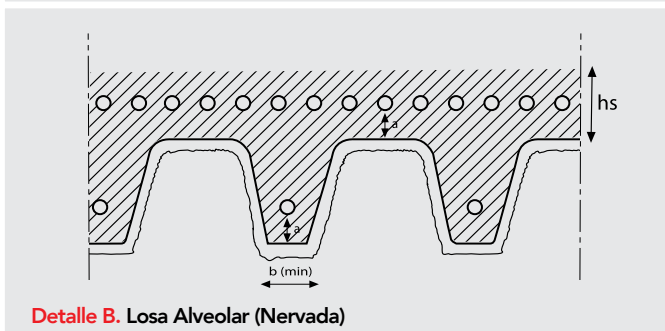
Cuando por cambio de uso, deterioro, diseño de las losas aligeradas, etc, es necesario mejorar sus características de resistencia al fuego Promat ofrece soluciones basadas en la proyección de una capa de PROMASPRAY®-P300.

Tanto el propio EUROCÓDIGO, en su punto 5 como el mencionado Anejo del CTE, establecen la posibilidad de utilizar sistemas de protección y mejora que cuenten con el correspondiente ensayo para determinar tanto el espesor equivalente del material como su capacidad para permanecer cohesivo y coherente con el forjado.

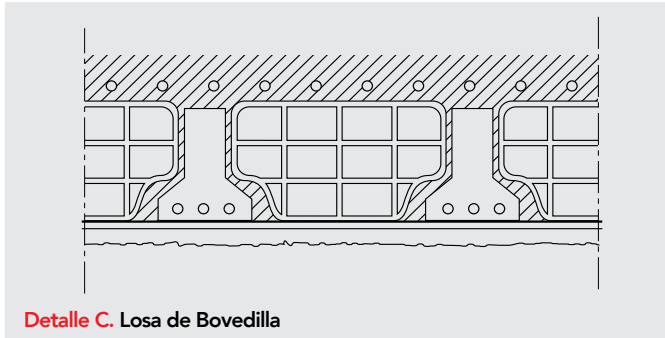
El PROMASPRAY®-P300 tiene su correspondiente ensayo según Norma ENV 13381-3. Mediante dicho ensayo se han obtenido los factores equivalentes en hormigón del PROMASPRAY®-P300 para distintas resistencias al fuego. Los espesores a aplicar se determinan de acuerdo con dichos factores. Por favor consulten con nuestro Departamento Técnico para la elaboración de estudios particularizados para cada forjado.



Detalle A. Losa Plana



Detalle B. Losa Alveolar (Nervada)



Detalle C. Losa de Bovedilla

TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

	PROMASPRAY® P-300
Reacción al fuego	A1
Densidad: (Kg/m ³)	365
Dureza Shore	39
Rendimiento: (Kg/m ² y cm)	3,5 - 4
Conductividad Térmica λ (W/m°C)	0,078
pH	18 - 8,5

Detalle A:

La aplicación del mortero PROMASPRAY®-P300 se realiza mediante proyección. Para más información sobre la forma y condiciones de aplicación, por favor consulte la Solución Técnica 06.04. o la Hoja Técnica del producto en el Capítulo 5.

La superficie debe estar limpia de polvo, disgregaciones, grasas, plástica, etc. Debe tratarse con el látex BONDSEAL®.

No precisa malla excepto en casos especiales.

Deben respetarse las juntas de dilatación existentes en forjados. Estas juntas deben tratarse con un sistema apropiado, como nuestras soluciones técnicas del capítulo 12.

Detalle A. Losa plana

Deben tenerse en cuenta los valores h_s y a del forjado para realizar el cálculo.

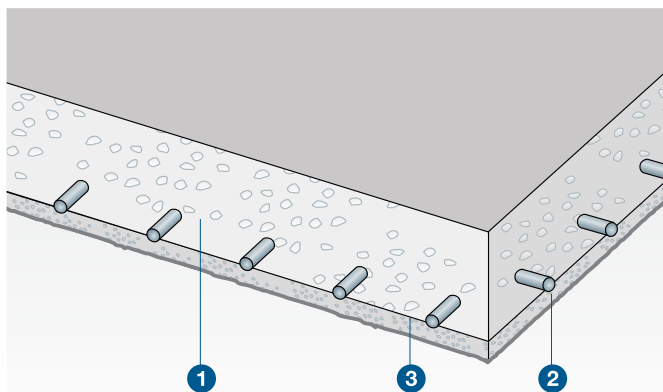
Detalle B. Losa alveolar, nervada, casetones, etc.

Deben tenerse en cuenta los valores tanto de la losa (vano) h_s y a como los de los nervios (b_{min} y a). Puede requerir espesores diferentes según diseño.

Detalle C. Forjado de Bovedilla cerámica o de hormigón

También puede aplicarse, de acuerdo con el Anejo C del C.T.E.

Válido también para Muros de Hormigón.



Datos Técnicos:

- 1 Forjado de hormigón
- 2 Armadura de acero
- 3 Tratamiento con latex FIXO-M®
- 4 PROMASPRAY®-F250 aplicado por proyección espesor según resistencia y tipo de forjado

Norma UNE ENV 13381-3

La resistencia al fuego de los forjados de hormigón varía de acuerdo con su densidad, grado de humedad, composición y los factores de tamaño (ancho de losa h_s) y distancia al borde del eje de la armadura metálica (a).

Mediante los métodos de cálculo que figuran en la Norma ENV 1992-1-2 1955, EUROCÓDIGO 2 parte 1-2 o mediante las Tablas que figuran en el Anejo C del Documento Básico SI del Código Técnico, pueden diseñarse forjados que tengan la necesaria capacidad portante y compartimentadora exigibles para una acción térmica normalizada.

Cuando por cambio de uso, deterioro, diseño de las losas aligeradas, etc. es necesario mejorar sus características de resistencia al fuego Promat ofrece soluciones basadas en la proyección de una capa de PROMASPRAY®-F250.

Tanto el propio EUROCÓDIGO, en su punto 5 como el mencionado Anejo del CTE, establecen la posibilidad de utilizar sistemas de protección y mejora que cuenten con el correspondiente ensayo para determinar tanto el espesor equivalente del material como su capacidad para permanecer cohesivo y coherente con el forjado.

El PROMASPRAY®-F250 tiene su correspondiente ensayo según Norma ENV 13381-3. Mediante ese ensayo se han obtenido los factores equivalentes en hormigón del PROMASPRAY®-F250 para distintas resistencias al fuego. Los espesores a aplicar se determinan de acuerdo con dichos factores. Por favor consulten con nuestro Departamento Técnico para la elaboración de estudios particularizados para cada forjado.

Aplicación:

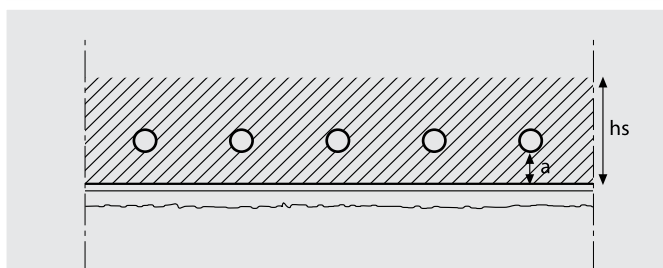
La aplicación del mortero PROMASPRAY®-F250 se realiza mediante proyección. Para más información sobre la forma y condiciones de aplicación del PROMASPRAY®-F250, por favor consulte la Solución Técnica 06.03. o la Hoja Técnica del producto en el Capítulo 5.

La superficie debe estar limpia de polvo, disgregaciones, grasas, plásticos, etc. y tratarse con la impregnación FIXO-M®.

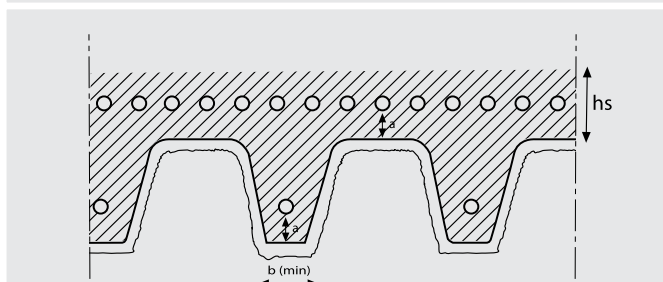
No precisa malla, excepto en casos especiales.

Deben respetarse las juntas de dilatación existentes en los forjados.

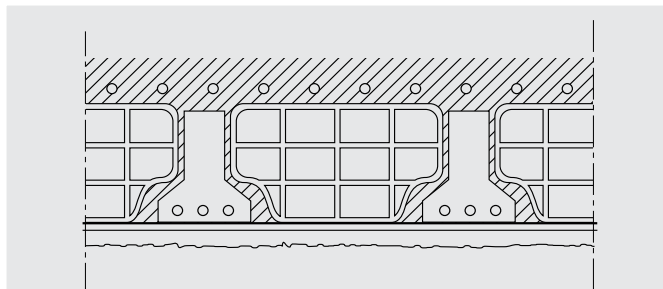
Estas juntas deben tratarse con un sistema apropiado, como nuestras soluciones técnicas del Capítulo 12.



Detalle A. Losa Plana



Detalle B. Losa Alveolar (Nervada)



Detalle C. Losa de Bovedilla

Detalle A. Losa plana

Deben tenerse en cuenta los valores h_s y a del forjado para realizar el cálculo.

Detalle B. Losa alveolar, nervada, casetones, etc

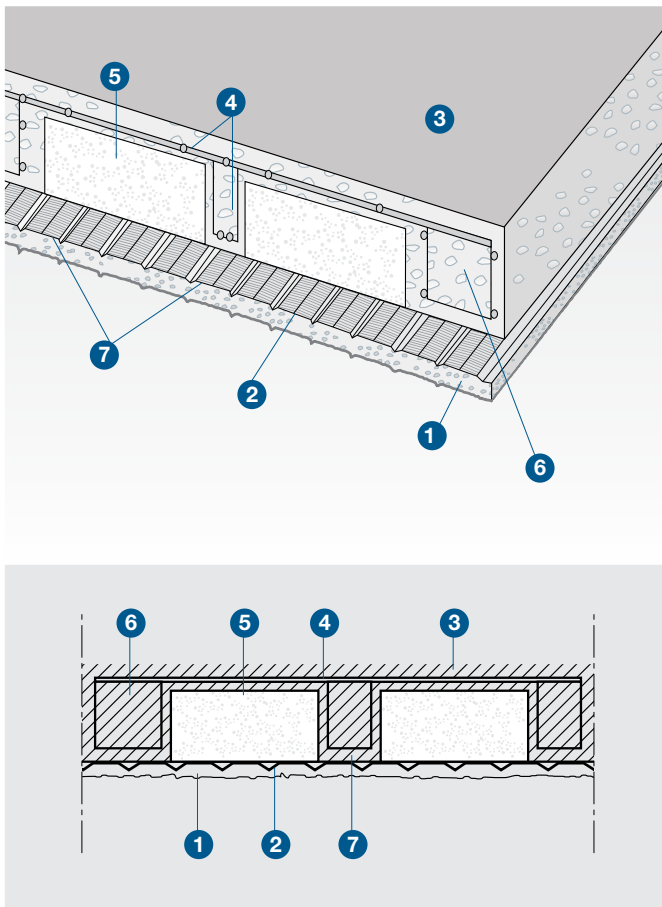
Deben tenerse en cuenta los valores h_s y a del forjado para realizar el cálculo.

Detalle C. Forjado de Bovedilla cerámica o de hormigón

También puede aplicarse, de acuerdo con el Anejo C del C.T.E.

Válido también para muros de hormigón.

TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
	PROMASPRAY®-F250
Reacción al fuego	Incombustible
Densidad (Kg/m ³)	180 - 250
Toxicidad	No Tóxico
Rendimiento (Kg/m ² y cm)	1,8 - 2,5
Conductividad Térmica λ (W/m°C)	0,0516
pH	10



Datos Técnicos vigas:

- 1 Mortero IGNIPLASTER® espesor 21 mm
- 2 Malla de nervometal de 0,4 mm
- 3 Forjado. Capa de compresión de hormigón
- 4 Armadura metálica
- 5 Bovedilla de poliestireno expandido (porexpan)
- 6 Zuncho perimetral
- 7 Fijación mecánica de la malla a los nervios de hormigón

Norma UNE EN 1365-2

Descripción:

Sistema de protección de forjados de hormigón aligerados con bovedillas de poliestireno expandido mediante la aplicación de mortero IGNIPLASTER® de 21 mm. Previamente se dispondrá de una malla de nervometal fijada a los nervios de hormigón. Esta protección alcanza una clasificación REI 180 (Norma UNE ENV 13501 parte 2).

El forjado ensayado incluye unos zunchos perimetrales de hormigón armado que sirven de apoyo.

Sistemas de aplicación:

La superficie no precisa un tratamiento especial, no obstante se recomienda que esté limpia y libre de elementos desagregados.

En primer lugar se fija la malla de nervometal de manera que forme una base continua para la posterior aplicación del mortero. El anclaje de la malla debe ser sobre los nervios, mediante clavos o anclajes adecuados. La malla debe ser instalada lo más tensa posible, para evitar abombamientos.

El IGNIPLASTER® se aplica por proyección con máquinas tipo bomba o compresor, procurando cubrir la superficie uniformemente, hasta alcanzar el espesor medio de 21 mm. exigible.

El IGNIPLASTER® no debe ser aplicado en lugares de fuerte higrometría permanente ni en zonas de alta condensación.

La aplicación debe ser en interiores. En casos especiales, puede permanecer en condiciones de semiexposición por tiempo limitado.

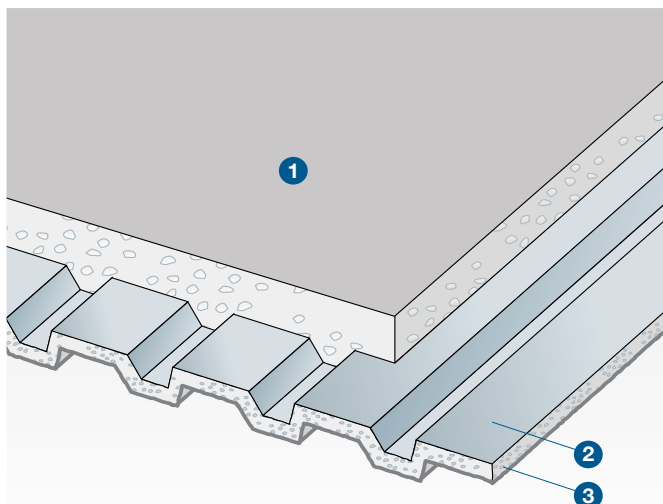
El IGNIPLASTER® admite acabados posteriores de tipo pintura. El acabado debe ser el propio de la proyección (rugoso). Esta aplicación no permite alisados posteriores.

Nota:

Esta aplicación sólo es válida para forjados con bovedilla de poliestireno. Para otro tipo de forjados (losas de hormigón, forjados con bovedilla cerámica o de hormigón, etc) debe aplicarse la Solución Técnica 07.06. Por favor, consulte con nuestro departamento Técnico.

TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

	IGNIPLASTER®
Reacción al fuego	A1
Densidad en polvo (Kg/m³)	610
Densidad aplicado (Kg/m³)	780
Rendimiento (Kg/m² y cm)	8
pH	11
Coef. Cond. Térmica (W/m° C)	0,15
Adherencia (N/mm²) Sobre Chapa	0,28
Dureza superficial	65
Temperatura de aplicación	>4° C



Datos Técnicos:

- 1 Forjado de hormigón
- 2 Chapa grecada
- 3 IGNIPLASTER® aplicado por proyección. Espesor según resistencia exigida
- 4 Estructura metálica

Norma UNE ENV 13381-5

Los forjados mixtos hormigón/chapa son elementos vulnerables a la acción del fuego, debido a que la chapa actúa como refuerzo directamente expuesto a la temperatura. De acuerdo con el EUROCÓDIGO 4 Parte 1-2, la temperatura crítica de esa chapa se considera 350°C.

Es necesario la protección de este tipo de forjados.

El IGNIPLASTER® tiene su correspondiente ensayo según Norma ENV 13381-5. Mediante ese ensayo se han obtenido los factores equivalentes en hormigón del IGNIPLASTER® para la obtención de la clasificación EI.

También se han obtenido los tiempos necesarios para alcanzar la temperatura crítica de acuerdo al espesor para determinar la clasificación R. En la tabla inferior se incluyen dichos espesores.

Aplicación:

La aplicación del mortero IGNIPLASTER® se realiza mediante proyección de acuerdo a lo especificado en los datos técnicos del producto.

La superficie debe estar limpia de polvo, disgregaciones, grasas, etc. No necesita imprimación para asegurar la adherencia sobre la chapa galvanizada.

No precisa malla, excepto en casos especiales.

Detalle de aplicación:

La aplicación se realiza contorneando el perfil grecado de la chapa de forma que su espesor medio coincida con el analizado para ese forjado.

Aplicación conjunta Forjado/Estructura:

Puede realizarse una aplicación conjunta de la estructura y el forjado. La estructura debe estudiarse de forma independiente de acuerdo con nuestra solución Técnica 06.02.

Las vigas se tratan como si se aplicaran a tres caras. La unión entre viga y forjado debe realizarse cuidadosamente debido a la existencia de huecos abiertos por la forma del forjado y la dificultad de aplicar el producto en la parte superior de la viga en esos puntos.

En los casos en que aparezcan una junta de dilatación, ésta debe respetarse. Recomendamos, para el tratamiento de juntas, la utilización de sistemas de sellado resistentes al fuego PROMASEAL®.

Válido para chapas con greca hexagonal.

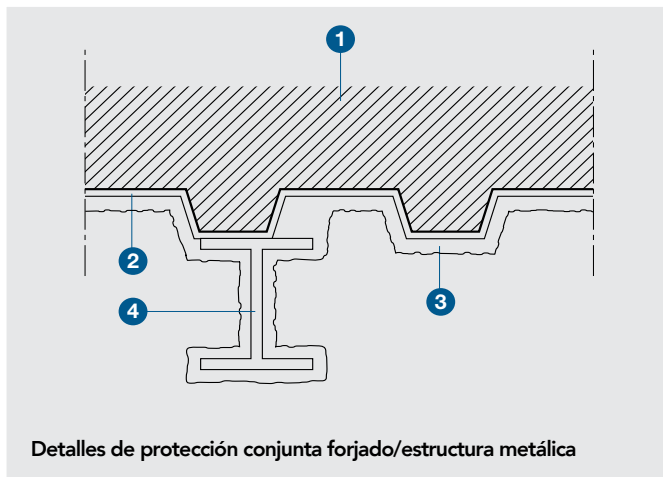
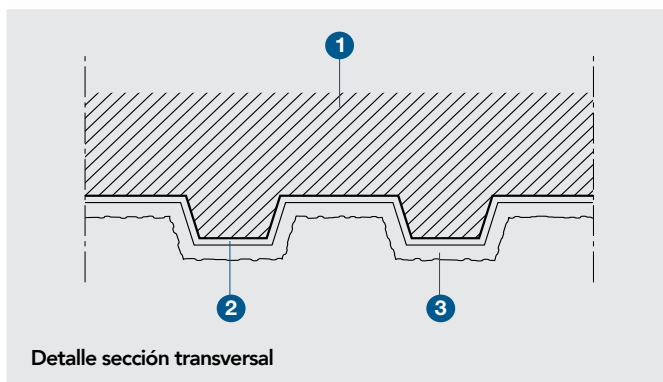


TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

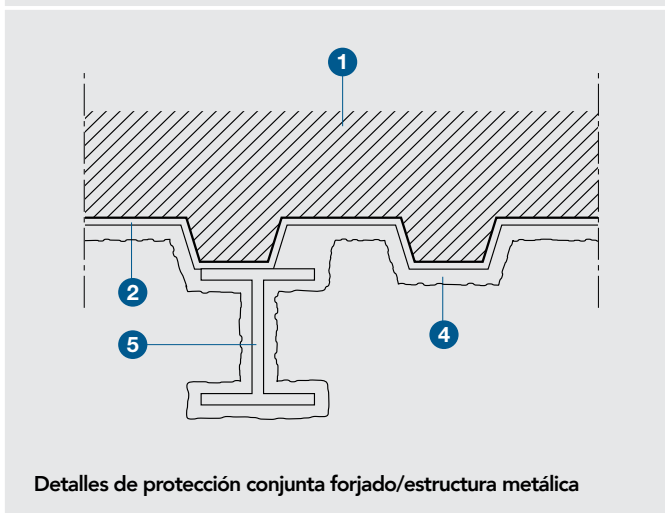
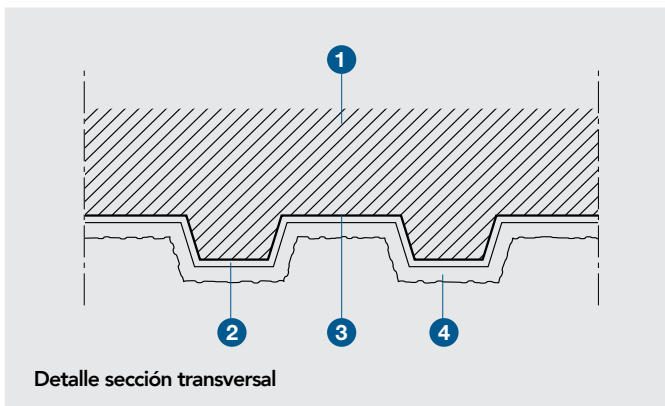
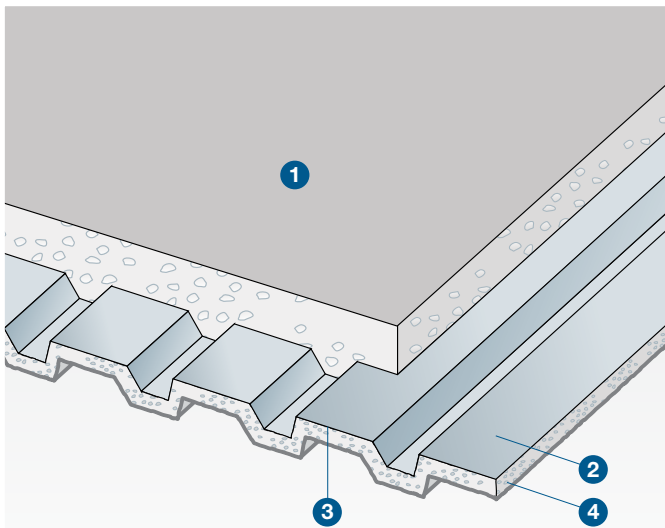
	IGNIPLASTER®
Reacción al fuego	A1
Densidad en polvo (Kg/m³)	610
Densidad aplicado (Kg/m³)	780
Adherencia (chapa) (N/mm²)	0,28
pH	11
Rendimiento (Kg/m² y cm)	8
Conductividad Térmica λ (w/m°C)	0,15
Dureza superficial	65
Temperatura de aplicación	>4° C

Tabla de Espesores

Clasificación	Espesor (mm)
R 30	17 mm
R 60	20 mm
R 90	24 mm
R 120	28 mm
R 180	37 mm

Cuando se requiera al forjado clasificación REI, el espesor dependerá del diseño específico del forjado y se obtiene a partir del factor equivalente.

Por favor, consulte con nuestro Departamento Técnico para su estudio.



Datos Técnicos:

- 1 Forjado colaborante. Capa de compresión de hormigón
- 2 Forjado colaborante. Chapa grecada
- 3 Capa de unión FIXO M®
- 4 Capa de protección mediante mortero proyectado PROMASPRAY®-F250 en espesor según tabla inferior

Norma UNE ENV 13381-5

Los forjados mixtos hormigón/chapa son elementos vulnerables a la acción del fuego, debido a que la chapa actúa como refuerzo directamente expuesto a la temperatura. De acuerdo con el EUROCODIGO 4 Parte 1-2, la temperatura crítica de esa chapa se considera 350°C. Es necesaria la protección de este tipo de forjados.

El PROMASPRAY®-F250 tiene su correspondiente ensayo según Norma ENV 13381-5. Mediante ese ensayo se han obtenido los tiempos en alcanzar la temperatura crítica y los factores equivalentes en hormigón del PROMASPRAY®-F250 para distintas resistencias al fuego. Los espesores a aplicar se determinan de acuerdo con dichos factores.

A partir de ellos se ha realizado la tabla de espesores que se incluye más abajo.

Aplicación:

La aplicación del mortero PROMASPRAY®-F250 se realiza mediante proyección de acuerdo a lo especificado en los datos técnicos del producto.

La superficie debe estar limpia de polvo, grasas, etc. para asegurar la adherencia sobre la chapa galvanizada.

Sea cual sea el tipo de chapa a proteger, debe ser tratada con un agente de unión FIXO-M®.

Aplicar el PROMASPRAY®-F250 algunos minutos tras la aplicación del FIXO-M®, justo cuando empieza a tener "tack".

No precisa malla excepto en casos especiales.

Detalle de aplicación:

La aplicación se realiza contorneando el perfil grecado de la chapa de forma que su espesor medio coincida con el analizado para ese forjado.

Aplicación conjunta Forjado/Estructura:

Puede realizarse una aplicación conjunta de la estructura y el forjado. La estructura debe estudiarse de forma independiente de acuerdo con nuestra Solución Técnica 06.03.

Las vigas se tratan como si se aplicaran a tres caras. La unión entre viga y forjado debe realizarse cuidadosamente debido a la existencia de huecos abiertos por la forma del forjado y la dificultad de aplicar el producto en la parte superior de la viga en esos puntos.

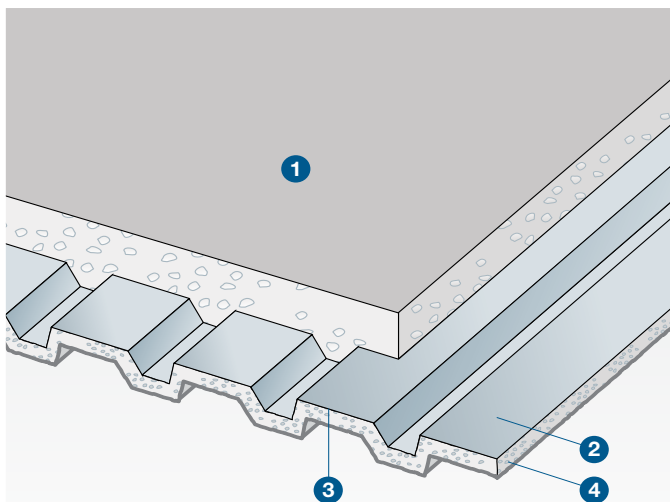
En los casos en que aparezca una junta de dilatación, ésta debe respetarse. Recomendamos, para el tratamiento de juntas, la utilización de sistemas de sellado resistentes al fuego PROMASEAL®.

TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

	PROMASPRAY®-F250
Reacción al fuego	A1
Densidad (Kg/m³)	180 - 250
Toxicidad	No tóxico
pH	10
Rendimiento (Kg/cm² y cm)	1,8 - 2,5
Conductividad Térmica λ (w/m°C)	0,051615

Tabla de Resistencias / Espesores

Tipo de forjado	Rango de espesor del forjado	Espesor mínimo de PROMASPRAY®-F250				
		REI 30	REI 60	REI 90	REI 120	REI 180
Trapezoidal	100 a 280	13	15	23	31	-
Reentrante	80 a 200	23	23	23	27	39



Datos Técnicos:

- 1 Forjado colaborante. Capa de compresión de hormigón
- 2 Forjado colaborante. Chapa grecada
- 3 Capa de unión. Latex BONDSEAL®
- 4 Capa de protección mediante mortero proyectado PROMASPRAY®-P300 en espesor según tabla inferior

Norma UNE ENV 13381-5

Los forjados mixtos hormigón/chapa son elementos vulnerables a la acción del fuego, debido a que la chapa actúa como refuerzo directamente expuesto a la temperatura. De acuerdo con el EUROCODIGO 4 Parte 1-2, la temperatura crítica de esa chapa se considera 350°C. Es necesaria la protección de este tipo de forjados.

El PROMASPRAY®-P300 tiene su correspondiente ensayo según Norma ENV 13381-5. Mediante ese ensayo se han obtenido los tiempos en alcanzar la temperatura crítica y los factores equivalentes en hormigón del PROMASPRAY®-P300 para distintas resistencias al fuego. Los espesores a aplicar se determinan de acuerdo con dichos factores. A partir de ellos se ha realizado la tabla de espesores que se incluye más abajo.

Aplicación:

La aplicación del mortero PROMASPRAY®-P300 se realiza mediante proyección de acuerdo a lo especificado en los datos técnicos del producto.

La superficie debe estar limpia de polvo, grasas, etc. para asegurar la adherencia sobre la chapa galvanizada

Sea cual sea el tipo de chapa a proteger, debe ser tratada con un agente de unión copolímero estireno-acrílico como el BONDSEAL®. Aplicar el PROMASPRAY®-P300 algunos minutos tras la aplicación del FIXO-M®, justo cuando empieza a tener "tack".

No precisa malla excepto en casos especiales.

Detalle de aplicación:

La aplicación se realiza contorneando el perfil grecado de la chapa de forma que su espesor medio coincida con el analizado para ese forjado.

Aplicación conjunta Forjado/Estructura:

Puede realizarse una aplicación conjunta de la estructura y el forjado. La estructura debe estudiarse de forma independiente de acuerdo con nuestra Solución Técnica 06.05.

Las vigas se tratan como si se aplicaran a tres caras. La unión entre viga y forjado debe realizarse cuidadosamente debido a la existencia de huecos abiertos por la forma del forjado y la dificultad de aplicar el producto en la parte superior de la viga en esos puntos.

En los casos en que aparezca una junta de dilatación, ésta debe respetarse. Recomendamos, para el tratamiento de juntas, la utilización de sistemas de sellado resistentes al fuego PROMASEAL®.

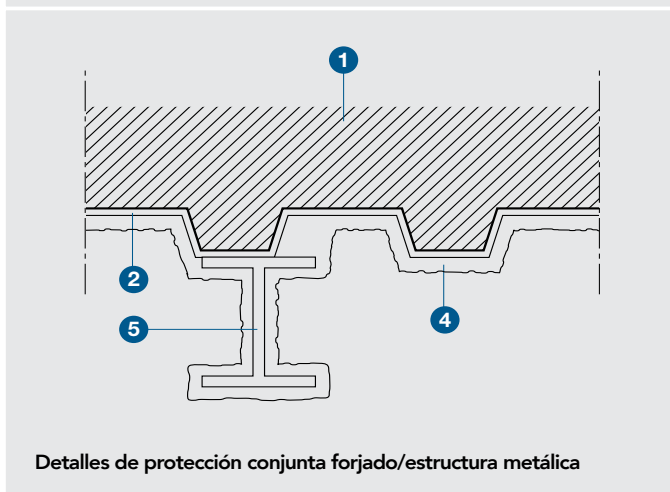
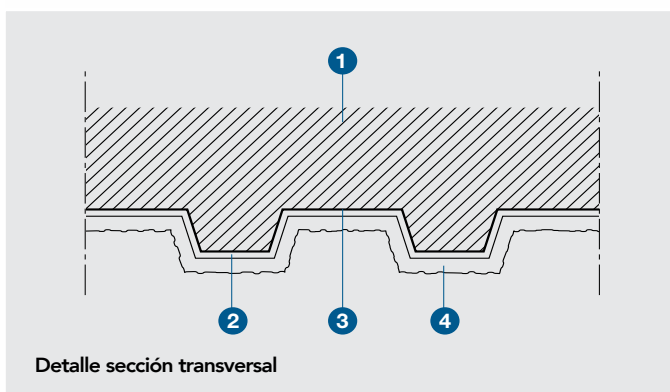
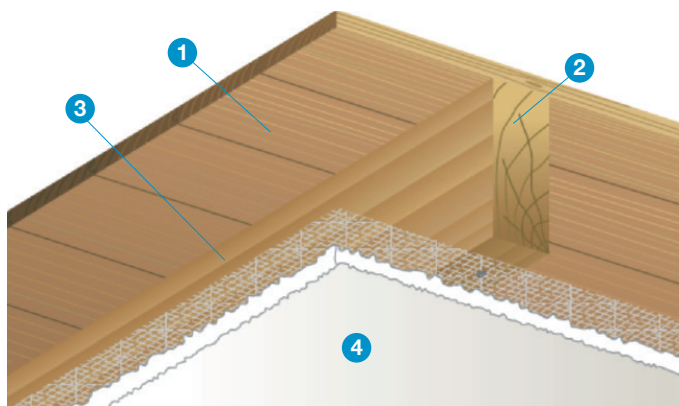


TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

	PROMASPRAY®-P300
Reacción al fuego	A1
Densidad en polvo (Kg/m³)	220 - 260
Densidad aplicado (Kg/m³)	310 ± 15
Secado	Inicial 10 a 15 h.
Rendimiento (Kg/m² y cm)	3,0 - 3,5
Conductividad Térmica λ (w/m°C)	0,078
pH	8,0 - 8,5

Tabla de Resistencias / Espesores

Tipo de forjado	Rango de espesor del forjado	Espesor mínimo de PROMASPRAY®-P300					
		REI 30	REI 60	REI 90	REI 120	REI 180	REI 240
Trapezoidal	100 a 280	13	16	21	26	36	46
Reentrante	80 a 200	16	16	16	16	24	54



Datos Técnicos:

- 1 Techo de madera
- 2 Vigueta de madera
- 3 Malla de tipo nervado fijada mediante grapas a la vigueta
- 4 Capa de protección mediante mortero proyectado PROMASPRAY®-P300 en espesor medio de 59 mm

Norma de ensayo EN 1365-2

Mediante el sistema de PROMASPRAY®-P300 + MALLA pueden realizarse protecciones de techos de madera con sus viguetas para hasta REI 120, ensayado según Norma EN 1365-2.

La solución puede aplicarse a todo tipo de madera. La protección alcanza también a las viguetas principales y a las secundarias.

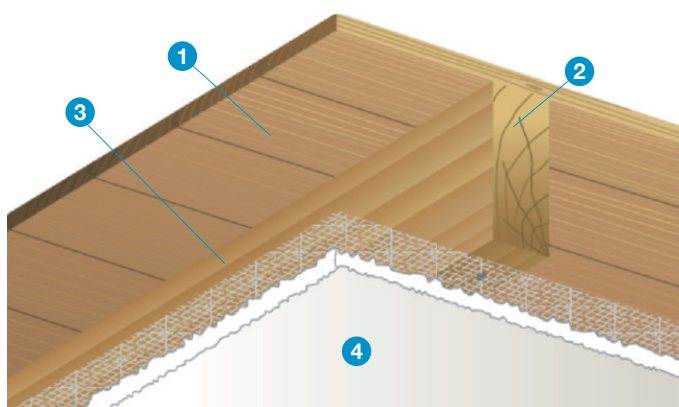
La malla se fija directamente a la parte inferior de las viguetas mediante grapas, de forma perpendicular a las viguetas. Con una superposición mínima entre secciones de una corrugación en longitudinal, y un mínimo de 100 mm al final en la dirección transversal. No está permitido instalar o fijar equipos a la malla metálica, ni instalar materiales combustibles en el plenum.

Aplicación:

El PROMASPRAY®-P300 se aplica mediante máquina de proyección de mezcla continua. Se debe aplicar en primer lugar una capa sobre la malla metálica, a la que se pasa un cepillo para crear una capa de anclaje. A continuación se proyecta en sucesivas capas hasta alcanzar el espesor requerido.

TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

	PROMASPRAY®-P300
Reacción al fuego	A1
Densidad en polvo (Kg/m³)	220 - 260
Densidad aplicado (Kg/m³)	310 ± 15
Secado	Inicial 10 a 15 h.
Rendimiento (Kg/m² y cm)	3,0 - 3,5
Conductividad Térmica λ (w/m°C)	0,078
pH	8,0 - 8,5



Datos Técnicos vigas:

- 1 Techo de madera.
- 2 Vigueta de madera
- 3 Malla de tipo nervado fijada mediante grapas a la vigueta
- 4 Capa de protección mediante mortero proyectado PROMASPRAY®-F250 en espesor medio de 86 mm.

Norma de ensayo EN 1365-2

Mediante el sistema de PROMASPRAY®-F250 + MALLA pueden realizarse protecciones de techos de madera con sus viguetas para hasta REI 120, ensayado según Norma EN 1365-2.

La solución puede aplicarse a todo tipo de madera. La protección alcanza también a las viguetas principales y a las secundarias.

La malla se fija directamente a la parte inferior de las viguetas mediante grapas, de forma perpendicular a las viguetas.

Con una superposición mínima entre secciones de una corrugación en longitudinal, y un mínimo de ≥100 mm al final en la dirección transversal. No está permitido instalar o fijar equipos a la malla metálica, ni instalar materiales combustibles en el plenum.

Aplicación:

El PROMASPRAY®-F250 se aplica mediante máquina de proyección de mezcla continua en una capa única directamente sobre la malla. Una vez se ha obtenido el espesor requerido, se compacta el PROMASPRAY®-F250 con llana o rodillo para dejar una superficie lisa y nivelada.

TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

	PROMASPRAY®-F250
Reacción al fuego	A1
Densidad (Kg/m³)	180 - 250
Toxicidad	No tóxico
pH	10
Rendimiento (Kg/m² y cm)	1,8 - 2,5
Conductividad Térmica λ (w/m°C)	0,0516

Compartimentación

Divisiones de PROMATECT®-H, PROMATECT®-100
y trasdosados



Compartimentación

Divisiones de PROMATECT®-H, PROMATECT®-100 y trasdosados

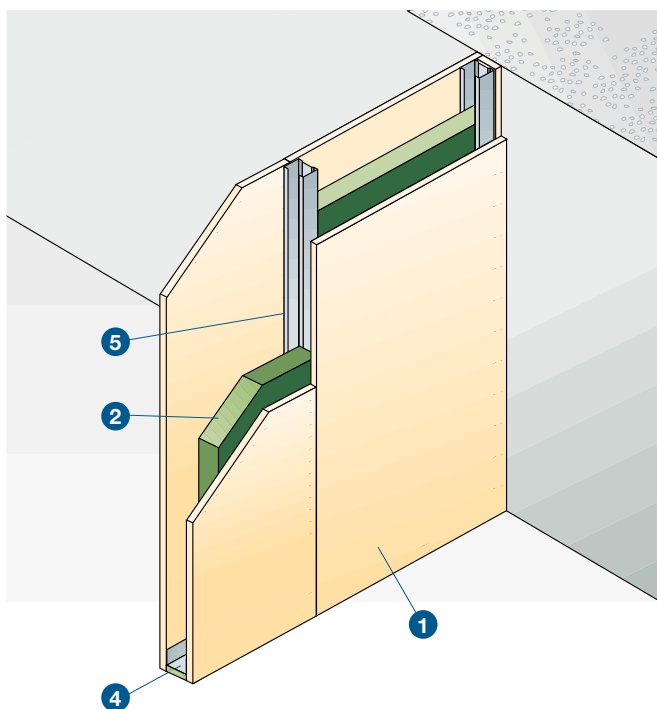
El crear divisiones y compartimentaciones (como tabiques, mamparas, trasdosados...) resistentes al fuego, permite establecer una barrera eficaz entre el fuego y los elementos a proteger, impidiendo la propagación del incendio a otras áreas.

En ocasiones estas soluciones se adoptan como elemento compartimentador, para crear sectores de incendios e impedir el paso de éste a otras zonas, y en otras ocasiones se adoptan como sistemas de protección de otros elementos.

Una especial importancia la adquieren todos los huecos realizados en un elemento compartimentador, ya que disminuyen su resistencia al fuego hasta el punto de no cumplir con su función, ya que permite la propagación del incendio.

Por tanto, todo hueco que permanezca al finalizar la construcción del edificio, y los que se realicen con posterioridad debido a reformas, deben ser tratados adecuadamente con soluciones estudiadas y diseñadas, para que el elemento compartimentador cumpla íntegramente su función.

Estas particiones y trasdosados se ensayan con la Norma UNE EN 1364-1.



Datos Técnicos:

- 1 PROMATECT®-100 de 10 mm atomillada a la estructura de soporte
- 2 Lana de roca densidad 100 Kg/m³ espesor 40 mm
- 3 Tira de placa PROMATECT®-100 de 10 mm
- 4 Canal perimetral de chapa galvanizada de 48 mm
- 5 Perfil soporte de chapa galvanizada conformado en C de 46 mm
- 6 Tornillos autorroscantes 4,2 x 25 mm a intervalos de 250 mm
- 7 Remache metálico de fijación de 60 mm

Descripción:

Sistema compartimentador ligero tipo sandwich de alta resistencia y excelente acabado.

Especialmente recomendado para rehabilitación, obra nueva, naves industriales, y para complementar muros por encima de falsos techos.

Partición diseñada para una altura de hasta 4 m y con longitud ilimitada. Para alturas superiores a los 4 m por favor consulte con nuestro Departamento Técnico.

Ensayado con Norma UNE EN 1364 parte 1.

Clasificado EI 60 según Norma UNE EN 13501 parte 2.

Notas:

Debe preverse una junta vertical de dilatación con masilla tipo PROMASEAL®-S cada 10 m en particiones largas.

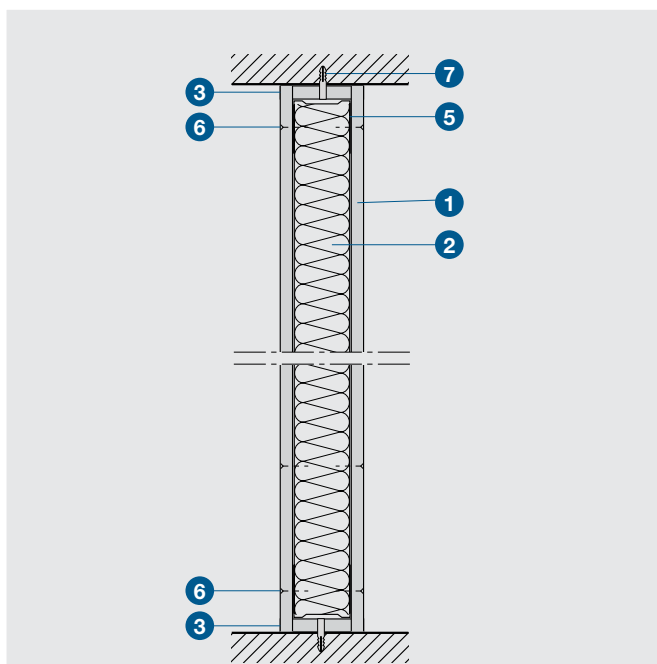
Los pasos de instalaciones (cables, tuberías, etc) deben sellarse con los sistemas resistentes al fuego adecuados, como se indica en el Capítulo 12 de nuestro Catálogo General.

La partición puede incorporar una puerta cortafuegos. El fabricante de la puerta debe dar las indicaciones precisas para su montaje en particiones ligeras.

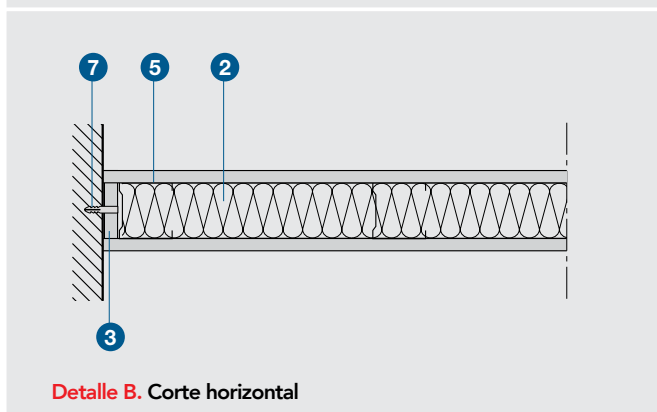
Esta partición no está diseñada para soportar cargas.

Las juntas entre placas deben tratarse de la forma general indicada en el Capítulo 5 del Catálogo de Promat. Las cabezas de los tornillos se emplastecen con Pasta de Juntas Promat®.

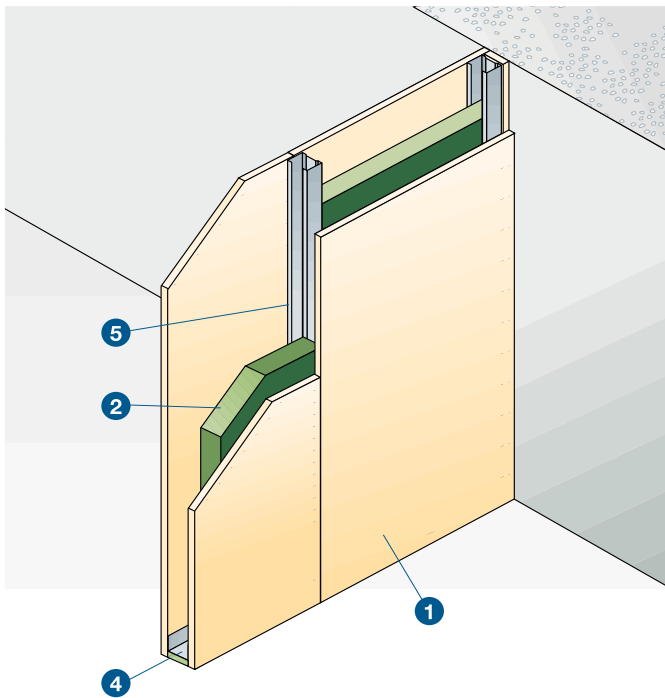
Las uniones de la partición a la pared deben llevar una tira de placa PROMATECT®-100, (ver detalle A) y debe tratarse con Pasta de Juntas Promat. Si quedan huecos o aberturas de más de 5 mm. deben retarcarse con Lana de Roca.



Detalle A



Detalle B. Corte horizontal



Datos Técnicos:

- 1 PROMATECT®-100 de 12 mm de espesor
- 2 Lana de roca de 60 (30 + 30)mm de espesor y 100 kg/m³ de densidad
- 3 Tira de placa PROMATECT®
- 4 Canal de acero galvanizado de 73 mm
- 5 Montante de acero galvanizado de 70 mm, cada 600 mm
- 6 Tornillos autorroscantes 4,2 x 25 mm a intervalos de 250 mm
- 7 Tornillo M-6 con taco metálico de expansión o remaches metálicos de fijación

Norma UNE EN 1364-1
Clasificado EI 90 según UNE EN 13501-2

Descripción:

Sistema compartimentador tipo sandwich ligero. Especialmente útil en rehabilitaciones, obra nueva y para complementar muros por encima de falsos techos.

Notas:

Estas particiones están diseñadas para una altura de hasta 4 m y una longitud ilimitada. Para mayores alturas, por favor consulten nuestro Departamento Técnico.

El tratamiento de las juntas se realizará siguiendo las indicaciones generales del Capítulo 5.

Si la partición debe llevar una puerta cortafuegos, debe tenerse especial cuidado para su unión a la partición. Debe instalarse una estructura de soporte específica según aconseje el fabricante de la puerta.

Si va a llevar una ventana, ésta debe realizarse con vidrios resistentes al fuego, como nuestro sistema SYSTEMGLAS®.

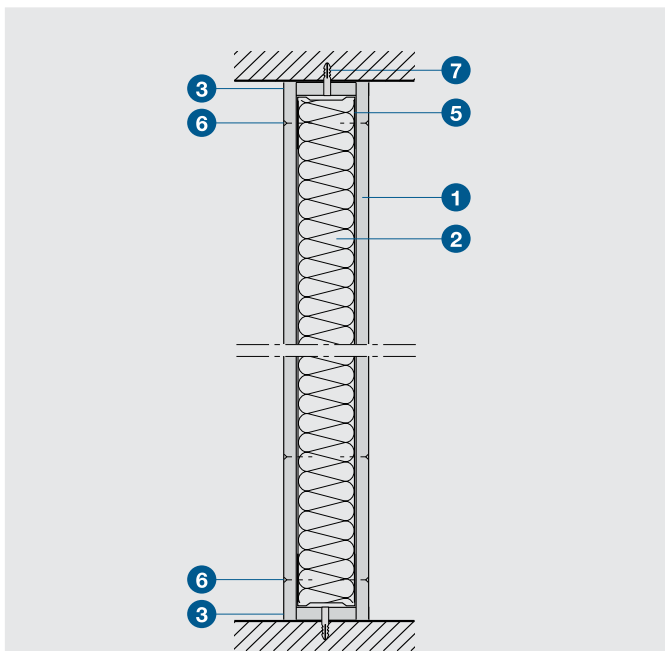
Debe preverse una junta vertical de dilatación con masilla tipo PROMASEAL®-S cada 10 m para particiones largas.

Estas particiones no están diseñadas para soportar cargas.

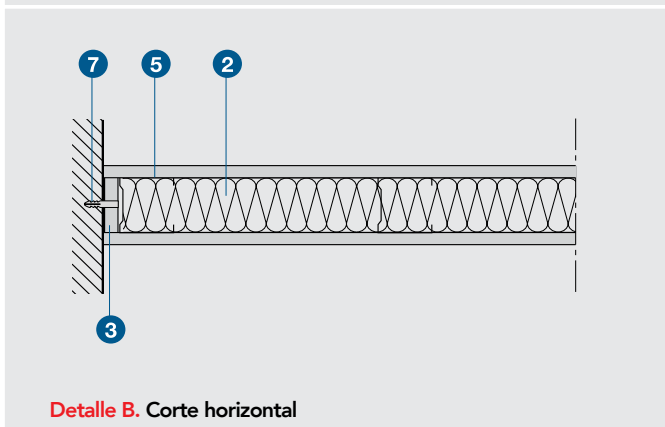
Los pasos de instalaciones (cables, tubos, etc.) deben sellarse con los sistemas resistentes al fuego adecuados, como el PROMASTOP® Revestimiento, tal y como se indica en el Capítulo 12 de este Catálogo General.

Las uniones de la partición con paredes y forjados deben tratarse con Pasta de Juntas Promat®. Si existen irregularidades que provoquen espacios anchos (>5 mm), retacar con Lana de Roca. (Ver detalles A y B).

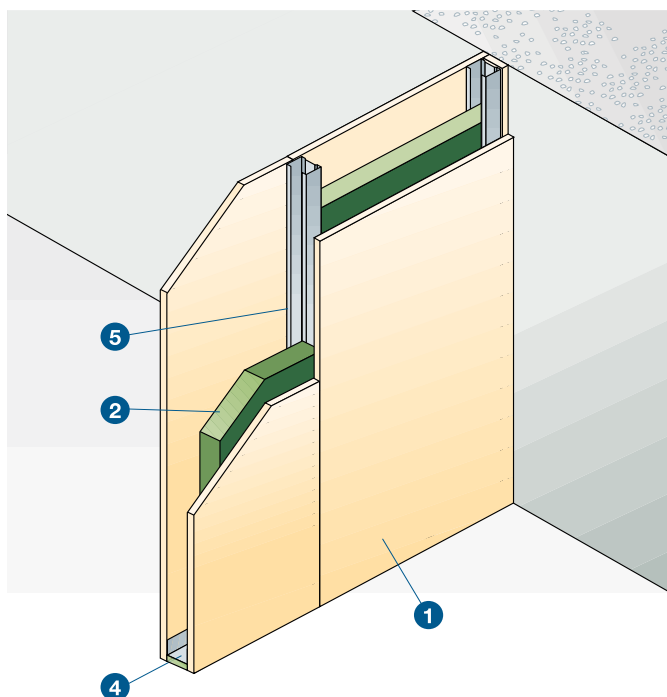
Deben llevar una tira de placa PROMATECT®-100 (ver detalles A y B), en el encuentro con paredes y techos.



Detalle A



Detalle B. Corte horizontal



Datos Técnicos:

- 1 Placa PROMATECT®-100 15 mm atomillada a la estructura de soporte
- 2 Lana de roca densidad 100 Kg/m³ espesor 2x30 mm
- 3 Tira perimetral PROMATECT®-100
- 4 Canal perimetral de chapa galvanizada de 73 mm
- 5 Perfil vertical de acero galvanizado en C de 70 mm
- 6 Tornillo autorroscante 4,2 x 25 mm a intervalos de 250 mm aprox
- 7 Fijación mediante anclajes de acero o remaches al forjado o a la pared

Ensayado con Norma UNE EN 1364-1
Clasificado EI 120 según UNE EN 13501-2

Descripción:

Sistema compartimentador ligero tipo sandwich de alta resistencia y excelente acabado.

Especialmente recomendado para rehabilitación, obra nueva, naves industriales, y para complementar muros por encima de falsos techos.

Partición diseñada para una altura de hasta 4 m y con longitud ilimitada. Para alturas superiores a los 4 m por favor consulte con nuestro Departamento Técnico.

Notas:

Debe preverse una junta vertical de dilatación con masilla tipo PROMASEAL®-S cada 10 m en particiones largas.

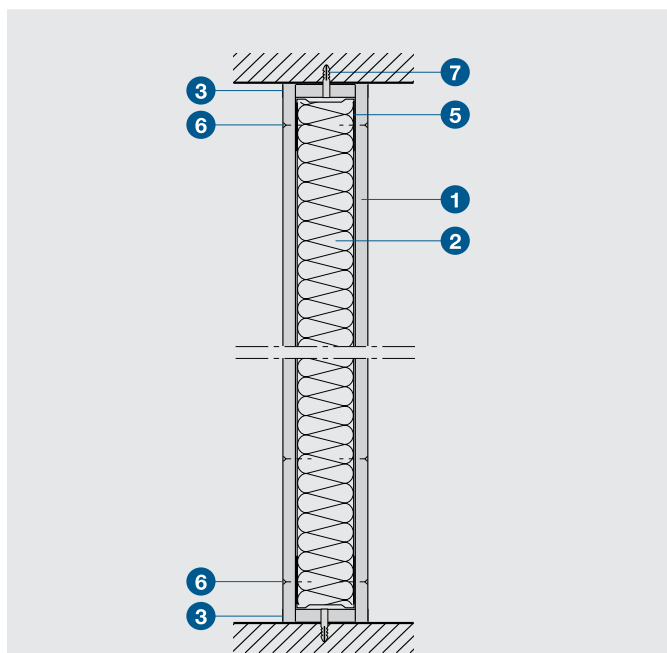
Los pasos de instalaciones (cables, tuberías, etc.) deben sellarse con los sistemas resistentes al fuego adecuados, como se indica en el Capítulo 12 de nuestro Catálogo General.

La partición puede incorporar una puerta cortafuegos. El fabricante de la puerta debe dar las indicaciones precisas para su montaje en particiones ligeras.

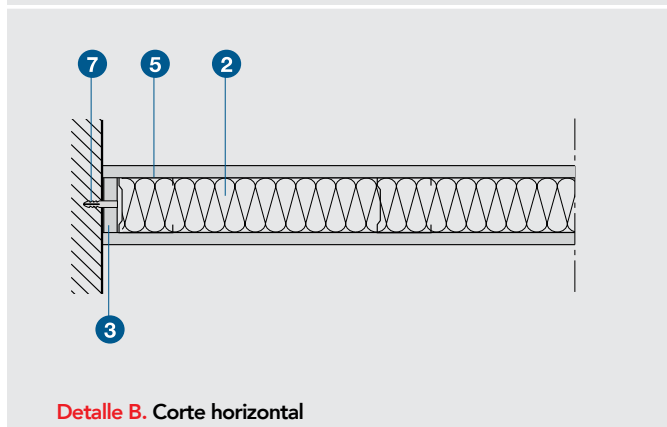
Esta partición no está diseñada para soportar cargas.

Las juntas deben tratarse de la forma general indicada en el Capítulo 5 del Catálogo de Promat. Las cabezas de los tornillos se emplastecen con Pasta de Juntas Promat.

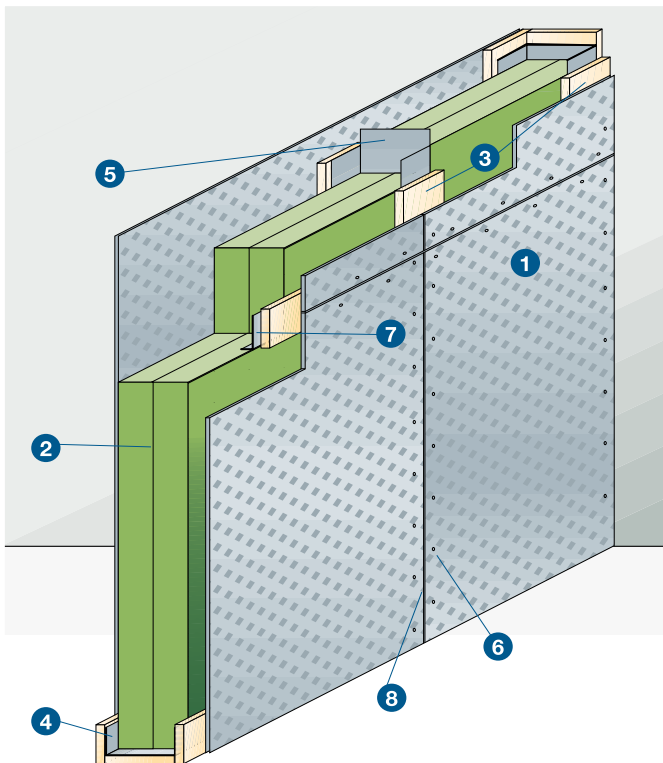
Las uniones de la partición a la pared deben llevar una tira de placa PROMATECT®-100, (ver detalle A y B) y debe tratarse con Pasta de Juntas Promat. Si quedan huecos o aberturas de más de 5 mm deben retacarse con Lana de Roca.



Detalle A



Detalle B. Corte horizontal



Datos Técnicos

- 1 Placa PROMATECT®-S de 9,5 mm atornillada a la estructura de soporte
- 2 Lana de roca densidad 145 Kg/m³ espesor 2x60 mm
- 3 Tira de PROMATECT®-H de 15 mm, ancho de tira 70 mm
- 4 Canal perimetral en C de 120 x 50 x 2 mm
- 5 Perfil soporte en C de 120 x 50 x 2 mm
- 6 Tornillo punta broca 5,5 x 40 mm
- 7 Angular horizontal metálico de 60 x 20 x 2 mm
- 8 PROMASEAL®-S para tratamiento de las juntas

Ensayado con Norma UNE EN 1364-1

Descripción:

Sistema compartimentador tipo sándwich de muy alta resistencia al fuego, mecánica y a deflagraciones, con un robusto aspecto y excelente acabado metálico galvanizado. Puede desmontarse y volverse a montar si se requiere.

Especialmente recomendado para industria, compartimentación de transformadores y calderas, instalaciones militares, galerías, centros aeroportuarios, y en general donde se precise una alta resistencia mecánica y al fuego.

Partición diseñada para una altura de hasta 4 m y con longitud ilimitada. Para alturas superiores a los 4 m por favor consulte con nuestro Departamento Técnico.

Clasificado hasta EI 240 según Norma UNE EN 13501 parte 2.

Detalle A:

Estructura de soporte: los perfiles verticales de soporte **5** se colocan cada 600 mm. coincidiendo con las juntas y el eje vertical de las placas. Horizontalmente se dispone los angulares **7** coincidiendo siempre con las juntas horizontales entre placas. Todos los elementos estructurales llevan unas tiras **3** de PROMATECT®-H de 70 mm de anchura.

Juntas: las juntas llevan únicamente un tratamiento con masilla PROMASEAL®-S.

Detalle B:

Las uniones de la partición a la pared, suelos y techos deben llevar unas tiras de placa PROMATECT®-H. Si quedan huecos o aberturas entre las placas PROMATECT®-S y el suelo, pared o techo de más de 5 mm deben retacarse con Lana de Roca y silicona PROMASEAL®-S.

Detalle C:

Los perfiles verticales en C **5** deben llevar un rebaje para su inserción en los canales perimetrales superior e inferior **4**.

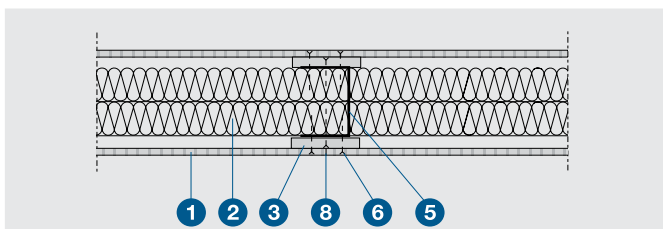
Notas:

Debe preverse una junta vertical de dilatación con masilla tipo PROMASEAL®-S cada 10 m en particiones largas.

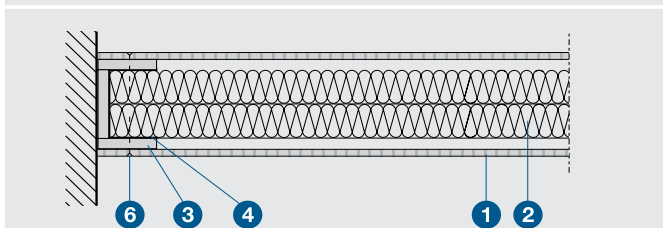
Los pasos de instalaciones (cables, tuberías, etc) deben sellarse con los sistemas resistentes al fuego adecuados, como se indica en el Capítulo 12 de nuestro Catálogo General.

La partición puede incorporar una puerta cortafuegos. El fabricante de la puerta debe dar las indicaciones precisas para su montaje en particiones ligeras.

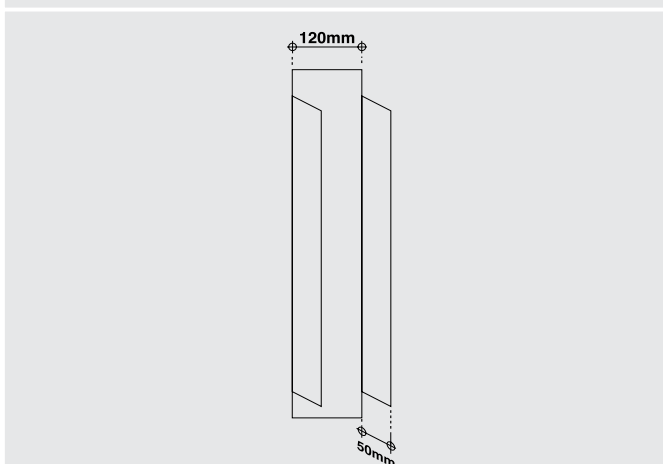
Esta partición no está diseñada para soportar cargas.



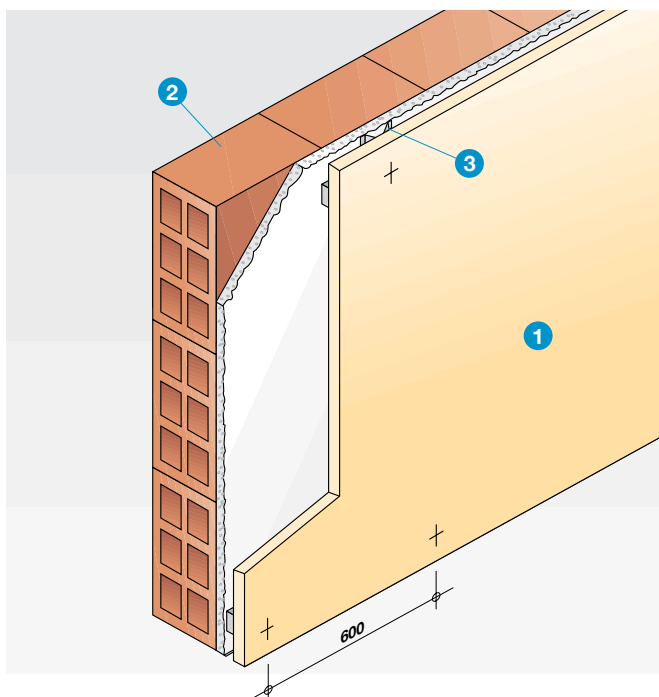
Detalle A. Estructura y junta



Detalle B. Remate a paredes, techos y suelos



Detalle C. Perfil C de soporte vertical



Datos Técnicos:

- 1 Panel de placa PROMATECT®-H de 15 mm
- 2 Muro de ladrillo cerámico hueco de 8 cm guarnecido con mortero por una cara
- 3 Perfiles tipo omega
- 4 Tornillos de fijación de 35 mm cada 200 mm

Ensayado según Norma UNE EN 1364-1
Clasificado EI 240 según Norma UNE EN 13501-2

Sistema diseñado para aumentar la resistencia al fuego de paredes de ladrillo hueco. De acuerdo con el Anejo F del C.T.E., los muros de ladrillo hueco de 8 cm. guarnecido a una cara tienen un EI 60.

Con el trasdosado de placa PROMATECT®-H alcanzan una resistencia de EI 240. Las placas se fijan a la pared mediante maestras auxiliares tipo omega, fijadas verticalmente cada 625 mm.

El tratamiento de juntas se realiza de la forma habitual, con pasta de juntas.

Este sistema es adecuado para aumentar la resistencia al fuego de cerramientos de ladrillo en patinillos de instalaciones, cajas de ascensores, sectorización de escaleras de evacuación, vestíbulos de independencia y en general en aquellas rehabilitaciones donde se precise aumentar la resistencia al fuego de una partición existente.

La partición garantiza la resistencia al fuego especificada únicamente desde el lado de instalación de la placa PROMATECT®-H.

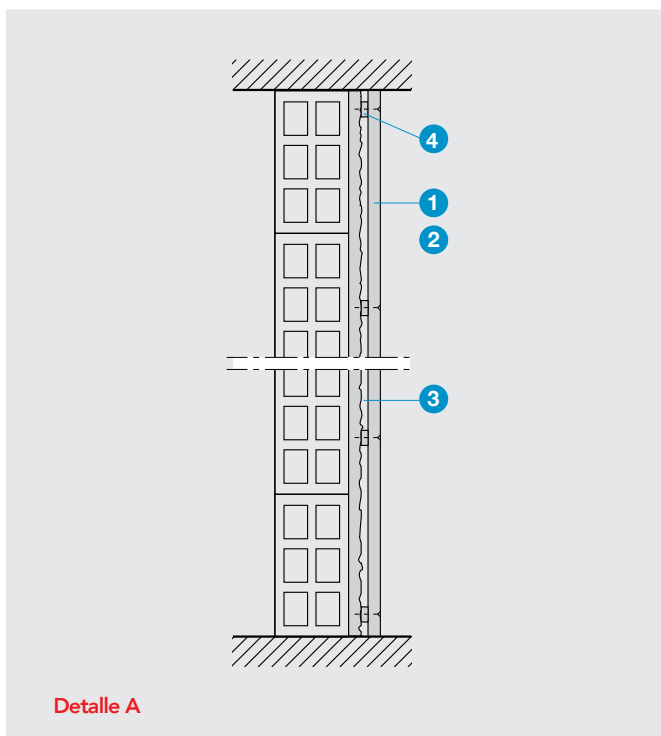
Peso añadido de la solución: Aprox. 15 Kg/m².

Para el tratamiento de las posibles juntas de dilatación existentes ver Solución Técnica, masillas PROMASEAL®-S.

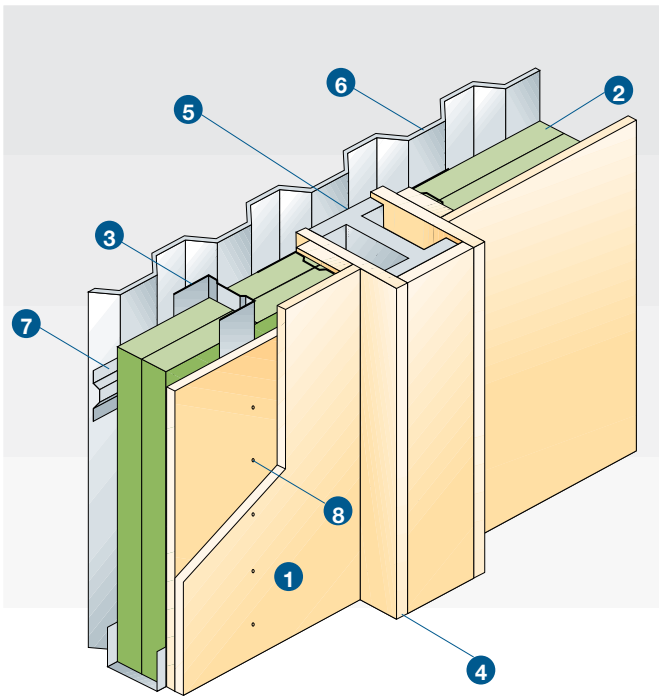
Para el tratamiento de pasos de instalaciones, tanto eléctricas como de tuberías, a través de la pared, ver Capítulo 12.

Para el adecuado tratamiento de los encuentros de la pared con otros elementos constructivos como elementos estructurales (vigas y pilares...), forjados, puertas, fachadas, cubiertas, etc por favor consulten con nuestro Departamento Técnico.

Límite de altura de utilización 4 m. Para alturas mayores, por favor consulte con nuestro Departamento Técnico.



Detalle A



Datos Técnicos

- 1 Doble placa PROMATECT®-H 12 mm
- 2 Lana de Roca densidad 100 Kg/m³ espesor 70 mm (40+30)
- 3 Estructura auxiliar de montantes verticales de chapa galvanizada en C de 70 mm
- 4 Placa PROMATECT®-H de protección de la estructura metálica de la nave, espesor según factor de forma
- 5 Estructura principal de soporte de la nave y/o del cerramiento
- 6 Cerramiento de chapa existente en el edificio
- 7 Estructura auxiliar de soporte del cerramiento existente
- 8 Fijación de las placas mediante tornillos 1 cada 250 mm
- 9 Tira de placa PROMATECT®-H de 25 mm

Ensayado con Norma UNE EN 1364-1
Clasificado EI 180 según norma UNE EN 13501-2

Sistema diseñado para evitar la propagación del incendio entre naves colindantes separadas por una medianería, especialmente en naves con cerramientos ligeros, cuya Resistencia al Fuego es baja.

Mediante un trasdosado con este sistema se aumenta la Resistencia al Fuego hasta el grado necesario para cumplir con los requisitos normativos para naves de **Riesgo Medio**.

Para otras situaciones por favor consultar Departamento Técnico.

Notas:

Sistema ensayado trasdosado contra cerramiento de chapa. Puede ser usado con otro tipo de cerramientos de comportamiento al fuego mejor. No apto para soportar cargas.

La altura permitida es hasta 4 m. Para alturas superiores, consulte con nuestro Departamento Técnico.

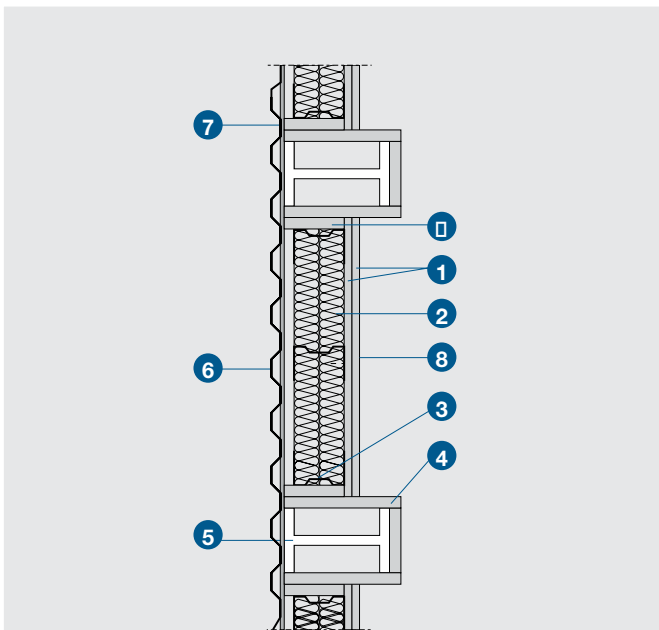
Se permite longitud ilimitada.

Apto únicamente para fuego desde una dirección (placas). Para situaciones de doble dirección, consultar a nuestro Departamento Técnico.

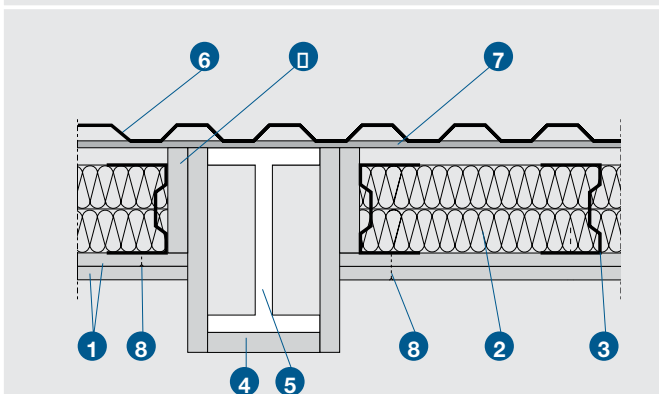
No deben coincidir las juntas de la capa de placa interior y la exterior. Estas últimas se tratan con pasta de juntas.

Puede instalarse con la estructura ya protegida (ver detalle B) o protegida a posteriori. En el primer caso, es importante la colocación de la tira de placa PROMATECT®-H de 25 mm. (9)

Admite diversos acabados, como pintura, panelados, etc.



Detalle A. Estructura y junta



Detalle B. Remate a paredes, techos y suelos

Franjas de Encuentros Forjados / Fachada y Medianería / Cubierta

Franjas de encuentro de elementos constructivos
con paneles PROMATECT®-100, PROMATECT®-LS,
Morteros IGNIPLASTER® y PROMASPRAY®-F250





Franjas de Encuentros Forjados/Fachada y Medianería / Cubierta

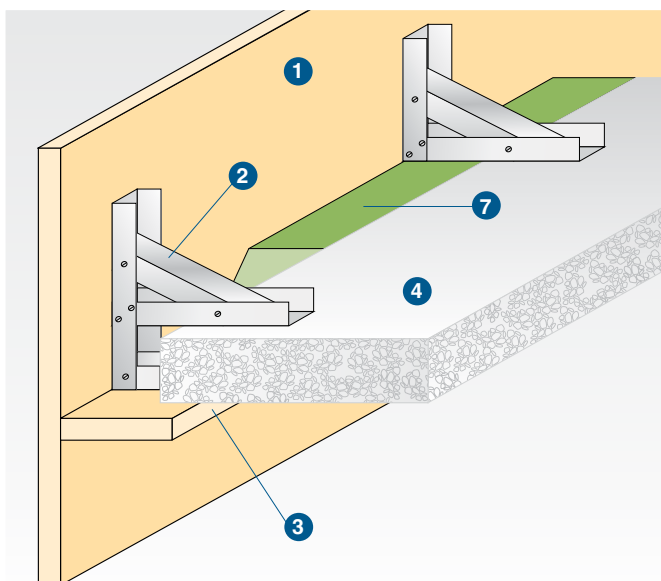
Franjas de encuentro de elementos constructivos con paneles PROMATECT®-100, PROMATECT®-LS, y Morteros IGNIPLASTER® y PROMASPRAY®-F250

ENCUENTRO FORJADO/FACHADA

Las fachadas adosadas presentan problemas en caso de incendio. El fuego puede transmitirse por los huecos del muro cortina-forjado y muro cortina-medianerías. La normativa exige que el grado de resistencia al fuego de forjado y medianerías se mantenga hasta el encuentro con la fachada y que ésta tenga una resistencia al fuego mínima de 60' (CTE) o la mitad del forjado (RSCIEI) en una franja de un metro como mínimo.

ENCUENTRO MEDIANERÍAS/CUBIERTA

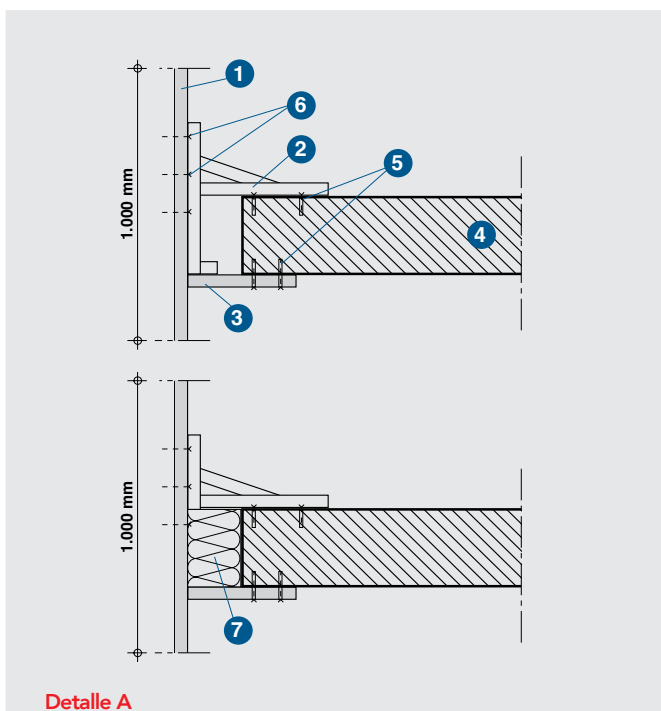
Cuando una medianería entre edificios o naves industriales se encuentra con la cubierta, las Normas y Reglamentos establecen que debe existir una franja de 1 metro como mínimo que tenga un grado de resistencia al fuego de al menos la mitad del exigido a la medianería, para evitar la propagación del incendio al edificio o nave colindante. (RSCIEI).



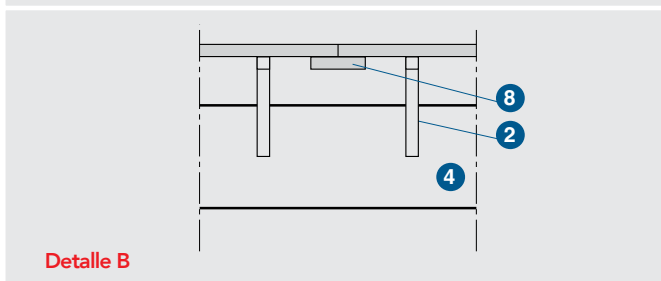
Datos Técnicos:

- 1 Placa PROMATECT®-LS de 45 mm
- 2 Elemento de soporte de chapa galvanizada compuesto de perfiles en C atornillados. Distancia entre elementos 600 mm
- 3 Cerramiento inferior con placa PROMATECT®-LS de 45 mm
- 4 Forjado de hormigón
- 5 Fijaciones expansivas M8 x 60 mm al forjado
- 6 Tornillos de fijación de la placa de 3,8 x 55 mm
- 7 Lana de Roca de 145 Kg/m³ de densidad relleno del hueco
- 8 Tira interior de PROMATECT®-LS de 45, ancho 100 mm sobre las juntas verticales de encuentro de las placas principales
- 9 Perfil de chapa galvanizada en C de 48 mm

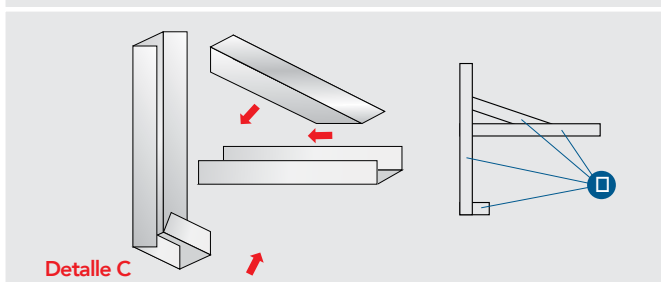
Ensayo con Norma prEN 1364-4
Clasificación EI 120 según Norma 13501-2



Detalle A



Detalle B



Detalle C

Descripción:

Sistema especialmente diseñado para proporcionar una solución al requisito de franja de 1 m. cuando el forjado encuentre una fachada que no tenga resistencia intrínseca al fuego, como las fachadas ligeras y los muros cortina. Sistema continuo para cuando la fachada está alejada del forjado. Sistema sencillo, monoplaca, que incluye tanto la franja de 1 m. como el sellado entre la franja y el forjado.

Este sistema es independiente de la fachada existente (muro cortina, etc...), dado que presenta por sí mismo el grado de resistencia exigido. Puede ser usado con cualquier tipo de fachada o muro cortina para proporcionar la franja normativa.

Para su instalación deben tenerse en cuenta los siguientes detalles:

Para mantener su independencia de la fachada, y garantizar su permanencia en caso de incendio, no debe instalarse solidaria a los elementos que componen dicha fachada, sino fijada al forjado mediante el sistema de anclaje descrito más adelante.

La unión entre la placa LS vertical y la placa LS horizontal de cierre se realiza con Pasta de Juntas PROMAT® ó PROMASTOP® Revestimiento.

El encuentro de la franja con otros elementos verticales (como los perfiles que soporten la fachada, por ejemplo) se realizan simplemente rodeándolos en forma de caja, manteniendo la continuidad.

Es posible que si la franja queda de todas formas alejada una cierta distancia del cerramiento de fachada que haya que poner un cerramiento horizontal, bien por arriba, bien por abajo, para evitar el paso de humos en los primeros momentos del incendio. Por favor, consulten con nuestro Departamento Técnico.

Detalle A:

Corte en sección que muestra la disposición de los elementos que componen el sistema.

Detalle B:

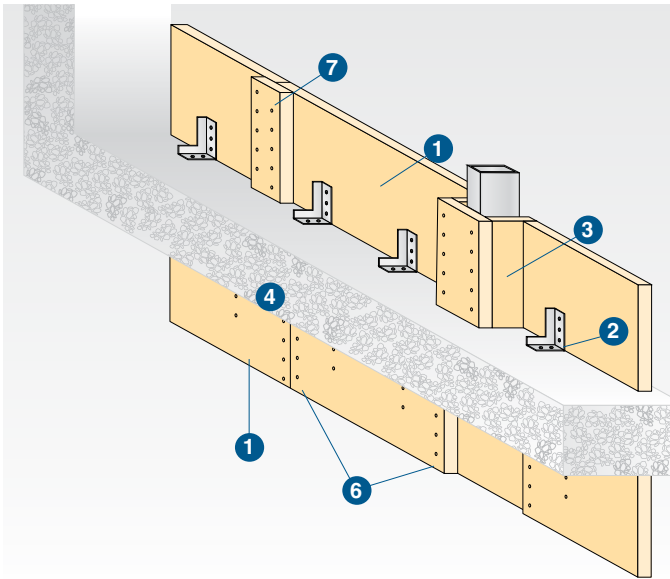
Las juntas verticales entre placas se tratan atornillando por la parte interior una tira de la propia placa LS de 45 mm. de un ancho entre 80 y 100 mm. No precisa otro tratamiento.

Detalle C:

El sistema de soporte consiste en una pieza conformada a partir de perfiles de chapa galvanizada en C ancho 48 mm., de las dimensiones apropiadas en cada caso dependiendo de la colocación real de la franja en la obra. Las piezas que componen la estructura deben atornillarse entre sí usando tornillos autopercutores tipo M-M.

NOTA IMPORTANTE:

En caso de variaciones del sistema por imperativos de obra, anclajes de soportes de fachada, en rehabilitaciones, etc. por favor consulten a nuestro Departamento Técnico.



Datos Técnicos:

- 1 Placa PROMATECT®-LS de 45 mm
- 2 Elemento de Soporte formado por dos angulares 30 x 30 x 3, soldados en ángulo recto. Distancia máxima entre soportes 800 mm
- 3 Cajón para continuidad en encuentros con elementos verticales del forjado o de la fachada (Pilares, primarios, etc.)
- 4 Forjado de hormigón
- 5 Fijaciones expansivas M6 x 45 al forjado
- 6 Elemento de fijación de la placa. Tornillos o remaches de 60 mm
- 7 Tira interior de PROMATECT®-LS 45, ancho 100 mm sobre las juntas verticales de encuentro de las placas principales

Norma UNE EN 1364-1
Clasificación EI 90 según Norma UNE EN 13501-2

Descripción:

Sistema especialmente diseñado para proporcionar una solución al requisito de franja de 1 m cuando el forjado encuentre una fachada que no tenga resistencia intrínseca al fuego, como las fachadas ligeras y los muros cortina. Sistema dividido para cuando la fachada esté adosada al forjado. Sistema sencillo, monoplaca, que consiste en dos semifranjas separadas por el forjado, independientes entre sí, una, la superior apoyada en él, y la inferior en descuelgue. El espesor del forjado cuenta como parte de la franja.

La semifranja inferior se ha ensayado de forma que los soportes están expuestos al fuego y no llevan protección alguna contra el fuego.

Este sistema es independiente de la fachada (muro cortina, etc...) existente, dado que presenta por sí mismo el grado de resistencia exigido. Puede ser usado con cualquier tipo de fachada o muro cortina para proporcionar la franja normativa.

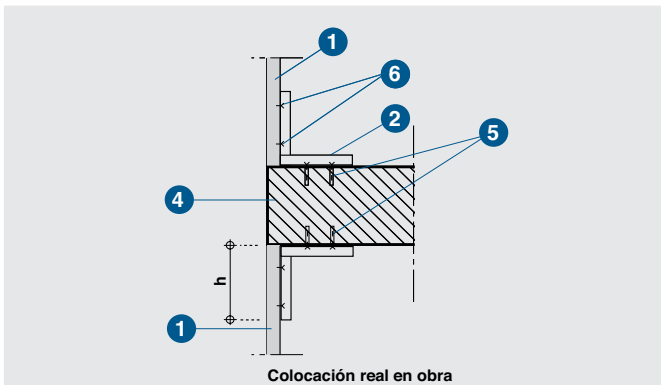
Para su instalación deben tenerse en cuenta los siguientes detalles:

Para mantener su independencia de la fachada, y garantizar su permanencia en caso de incendio, no debe instalarse solidaria a los elementos que componen dicha fachada en ningún punto.

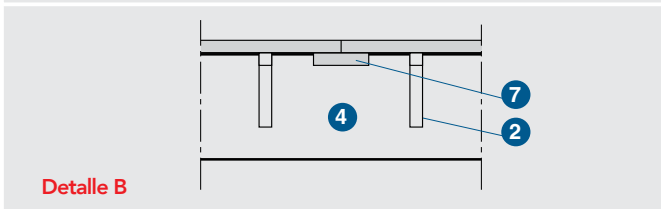
La unión entre la franja y el forjado se realiza con Pasta de Juntas Promat ó PROMASTOP® Revestimiento.

El encuentro de la franja con otros elementos verticales (como los perfiles que soporten la fachada, por ejemplo) se realizan simplemente rodeándolos en forma de caja, manteniendo la continuidad (ver detalle C).

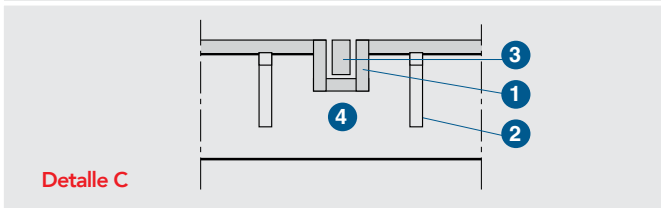
Es posible que si la franja queda alejada una cierta distancia del cerramiento de fachada haya que poner un cerramiento horizontal, bien por arriba, bien por abajo, para evitar el paso de humos en los primeros momentos del incendio. Por favor, consulten con nuestro Departamento Técnico.



Detalle A



Detalle B



Detalle C

Detalle A:

Corte en sección que muestra la disposición de los elementos que componen el sistema. La diferente configuración en el ensayo y en la realidad es para simular la acción "real" del fuego sobre la franja. La altura h del angular de soporte debe estar entre 1/2 y 2/3 de la altura de la placa.

Detalle B:

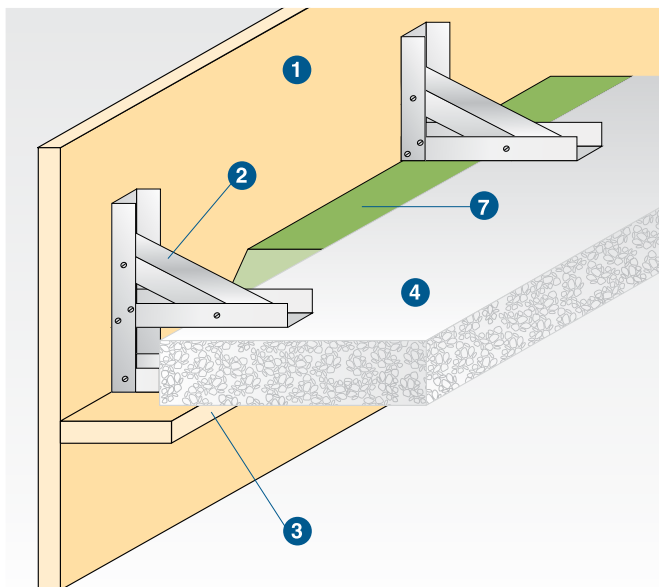
Las juntas verticales entre placas se tratan atornillando por la parte interior una tira de la propia placa PROMATECT®-LS de 45 mm de un ancho entre 80 y 100 mm. No precisa otro tratamiento.

Detalle C:

En los encuentros con elementos verticales, éstos se rodean formando un cajón. Las placas se atornillan entre sí para hacer el cajeadado. Este sistema puede usarse para pilares, primarios de fachada, anclajes, etc.

NOTA IMPORTANTE:

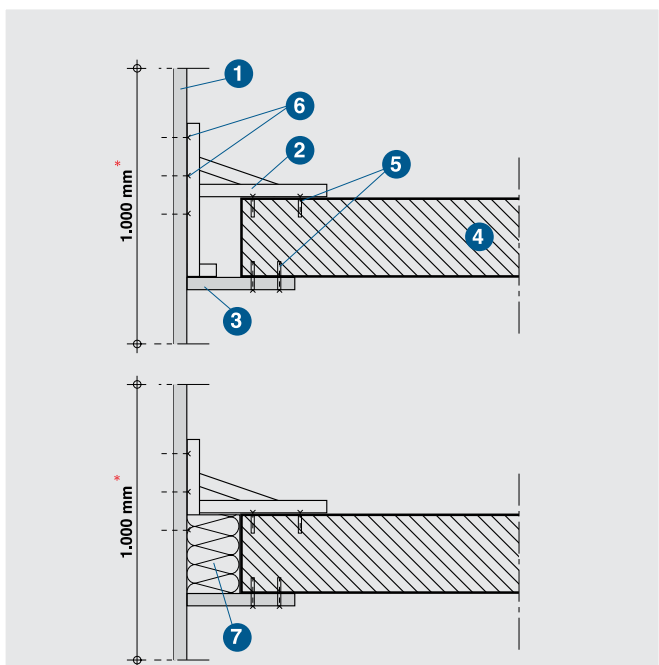
En caso de variaciones del sistema por imperativos de obra (como en rehabilitaciones, etc.) por favor consulten a nuestro Departamento Técnico. Recomendamos para aumentar la durabilidad de la solución que los angulares de anclaje 2 lleven un tratamiento anticorrosivo adecuado.



Datos Técnicos:

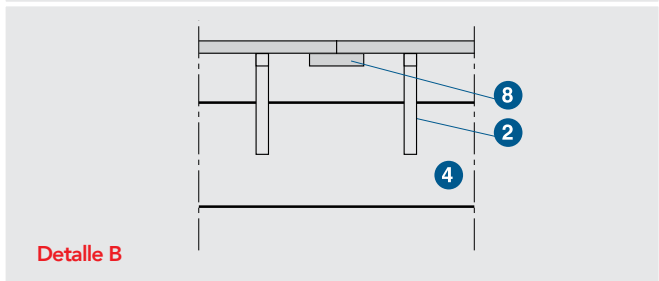
- 1 Placa PROMATECT®-LS de 30 mm
- 2 Elemento de soporte de chapa galvanizada compuesto de perfiles en C atornillados hasta 800 mm
- 3 Cerramiento inferior con placa PROMATECT®-LS de 30 mm
- 4 Forjado de hormigón
- 5 Fijaciones expansivas M6 al forjado
- 6 Tornillos de fijación de la placa de 45 mm
- 7 Lana de Roca de 145 Kg/m³ de densidad relleno del hueco
- 8 Tira interior de PROMATECT®-LS de 30, ancho 80 mm sobre las juntas verticales de encuentro de las placas principales
- 9 Perfil de chapa galvanizada en C de 48 mm

Ensayo con Norma prEN 1364-4
Clasificación EI 60 según Norma 13501-2

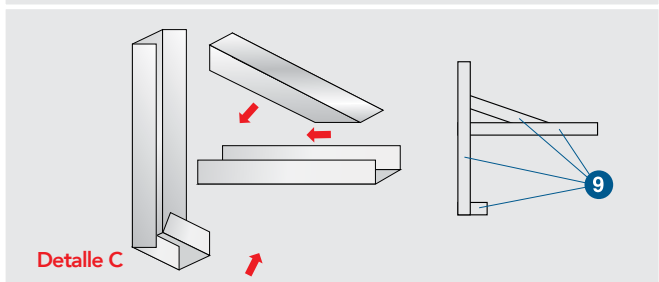


Detalle A

* Válido también para 1.500 mm.



Detalle B



Detalle C

Descripción:

Sistema especialmente diseñado para proporcionar una solución al requisito de franja de 1 m. cuando el forjado encuentre una fachada que no tenga resistencia intrínseca al fuego, como las fachadas ligeras y los muros cortina. Sistema continuo para cuando la fachada está alejada del forjado. Puede instalarse en franjas de 1,50 m.

Sistema sencillo, monoplaque, que incluye tanto la franja vertical como el sellado entre la franja y el forjado.

Este sistema es independiente de la fachada (muro cortina, etc...) existente, dado que presenta por sí mismo el grado de resistencia exigido. Puede ser usado con cualquier tipo de fachada o muro cortina para proporcionar la franja normativa.

Para su instalación deben tenerse en cuenta los siguientes detalles:

Para mantener su independencia de la fachada, y garantizar su permanencia en caso de incendio, no debe instalarse solidaria a los elementos que componen dicha fachada, sino fijada al forjado mediante el sistema de anclaje descrito más adelante.

La unión entre la placa LS vertical y la placa LS horizontal de cierre se realiza con Pasta de Juntas Promat ó PROMASTOP® Revestimiento.

El encuentro de la franja con otros elementos verticales (como los perfiles que soporten la fachada, por ejemplo) se realizan simplemente rodeándolos en forma de caja, manteniendo la continuidad.

Es posible que si la franja queda de todas formas alejada una cierta distancia del cerramiento de fachada que haya que poner un cerramiento horizontal, bien por arriba, bien por abajo, para evitar el paso de humos en los primeros momentos del incendio. Por favor, consulten con nuestro Departamento Técnico.

Detalle A:

Corte en sección que muestra la disposición de los elementos que componen el sistema.

Detalle B:

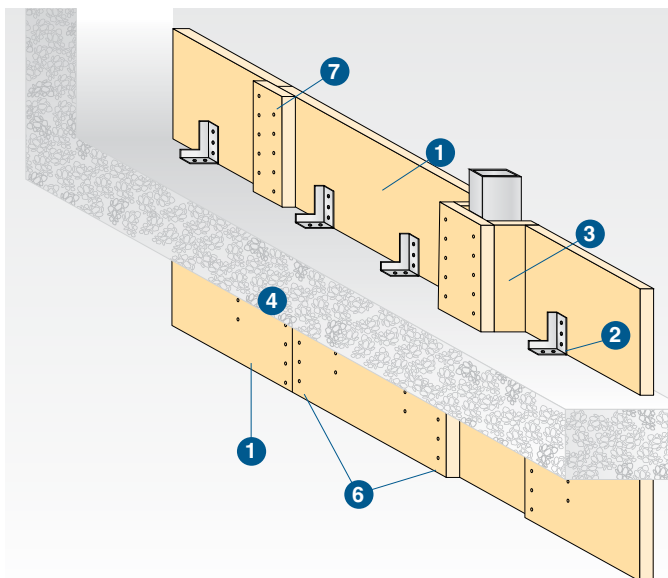
Las juntas verticales entre placas se tratan atornillando por la parte interior una tira de la propia placa PROMATECT®-LS de 30 mm. de un ancho de 80 mm. No precisa otro tratamiento.

Detalle C:

El sistema de soporte consiste en una pieza conformada a partir de perfiles de chapa galvanizada en C ancho 48 mm., de las dimensiones apropiadas en cada caso dependiendo de la colocación real de la franja en la obra. Las piezas que componen la estructura deben atornillarse entre sí usando tornillos autoperforantes tipo M-M.

NOTA IMPORTANTE:

En caso de variaciones del sistema por imperativos de obra, anclajes de soportes de fachada, en rehabilitaciones, etc. por favor consulten a nuestro Departamento Técnico.



Datos Técnicos:

- 1 Placa PROMATECT®-LS de 30 mm
- 2 Elemento de Soporte formado por dos angulares 40 x 40 x 2, soldados en ángulo recto cada 500 mm. como máximo
- 3 Cajón para continuidad en encuentros con elementos verticales del forjado o de la fachada (Pilares, primarios, etc.)
- 4 Forjado de hormigón
- 5 Fijaciones expansivas M6 x 45 al forjado
- 6 Elemento de fijación de la placa de 50 mm
- 7 Tira interior de PROMATECT®-LS 30, ancho 100 mm sobre las juntas verticales de encuentro de las placas principales

Ensayado con Norma UNE EN 1364-1
Clasificación EI 60 según norma UNE EN 13501-2

Descripción:

Sistema especialmente diseñado para proporcionar una solución al requisito de franja de 1 m cuando el forjado encuentre una fachada que no tenga resistencia intrínseca al fuego, como las fachadas ligeras y los muros cortina. Sistema dividido para cuando la fachada esté adosada al forjado. Sistema sencillo, monoplaca, que consiste en dos semifranjas separadas por el forjado, independientes entre sí, una, la superior apoyada en él, y la inferior en descuelgue. El espesor del forjado cuenta como parte de la franja. La semifranja inferior se ha ensayado de forma que los soportes están expuestos al fuego y no llevan protección alguna contra el fuego. Este sistema es independiente de la fachada existente (muro cortina, etc...), dado que presenta por si mismo el grado de resistencia exigido. Puede ser usado con cualquier tipo de fachada o muro cortina para proporcionar la franja normativa.

Para su instalación deben tenerse en cuenta los siguientes detalles:

Para mantener su independencia de la fachada, y garantizar su permanencia en caso de incendio, no debe instalarse solidaria a los elementos que componen dicha fachada en ningún punto.

La unión entre la franja y el forjado se realiza con Pasta de Juntas Promat ó PROMASTOP® Revestimiento.

El encuentro de la franja con otros elementos verticales (como los perfiles que soporten la fachada, por ejemplo) se realizan simplemente rodeándolos en forma de caja, manteniendo la continuidad (ver detalle C).

Es posible que si la franja queda alejada una cierta distancia del cerramiento de fachada haya que poner un cerramiento horizontal, bien por arriba, bien por abajo, para evitar el paso de humos en los primeros momentos del incendio. Por favor, consulten con nuestro Departamento Técnico.

Detalle A:

Corte en sección que muestra la disposición de los elementos que componen el sistema. La diferente configuración en el ensayo y en la realidad es para simular la acción "real" del fuego sobre la franja. La altura h de los angulares de soporte debe ser entre 1/2 y 2/3 de la altura de la placa.

Detalle B:

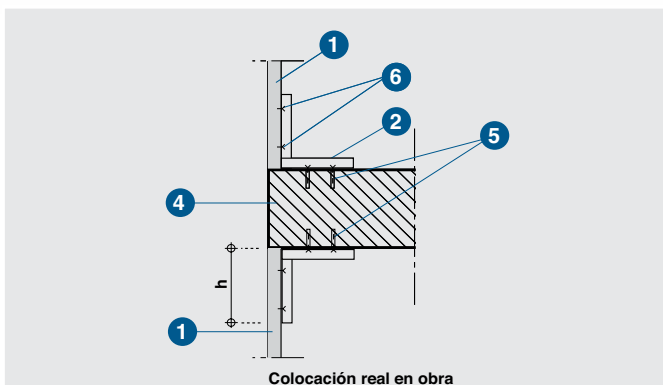
Las juntas verticales entre placas se tratan atornillando por la parte interior una tira de la propia placa PROMATECT®-LS de 30 mm de un ancho entre 80 y 100 mm. No precisa otro tratamiento.

Detalle C:

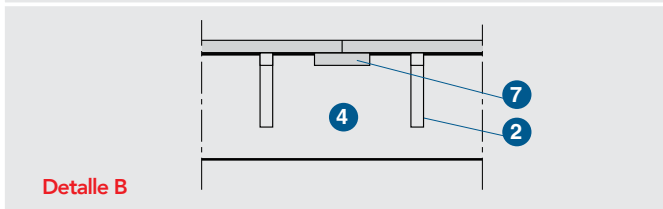
En los encuentros con elementos verticales, éstos se rodean formando un cajón. Las placas se atornillan entre sí para hacer el cajeadado. Este sistema puede usarse para pilares, primarios de fachada, anclajes, etc.

NOTA IMPORTANTE:

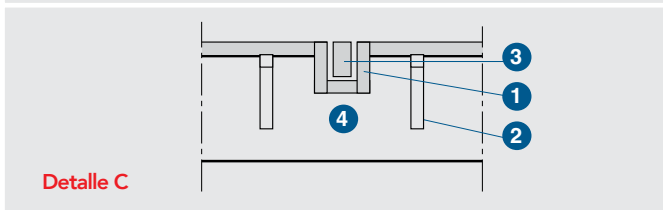
En caso de variaciones del sistema por imperativos de obra (como en rehabilitaciones, etc). por favor consulten a nuestro Departamento Técnico. El ensayo 08/32306270 corresponde a la parte superior de la franja. El ensayo 08/32302682 corresponde a la parte inferior de la franja. Recomendamos para aumentar la durabilidad de la solución que los angulares de anclaje 2 lleven un tratamiento anticorrosivo adecuado.



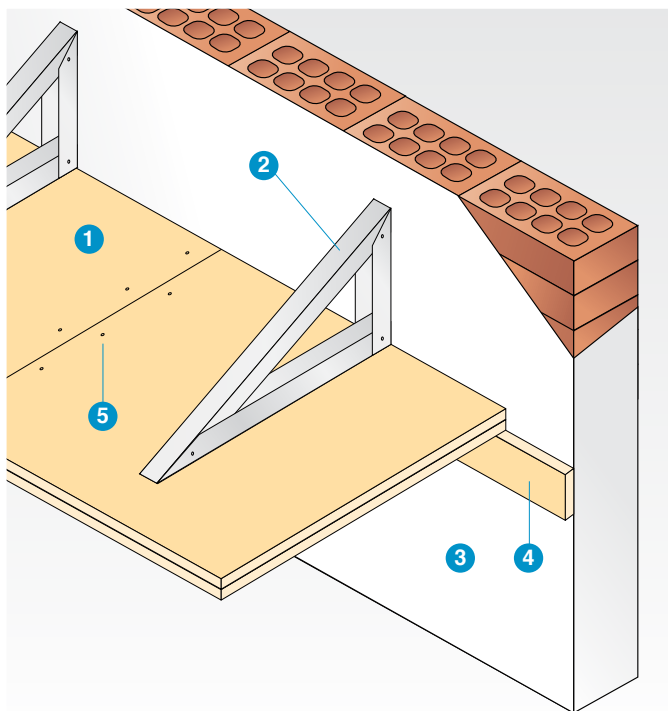
Detalle A



Detalle B



Detalle C



Datos Técnicos:

- 1 Franja de placa PROMATECT®-100 2 x 15 mm
- 2 Soporte de fijación a la pared compuesto de perfilera en C. Un elemento cada 600 mm
- 3 Medianería resistente al fuego EI 120
- 4 Tira de placa PROMATECT®-100 de 15 mm fijada a la medianería
- 5 Juntas a rompejuntas en las dos placas
- 6 Perfil galvanizado en C tipo canal de 48
- 7 Refuerzo de montantes galvanizados en C de 46 o canal de 48

Ensayado y clasificado según protocolo del Ministerio de Industria. Clasificado EI 60

Descripción:

Sistema diseñado para evitar la propagación del incendio entre naves u otros edificios colindantes separados por una medianería para dar así cumplimiento a los requisitos normativos, especialmente los del Reglamento de Seguridad contra Incendios en establecimientos Industriales. Diseñada con un sistema de soporte propio, independiente de la cubierta.

Notas:

La franja debe instalarse lo más cerca posible de la cubierta, no dejando más de 40 cm entre las placas y el final de la medianería (arranque de la cubierta).

Las placas se atornillan a la estructura portante mediante tornillos auto-roscantes de 35 mm la primera capa, y de 55 mm la segunda.

Las juntas transversales entre placas deben ir contrapeadas en ambas capas de placa, sin que coincidan. No necesita tira de placa transversal. Las juntas se tratan como se indica en el procedimiento general especificado en el Capítulo 5.

Las tiras perimetrales (la longitudinal de encuentro con la medianería (4), y la de final de franja contra cualquier pared) deben fijarse a la medianería con anclajes específicos adecuados al tipo de pared medianera. En todo caso, deben ser en acero.

No hace falta cerrar la franja contra la cubierta por el lado abierto, aunque puede hacerse por motivos estéticos a criterio de la Dirección de Obra con la propia placa PROMATECT®-100.

Detalle A:

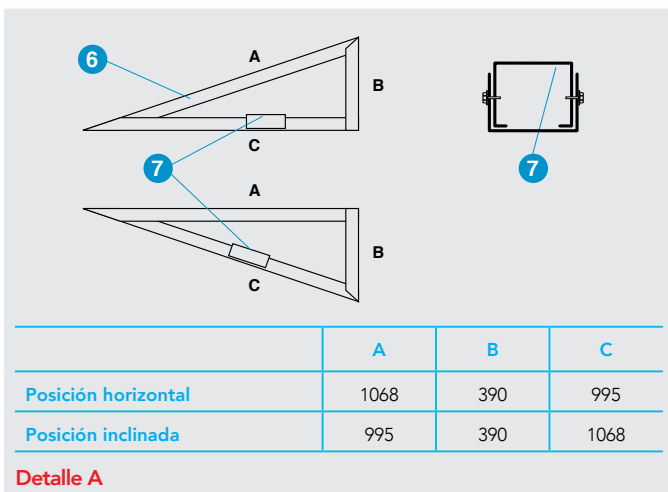
Las sujeciones metálicas se construyen "in situ" cortando y doblando los perfiles para hacer la forma en una sola pieza. La unión se hace sobre el lado donde se anclará la placa, reforzándose la unión por dentro con montantes más pequeños (7).

Posteriormente se fijan a la medianería por el lado corto mediante dos anclajes de acero con arandela, adecuados a la naturaleza de la pared medianera.

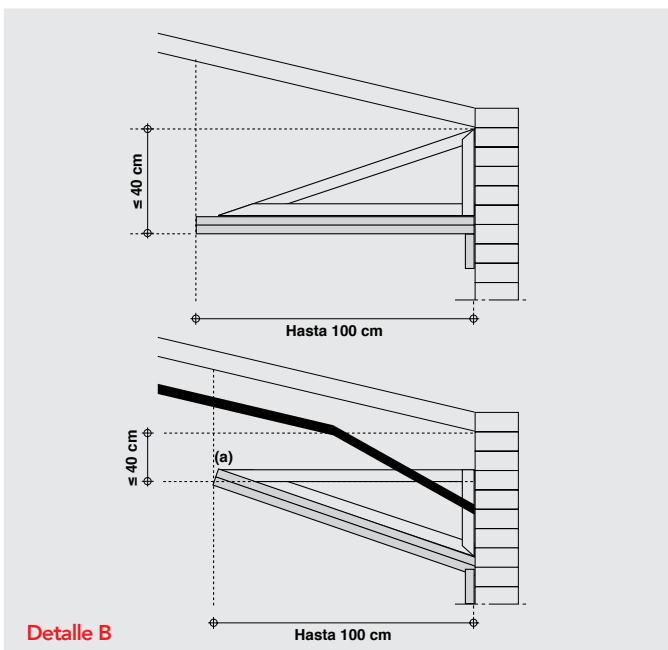
Detalle B:

Las franjas se pueden instalar en horizontal o en ángulo hasta 50°. Recomendamos que la instalación sea paralela al tipo de cubierta existente.

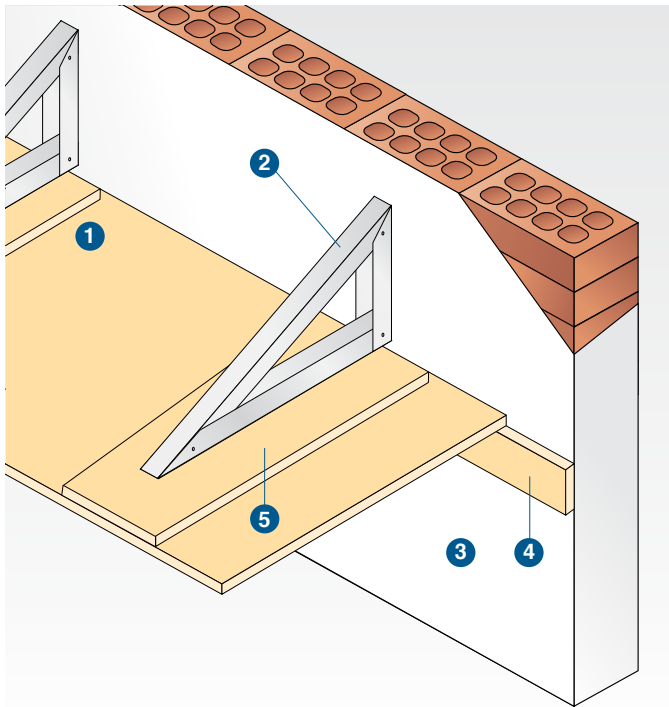
Para otras soluciones de franja con Placas PROMATECT®, por favor consulte con nuestro Departamento Técnico.



Detalle A



Detalle B



Datos Técnicos:

- 1 Franja de placa PROMATECT®-100 25 mm
- 2 Soporte de fijación a la pared compuesto de perfilera en C. Un elemento cada 600 mm
- 3 Medianería resistente al fuego EI 120
- 4 Tira de placa PROMATECT®-100 de 25 mm fijada a la medianería
- 5 Tira tapajuntas PROMATECT®-100 25 mm 100 cm de ancho
- 6 Perfil galvanizado en C tipo canal de 48
- 7 Refuerzo de montantes galvanizados en C de 46 o canal de 48

Ensayado y clasificado según protocolo del Ministerio de Industria. Clasificado EI 60

Descripción:

Sistema diseñado para evitar la propagación del incendio entre naves u otros edificios colindantes separadas por una medianería para dar así cumplimiento a los requisitos normativos, especialmente los del Reglamento de Seguridad contra Incendios en establecimientos Industriales. Diseñada con un sistema de soporte propio, independiente de la cubierta.

Notas:

La franja debe instalarse lo más cerca posible de la cubierta, no dejando más de 40 cm entre las placas y el final de la medianería (arranque de la cubierta).

Las placas se atornillan a la estructura portante mediante tornillos auto-roscantes de 55 mm.

Las juntas transversales entre placas deben llevar tira de placa transversal de 100 mm y coincidir en los soportes. Las juntas se tratan como se indica en el procedimiento general especificado en el Capítulo 5.

Las tiras perimetrales (la longitudinal de encuentro con la medianería (4), y la de final de franja contra cualquier pared) deben fijarse a la medianería con anclajes específicos adecuados al tipo de pared medianera. En todo caso, deben ser en acero.

No hace falta cerrar la franja contra la cubierta por el lado abierto, aunque puede hacerse por motivos estéticos a criterio de la Dirección de Obra con la propia placa PROMATECT®-100.

Detalle A:

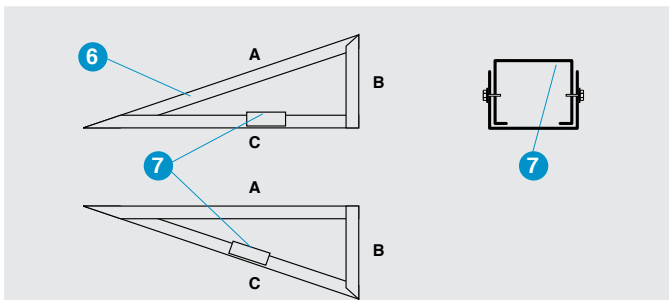
Las sujeciones metálicas se construyen "in situ" cortando y doblando los perfiles para hacer la forma en una sola pieza. La unión se hace sobre el lado donde se anclará la placa, reforzándose la unión por dentro con montantes más pequeños (7).

Posteriormente se fijan a la medianería por el lado corto mediante dos anclajes de acero con arandela, adecuados a la naturaleza de la pared medianera.

Detalle B:

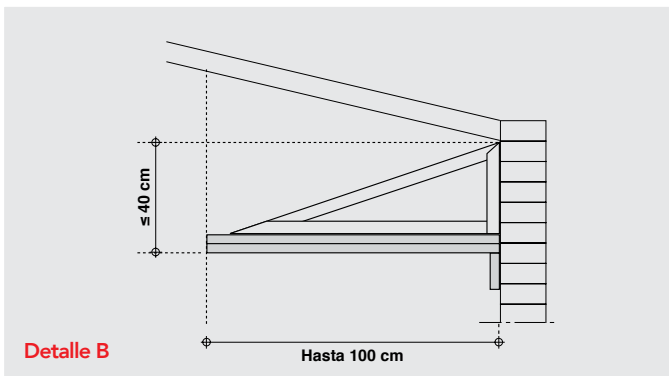
Las franjas se pueden instalar en horizontal o en ángulo hasta 25°.

Para otras soluciones de franja con Placas PROMATECT®, por favor consulte con nuestro Departamento Técnico.

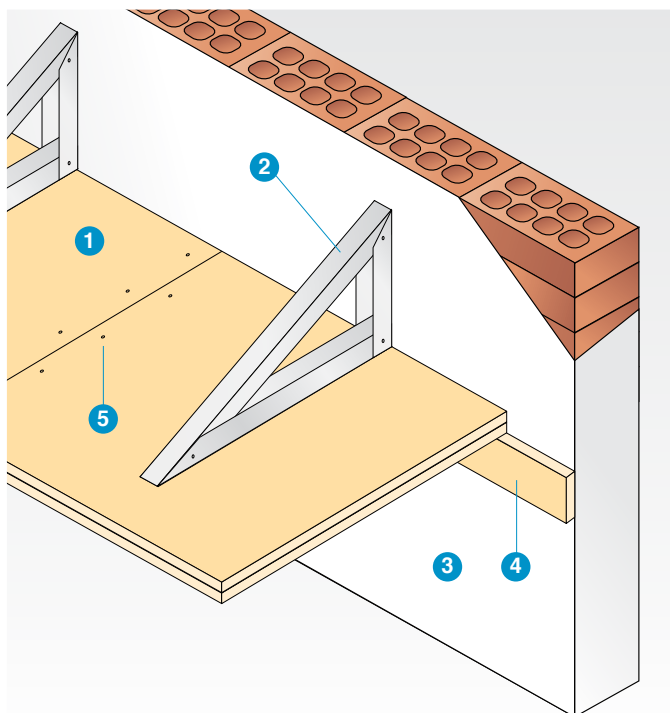


	A	B	C
Posición horizontal	1068	390	995
Posición inclinada	995	390	1068

Detalle A



Detalle B



Datos Técnicos:

- 1 Franja de placa PROMATECT®-100 2 x 20 mm
- 2 Soporte de fijación a la pared compuesto de perfilería en C galvanizada, un elemento cada 600 mm
- 3 Medianería resistente al fuego hasta EI 240
- 4 Doble tira de placa PROMATECT®-100 de 20 mm fijada a la medianería
- 5 Juntas a rompejuntas en las dos placas
- 6 Perfil galvanizado en C tipo canal de 48
- 7 Refuerzo de montantes galvanizados en C de 46

Descripción:

Sistema diseñado para evitar la propagación del incendio entre naves u otros edificios colindantes separados por una medianería, para dar así cumplimiento a los requisitos normativos, especialmente los del Reglamento de Seguridad contra Incendios en establecimientos Industriales.

Ensayado de acuerdo al Protocolo de ensayo de franjas aprobado por el Ministerio de Industria. Clasificado EI 120.

Diseñada con un sistema de soporte propio, independiente de la cubierta.

Notas:

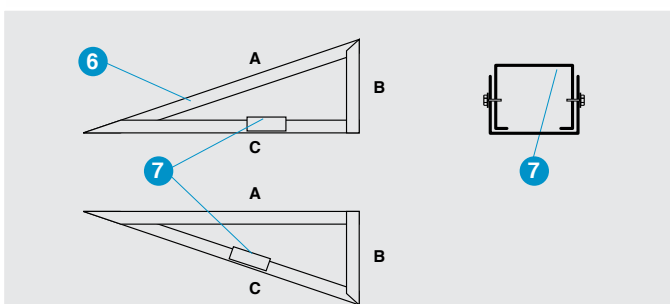
La franja debe instalarse lo más cerca posible de la cubierta, no dejando más de 40 cm entre las placas y el final de la medianería (arranque de la cubierta).

Las placas se atornillan a la estructura portante mediante tornillos auto-roscantes de 45 mm la primera capa, y de 55 mm la segunda.

Las juntas transversales entre placas deben ir contrapeadas en ambas capas de placa, sin que coincidan. No necesita tira de placa transversal. Las juntas se tratan como se indica en el procedimiento general especificado en el Capítulo 5.

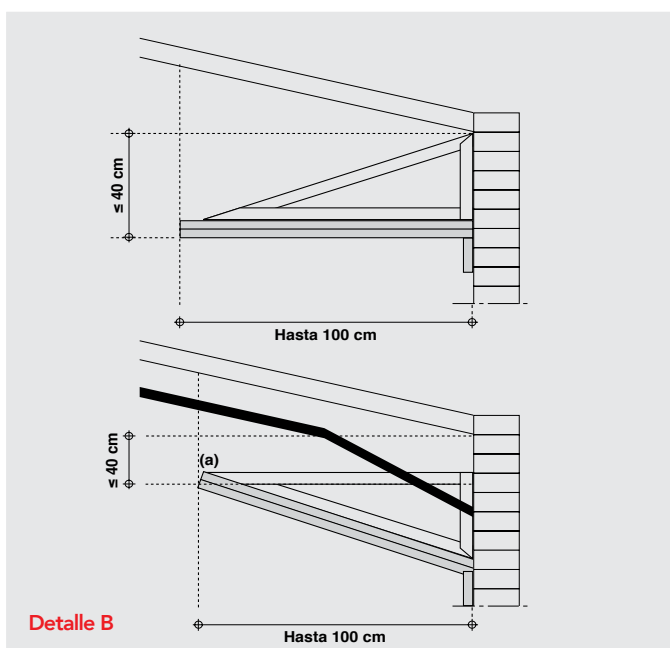
Las tiras perimetrales (la longitudinal de encuentro con la medianería 4, y la de final de franja contra cualquier pared) deben fijarse a la medianería con anclajes específicos adecuados al tipo de pared medianera. En todo caso, deben ser en acero.

No hace falta cerrar la franja contra la cubierta por el lado abierto, aunque puede hacerse por motivos estéticos a criterio de la Dirección de Obra con la propia placa PROMATECT®-100 de 20 mm.



	A	B	C
Posición horizontal	1068	390	995
Posición inclinada	995	390	1068

Detalle A



Detalle B

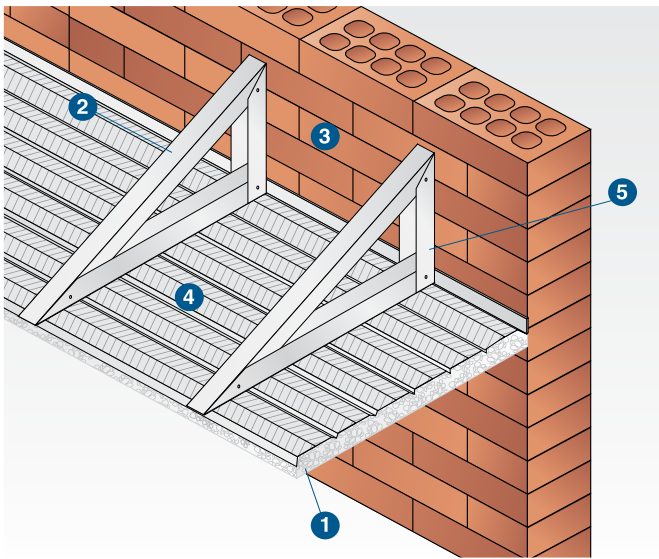
Detalle A:

Las sujeciones metálicas se construyen "in situ" o en taller cortando y doblando los perfiles para hacer la forma en una sola pieza. La unión se hace sobre el lado donde se anclará la placa, reforzándose la unión por dentro con montantes mas pequeños 7.

Posteriormente se fijan a la medianería por el lado corto mediante dos anclajes de acero con arandela, adecuados a la naturaleza de la pared medianera.

Detalle B:

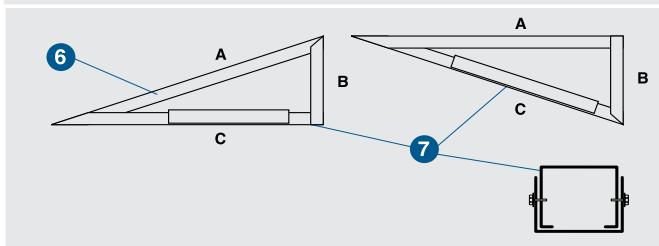
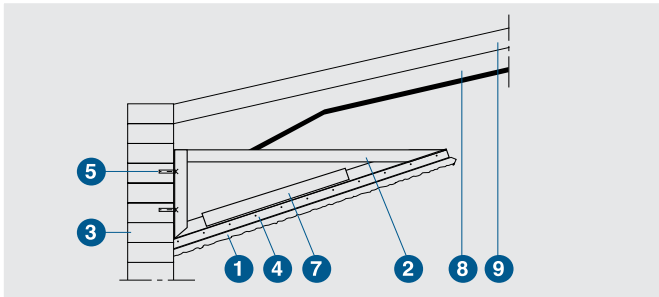
Las franjas se pueden instalar en horizontal o en ángulo de hasta 50°.



Datos Técnicos:

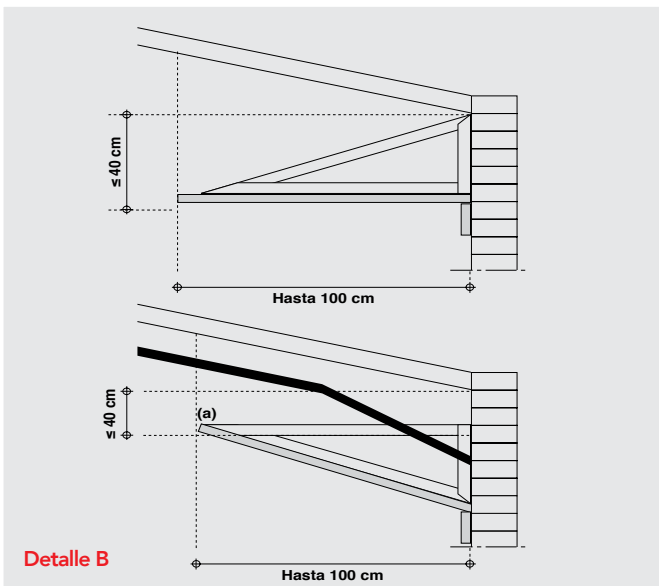
- 1 Mortero proyectable IGNIPLASTER® espesor 55 mm
- 2 Soporte de fijación a la pared compuesto de perfilera en C galvanizada, un elemento cada 600 mm
- 3 Medianería resistente al fuego EI 240
- 4 Malla de nervometal, continua, anclada al soporte de fijación
- 5 Sistema de anclaje del elemento de soporte a la medianería, al menos dos anclajes específicos M10 con arandela de 40 mm según el tipo de pared existente. Deben ser en acero
- 6 Perfil galvanizado en C tipo canal de 48
- 7 Refuerzo de montantes galvanizados en C de 46
- 8 Estructura de Cubierta
- 9 Cerramiento de Cubierta

Ensayado y clasificado según protocolo del Ministerio de Industria. Clasificado EI 120



	A	B	C
Posición horizontal	1068	390	995
Posición inclinada	995	390	1068

Detalle A



Detalle B

Descripción:

Sistema diseñado para evitar la propagación del incendio entre naves u otros edificios colindantes separados por una medianería, para dar así cumplimiento a los requisitos normativos, especialmente los del Reglamento de Seguridad contra Incendios en establecimientos Industriales. Diseñada con un sistema de soporte propio, independiente de la cubierta.

Notas:

La franja debe instalarse lo más cerca posible de la cubierta, no dejando más de 40 cm. entre la línea de mortero y el final de la medianería (arranque de la cubierta).

La malla se ancla al elemento de soporte con tornillos de 25 mm. solapando las distintas partes de la malla. La malla debe anclarse en parte a la pared.

No hace falta cerrar la franja contra la cubierta por el lado abierto, aunque puede hacerse por motivos estéticos a criterio de la Dirección de Obra.

Detalle A:

Las sujeciones metálicas se construyen "in situ" cortando y doblando los perfiles para hacer la forma en una sola pieza. La unión se hace sobre el lado donde se aplicará el mortero, reforzándose la unión por dentro con montantes mas pequeños (7).

Posteriormente se fijan a la medianería por el lado corto mediante dos anclajes de acero M10 con arandela de diámetro 40 mm, adecuados a la naturaleza de la pared medianera.

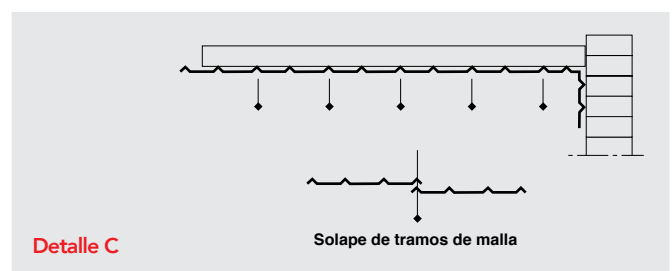
Detalle B:

Las franjas se pueden instalar en horizontal o en ángulo válido para inclinaciones de 0° a 25°.

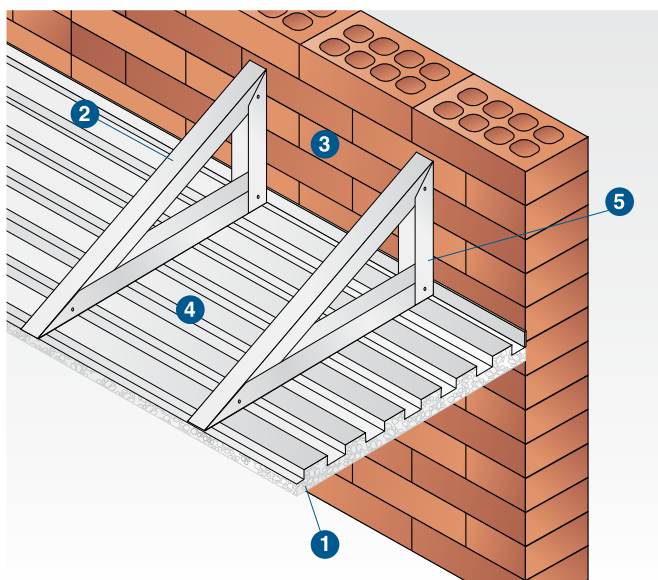
Recomendamos que la instalación sea paralela al tipo de cubierta existente.

Detalle C:

Detalle de fijación de la malla y de los solapes.



Detalle C



Datos Técnicos:

- 1 Mortero proyectable PROMASPRAY®-F250, espesor de 55 mm
- 2 Soporte de fijación a la pared compuesto de perfilera en C galvanizada de 48 mm, un elemento cada 600 mm
- 3 Medianería resistente al fuego hasta EI 120
- 4 Chapa grecada tipo Pegaso de 0,6 mm, continua, anclada al soporte de fijación mediante tornillos autorroscantes de 4,2 x 25
- 5 Sistema de anclaje del elemento de soporte a la medianería, al menos dos anclajes específicos M8 con arandela de 40 mm según el tipo de pared existente. Deben ser en acero
- 6 Perfil galvanizado en C tipo canal de 48
- 7 Refuerzo de montantes galvanizados en C de 46
- 8 Estructura de cubierta
- 9 Cerramiento de cubierta

Ensayado y clasificado según protocolo del Ministerio de Industria. Clasificado EI 60

Descripción:

Sistema diseñado para evitar la propagación del incendio entre naves u otros edificios colindantes separados por una medianería, para dar así cumplimiento a los requisitos normativos, especialmente los del Reglamento de Seguridad contra Incendios en establecimientos Industriales.

Diseñada con un sistema de soporte propio, independiente de la cubierta.

Notas:

La franja debe instalarse lo más cerca posible de la cubierta, no dejando más de 40 cm entre la línea de mortero y el final de la medianería (arranque de la cubierta).

La chapa grecada se ancla al elemento de soporte con tornillos de 25 mm. solapando las distintas partes. La chapa debe anclarse en parte a la pared.

No hace falta cerrar la franja contra la cubierta por el lado abierto, aunque puede hacerse por motivos estéticos a criterio de la Dirección de Obra.

Detalle A:

Las sujeciones metálicas se construyen "in situ" cortando y doblando los perfiles para hacer la forma en una sola pieza. La unión se hace sobre el lado donde se anclará la placa, reforzándose la unión por dentro con montantes mas pequeños (7).

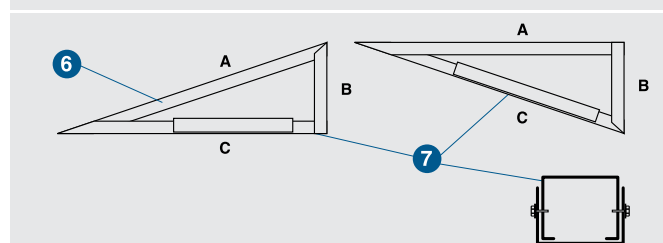
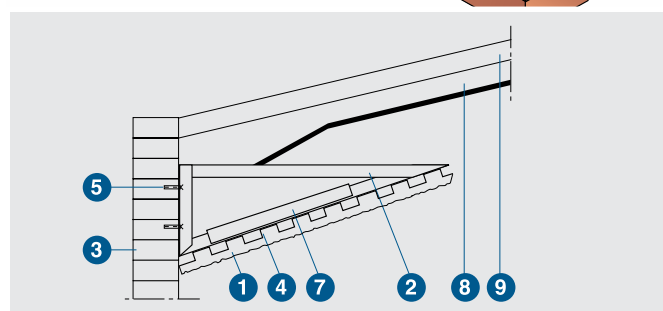
Posteriormente se fijan a la medianería por el lado corto mediante dos anclajes de acero M8 con arandela de diámetro 40 mm, adecuados a la naturaleza de la pared medianera.

Detalle B:

Las franjas se pueden instalar en horizontal o en ángulo (hasta 50°). Recomendamos que la instalación sea paralela al tipo de cubierta existente.

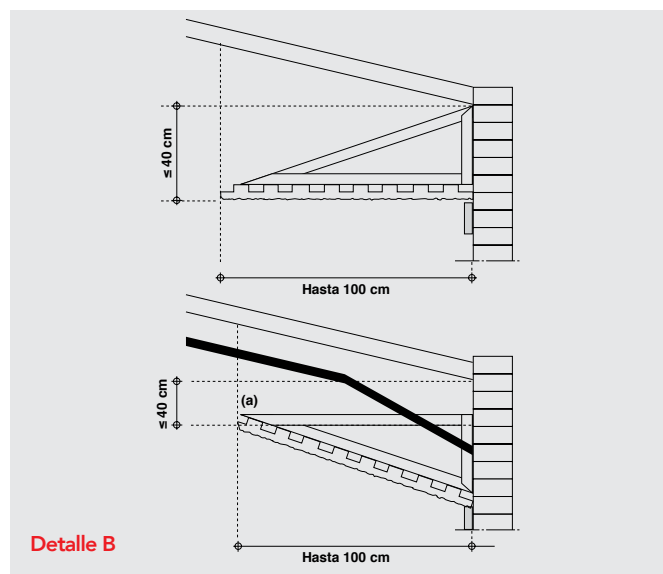
NOTA IMPORTANTE:

La chapa grecada es parte de la franja e independiente de la cubierta: NO DEBE proyectarse el PROMASPRAY®-F250 directamente sobre la cubierta existente.



	A	B	C
Posición horizontal	1068	390	995
Posición inclinada	995	390	1068

Detalle A



Detalle B



Conductos de Ventilación y Extracción de Humos

PROMATECT®-L500 y PROMATECT®-LS para construir conductos de ventilación y extracción de humos multisección resistentes al fuego. PROMATECT®-100 para construir conductos de extracción de humos monosección E₆₀₀ 90



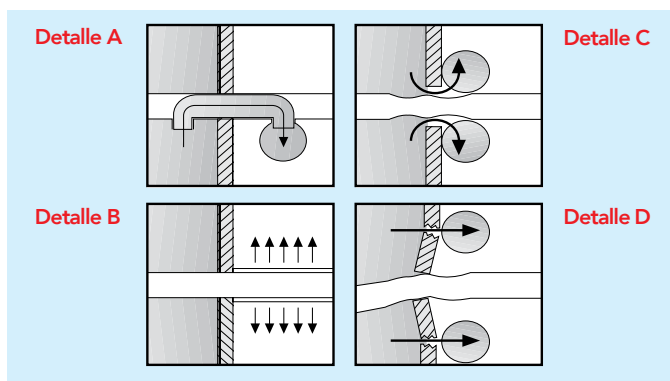
Conductos de Ventilación y de Extracción de Humos

PROMATECT®-L500 y PROMATECT®-LS para construir conductos de ventilación y extracción de humos multisección resistentes al fuego. PROMATECT®-100 para construir conductos de extracción de humos monosección E₆₀₀ 90

Resulta evidente que a fin de aumentar y asegurar al máximo la protección contra el fuego, particularmente en edificios en altura, plantas industriales, centrales nucleares o convencionales, hay que evitar la propagación del mismo a través de un sistema de aire acondicionado.

Las personas mueren o sufren graves lesiones por el humo en los incendios de hoteles, hospitales y oficinas de todo el mundo. La causa de estos sucesos suele ser casi siempre la misma: se inicia el incendio en una parte del edificio. Si el sistema de aire acondicionado no está adecuadamente protegido, las llamas y sobre todo el humo se propagarán en breve tiempo por todo el edificio. De hecho, el objetivo más importante es impedir la propagación del humo debido a su elevada toxicidad, alta temperatura, y el hecho de que las personas se dejan llevar por el pánico al perder visibilidad.

1. Problemática



La sectorización de los edificios, tan importante a la hora de contener el fuego y evitar su propagación, se ve comprometida al ser atravesada por las distintas instalaciones necesarias para el normal uso del edificio. Entre ellas, la red de conductos tanto de ventilación como de extracción, presentan riesgos muy importantes para mantener dicha sectorización.

El espacio interior sirve de transmisión de llamas y humo (**Detalle A**) y/o el calor (**Detalle B**).

Las deformaciones de los propios conductos, especialmente si son metálicos, que es lo más habitual, pueden originar puntos de paso del fuego (**Detalle C**) o incluso romper el elemento de separación (**Detalle D**).

Por tanto, es preciso contar con medios para evitar que estos efectos sucedan en caso de incendio.

2. Normativa

Los requisitos Normativos exigen que se mantenga la sectorización de los elementos compartimentadores cuando son atravesados por las instalaciones, como tuberías o conductos de ventilación y extracción.

El Código Técnico de la Edificación dice en su Documento Básico Seguridad en Caso de Incendio SI 1, Propagación Interior, Apartado 3 Punto 3:

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática El t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
- Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación El t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

Del párrafo anterior se entiende que los conductos resistentes al fuego que atraviesen sectores de incendios deben mantener la sectorización para fuego desde su interior y desde el exterior a él.

EL RSCIEI dice en su ANEXO II Artículo 5.7:

“Los sistemas que incluyen conductos, tanto verticales como horizontales, que atraviesen elementos de compartimentación y cuya función no permita el uso de compuertas (extracción de humos, ventilación de vías de evacuación, etc.), deben ser resistentes al fuego o estar adecuadamente protegidos en todo su recorrido con el mismo grado de resistencia al fuego que los elementos atravesados, y ensayados conforme a las normas UNE-EN aplicables”.

Las Normas UNE EN aplicables, tal y como aparecen en el Anejo DB SI G del CTE son:

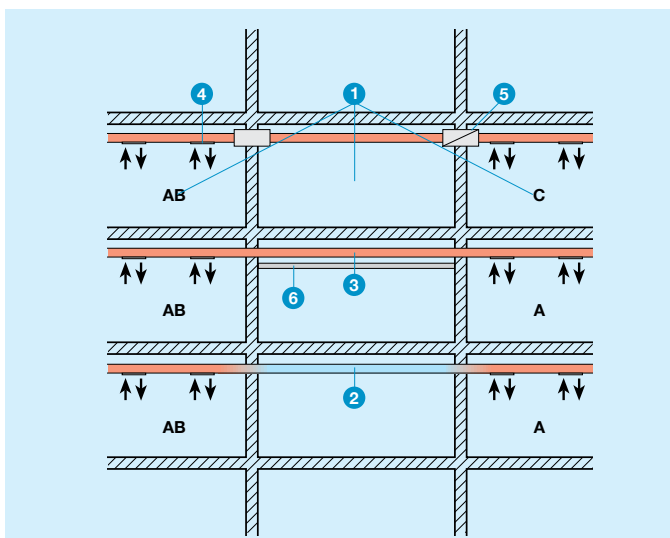
- UNE EN 1366 Parte 1 para conductos de ventilación.
- UNE EN 1366 Parte 8 para conductos de extracción multisector.

Por otro lado a los conductos de extracción de humos que transcurran por un único sector de incendio se les exige que cumplan su función hasta el Flash Over, lo que normativamente se traduce en la siguiente exigencia del CTE en su DB SI 3 Evacuación de ocupantes, en su apartado 8. Control de humo del incendio, último párrafo:

“Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60”.

Para obtener dicha clasificación, el conducto debe pasar por los correspondientes ensayos según Norma UNE EN 1366 Parte 9.

3. Soluciones de Protección Pasiva



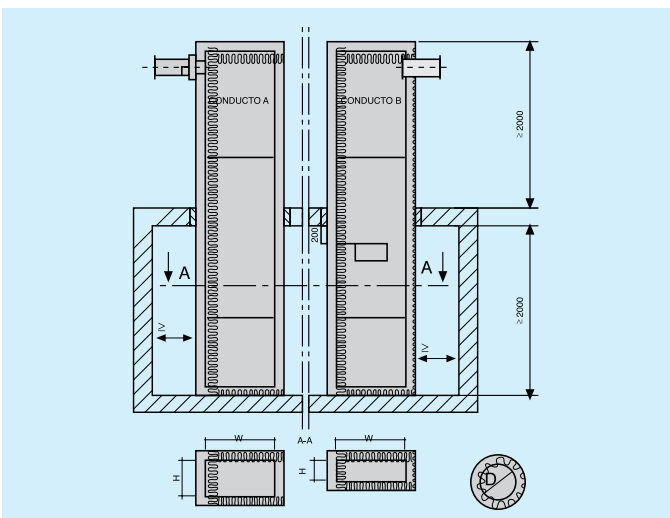
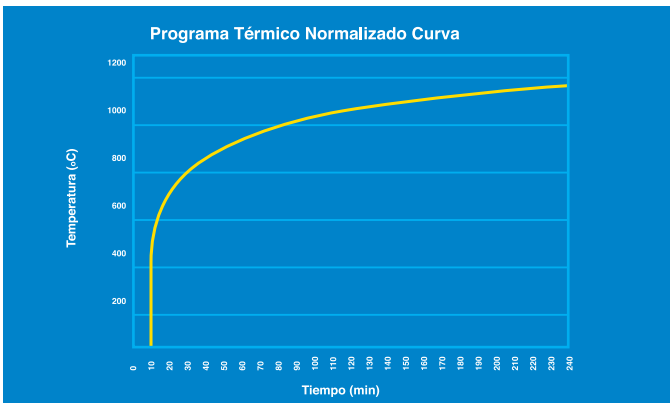
Los sistemas de Protección Pasiva permiten la realización de diversas soluciones para cumplir con la Normativa:

Podemos instalar compuerta cortafuegos automáticas en la zona de paso **5** que cierre automáticamente el conducto en caso de incendio y que garantice la misma RF exigida al elemento compartimentador. Son las Compuertas Cortafuegos, pero que presenta algunos problemas, como que impide mantener el servicio del conducto (aunque esto puede ser deseable a veces, lo hace inútil en sistemas de extracción de humos, por ejemplo). Es el apartado SI3, Punto 8, apartado 2 - c) de la exigencia Normativa.

Podemos aislar el conducto del sector B mediante la utilización de techos resistentes al fuego o mediante su encierro en un minisector, mediante su compartimentación con elementos de cerramiento **6**.

O bien, lo que parece más adecuado, realizar el conducto con un material especial **2** de tal forma que obtengamos un sistema de conductos resistente al fuego. En este caso, tan importante como el material en sí, lo es el sistema de montaje y fijación, debiendo de cumplir con las exigencias de soporte en caso de incendio durante el tiempo estipulado.

4. Ensayos de Resistencia al Fuego de conductos. UNE-EN 1366 Partes 1, 8 y 9



La Norma UNE-EN 1366-1 presenta un método para la realización de ensayos en conductos de ventilación que atraviesen elementos compartimentadores. Su propósito es ensayar un conducto o sistema de conductos destinados a formar parte de un sistema de distribución de aire para determinar su capacidad de resistir la propagación del fuego producido en un único compartimento hacia otro, ya sea con el fuego por dentro o por fuera del conducto.

Esta Norma diferencia entre conductos horizontales y verticales, contempla los elementos de suspensión y cuelgue, así como derivaciones, juntas, aberturas, etc. Se busca obtener el máximo realismo posible para trasladar eficazmente los resultados del ensayo a la obra.

La Norma exige construir un conducto completo para cada situación a ensayar (horizontal, vertical, fuego externo (Tipo A), fuego interno (Tipo B) de más de 6 m de longitud en horizontal y de 4 en vertical, con más de la mitad dentro del horno de ensayo y por tanto expuesto a la acción del fuego, y secciones de 1000 x 500 mm. para fuego exterior y 1000 x 250 mm para fuego interior. Los conductos horizontales ensayados para fuego exterior deben incorporar, además, una derivación.

Es imprescindible la realización de los cuatro ensayos para poder justificar cualquier situación de obra.

Los conductos se instalarán restringidos en cuanto a dilataciones. Los sistemas de soporte serán los que se utilicen en la práctica, tanto si van especialmente protegidos como si no.

El sellado del hueco de paso entre el interior del horno y el exterior es también clave en un sistema que busca evitar la propagación del incendio a otro sector.

Por último, los conductos se ensayan en condiciones de servicio. En caso de fuego exterior, se debe mantener una depresión continua de 300 o de 500 Pa, y en caso de fuego interior, una velocidad de circulación de aire de 3 m/s con paradas simuladas de ventilador en momentos determinados del ensayo.

Una vez las muestras dispuestas, se deben someter a la acción térmica normalizada descrita en la Norma UNE-EN 1363-1 (Curva estándar ISO 834), representando el incendio tipo. Durante el tiempo de ensayo se realizan diversas mediciones tendentes a determinar el momento de fallo, punto en el que el conducto deja de cumplir su función y alcanza su Resistencia definitiva, marcando el fin del ensayo.

Los criterios analizados son los siguientes:

Integridad: para lo que se observarán las variaciones el caudal de aire, aparición de aberturas, inflamaciones del tampón de algodón, la presencia de llamas, etc. El momento en que uno de estos criterios falla, se considera que deja de cumplir con la integridad.

Aislamiento: con los criterios de aislamiento térmico de mantener la temperatura por debajo de $140^{\circ}\text{C} + T^{\text{a}}$ ambiente de media o $180^{\circ}\text{C} + T^{\text{a}}$ ambiente en mediciones individuales.

Esfuerzos de coacción y dilataciones, en los puntos de restricción de la dilatación.

Otras observaciones:

Flexiones, emisiones de humo en la cara no expuesta, tiempo de resistencia de los soportes o sistemas de suspensión, colapso de las paredes del conducto...

Un sistema de conductos ensayado bajo esta Norma puede usarse cuando tengamos un conducto de ventilación o aire acondicionado **que atraviese varios sectores de incendio.**

La Norma UNE EN 1366-8 presenta la metodología para ensayar conductos de extracción de humos que atraviesen al menos un elemento de sectorización.

4. Ensayos de Resistencia al Fuego de conductos. UNE-EN 1366 Partes 1, 8 y 9 (Continuación)



Debe partirse de un sistema previamente ensayado como ventilación, Tipo A y Tipo B pero obligatoriamente con 500 Pa de depresión.

Los conductos de ventilación ensayados con 300 Pa no valen para extracción. Una vez se demuestra que cumplen ese requisito, puede ensayarse el mismo sistema como conducto Tipo C según la Norma 1366-8.

Si los ensayos tipo A y B están hechos también en vertical, basta con un ensayo del tipo C en horizontal.

Este ensayo consiste en someter también al conducto a la curva ISO Estándar, con aberturas para fuego interior, pero midiendo básicamente la estanqueidad e integridad del conducto, sirviendo los ensayos previos para clasificar el Aislamiento Térmico.

La clasificación es similar a los conductos de ventilación, pero incorpora el término MULTI.



La Norma UNE EN 1366-9 presenta la metodología para ensayar Conductos de extracción que no circulen más que por un único sector de incendio.

No precisan requisitos previos. La Norma evalúa su capacidad de permanecer estable y estanco (Clasificación E) La acción térmica es inferior a la de la curva ISO 834 estándar, y consiste en someter al conducto a 600 °C durante el tiempo del ensayo.

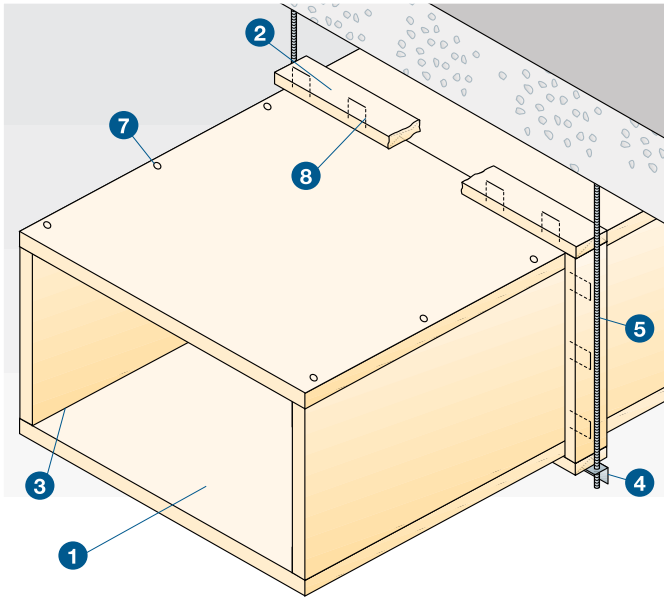
De ahí que la clasificación se exprese como E_{600'}, siendo esos 600 la acción térmica. Recientemente la Normativa ha cambiado la exigencia de acción térmica a 300 °C.

Un sistema ensayado bajo esta Norma puede usarse cuando tengamos un conducto de extracción de humos en un área diáfana que constituya un único sector de incendios, es decir, cuando el conducto no atraviese un elemento sectorizador.



El propio CTE dice que si el conducto atravesara un elemento sectorizador el requisito es, evidentemente, el de conductos MULTIsector.

Es muy importante tener en cuenta cuándo usar cada conducto, y cuándo exigir un determinado ensayo justificativo para evitar usar una solución incorrectamente ensayada.



Datos Técnicos:

- 1 Panel de PROMATECT®-L500 de espesor 52 mm
- 2 Tiras de PROMATECT®-L de espesor 30 mm y 150 mm de ancho
- 3 Adhesivo K84 para tratamiento de estanqueidad en las juntas entre placas PROMATECT®
- 4 Perfil angular 50 x 50 x 5
- 5 Varilla roscada M16 fijada al forjado con taco de acero expansivo
- 6 Tuerca y arandela de fijación
- 7 Tornillos para madera cada 150 mm tipo 4,8 x 100
- 8 Grapas o tornillos para fijación de la tira
- 9 Elemento de sectorización RF
- 10 Lana de roca de 145 Kg/m³ relleno del espacio
- 11 Fijación de la tira a soporte con tornillo y taco de acero expansivo

Descripción:

El Sistema se compone de un conducto realizado en placa PROMATECT®-L500 a cuatro caras, horizontal, suspendido y para fuego exterior e interior. La construcción aquí descrita, admite la incorporación de ramales y derivaciones y es válida para secciones de hasta 1250 x 1000 mm de medidas interiores, con sobrepresión o depresión de aire de 500 Pa.

La instalación a 3 caras no está contemplada en el ensayo. No obstante, ver pág. 147.

Detalle A:

Las juntas y uniones entre placas, previamente a la unión con tornillos, deben tratarse en toda la superficie a unir con adhesivo Promat® K84, aplicado con espátula en ambas superficies. Los tornillos deben ser del tipo de los usados para madera, con cabeza cónica.

Detalle B:

Dado que este sistema se utilizará cuando el conducto atraviese varios sectores de incendios debe utilizarse el sistema que se indica aquí en cada uno de los pasos de elemento sectorizador. Las tiras perimetrales en L que se aplican alrededor del conducto no van fijados a él, sino a la pared, para permitir el libre movimiento del conducto. Para estas tiras, no es necesario el uso de adhesivo K84.

Detalle C:

El sistema de cuelgue ha sido previsto para que quede expuesto, no necesita protección alguna y así se ha ensayado. La varilla roscada debe fijarse a la obra soporte mediante taco expansivo de acero, nunca tacos químicos o de plástico, buscándose los lugares más adecuados del forjado. Se recomienda que tanto varillas y angulares lleven tratamiento anticorrosivo.

Detalle D:

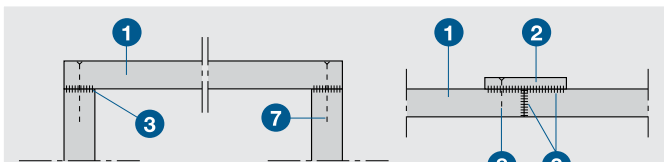
La distancia entre cuelgues debe ser como máximo 1200 mm, para distancias mayores por favor consulte a nuestro Departamento Técnico. Los tramos máximos que pueden construirse son de hasta 2500 mm de longitud. La unión entre tramos se realiza pegando las juntas con adhesivo K84 y colocando tiras de PROMATECT®-L de 30 mm en un ancho de 150 mm. alrededor de la junta.

Cuadro resumen de elementos del sistema:

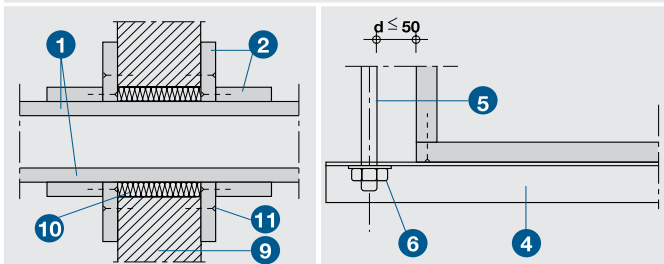
Resistencia al fuego		120
Placa PROMATECT®	Espesor L500 (D)	52 mm
	Espesor Tiras (d)	30 mm
Cuelgues	Tornillos	4,8 x 100
	Varillas	M 16
	Angulares	50 x 50 x 5

El ensayo LICOF 7661/08 es con fuego exterior. (Conducto Tipo A).

El ensayo FIRES-FR-057-06-AUNE es con fuego interior. (Conducto Tipo B).

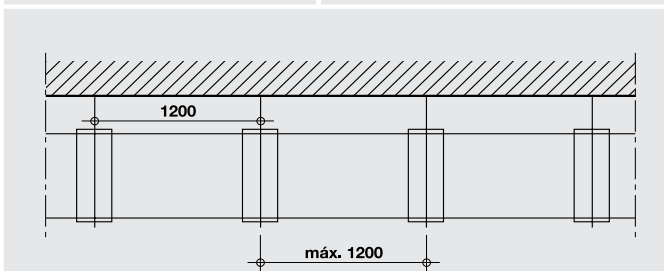


Detalle A



Detalle B. Paso de huecos

Detalle C. Sistema de soporte



Detalle D. Distancias soportes

Datos Técnicos:

- 1 Placa de PROMATECT®-L500 de 52 mm conformando el cuerpo del conducto
- 2 Tira de PROMATECT®-L de 30 mm
- 3 Lana de Roca de 145 Kg/m³ relleno de todo el espacio libre
- 4 Tiras de placa PROMATECT®-L500 para apoyo del conducto
- 5 Angular de acero 50 x 50 x 5 para apoyo del conducto, fijado al forjado
- 6 Tira intumescente de sellado perimetral
- 7 Tornillos de fijación de la Tira
- 8 Forjado soporte
- 9 Sistema de atado
- 10 Sistema de soporte de peso propio alternativo

Descripción:

Los conductos verticales ensayados se componen de un conducto realizado en placa PROMATECT®-L500 a cuatro caras, vertical, apoyado en el forjado, y para fuego exterior e interior, según Norma UNE-EN 1366-1. La construcción básica aquí descrita admite la instalación de ramales y derivaciones, y es válida para secciones internas de conducto de hasta 1.500 x 750 mm. Conducto válido para presiones de ± 500 Pa. La instalación a 3 caras no está contemplada en el ensayo. No obstante, ver pág. 147.

Soporte de peso propio:

En el caso de conductos 4 caras, debe preverse el apoyo de peso propio. Estos apoyos pueden realizarse sobre el forjado atravesado en cada planta, sin límite de plantas atravesadas, siempre que la distancia entre ellas no supere los 5 m. Además, se establece la limitación en los sistemas de soporte de tal manera que la relación entre la longitud de conducto expuesto en el compartimento correspondiente y la dimensión lateral de la cara más pequeña de la cara externa del conducto no supere la relación 8:1, a no ser que se añadan apoyos adicionales.

Según el tamaño del hueco libre, el apoyo puede hacerse directamente sobre el forjado (opción 1) o sobre angulares dispuestos para ello (opción 2). Esta última opción ha sido la incluida en el ensayo, y se recomienda, a menos que el hueco no lo permita.

La estructura de los apoyos adicionales se realizará en perfiles de acero y se fijará mediante tornillos y tacos metálicos. Se atornillará directamente al PROMATECT®-L500 con tornillos de 55 mm en un número que variará dependiendo de la carga aplicada (1 tornillo cada 75 kg). En todo caso no se pondrán menos de 6 tornillos alternados arriba y abajo (ver dibujo).

Soporte de atado:

Este tipo de soporte únicamente es necesario en conductos a 4 caras, para evitar movimientos transversales. Se instalarán a mitad de la distancia entre dos soportes de peso propio y consisten en varillas y angulares fijadas a la pared con taco de acero.

Conductos a 2 y 3 caras:

No precisan soporte de atado. Se fijarán a la pared siguiendo las indicaciones para conductos horizontales. El paso por los forjados se realiza utilizando el sistema descrito de apoyo y sellado.

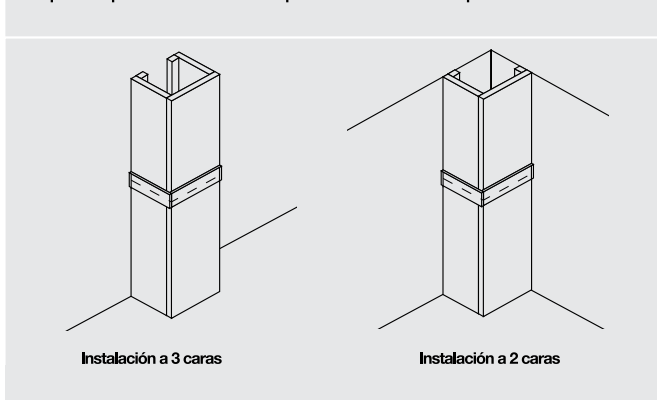
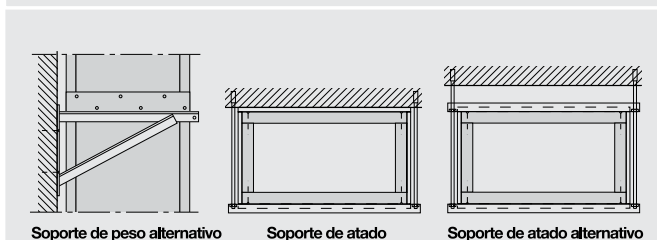
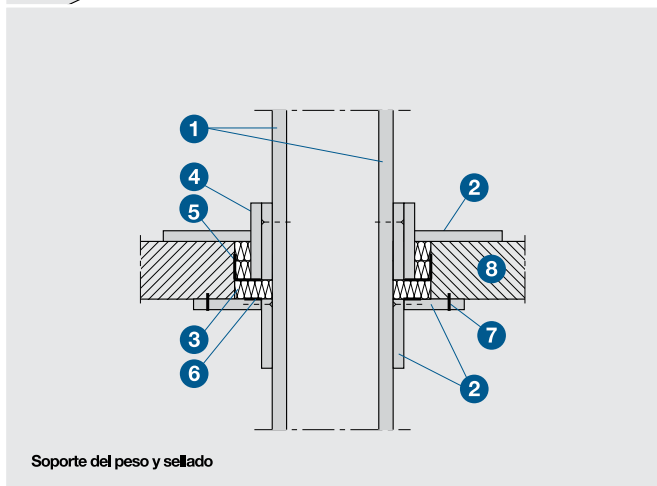
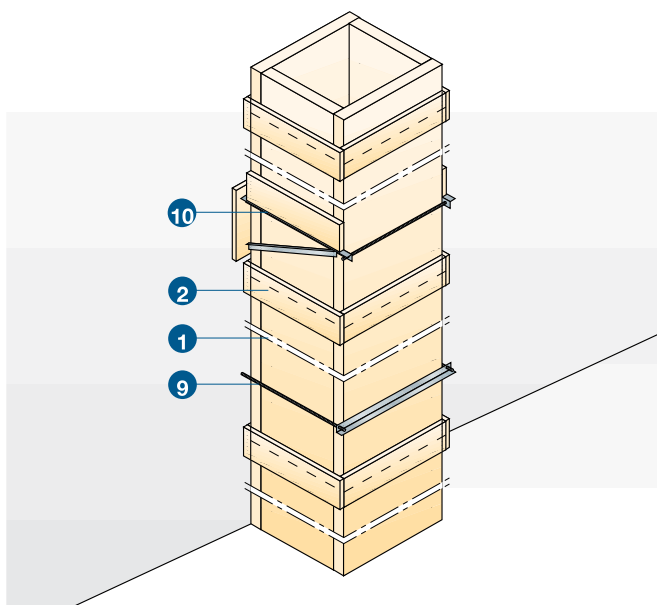
NOTA: Los ensayos realizados han sido a cuatro caras.

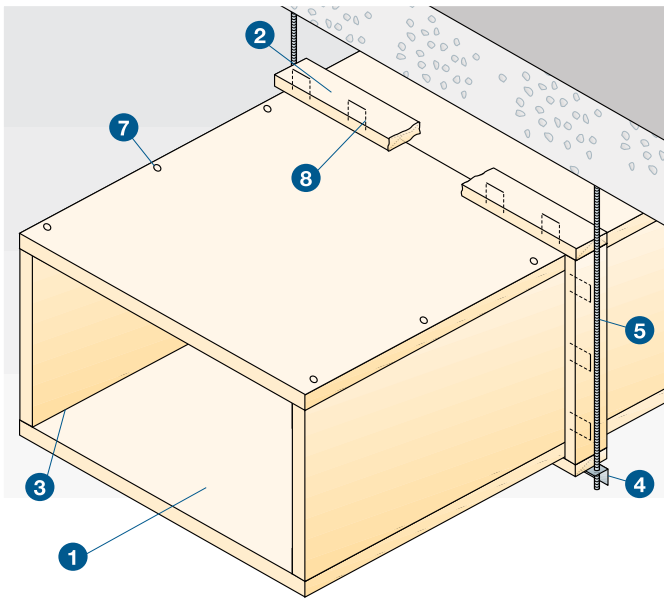
Tramos y juntas de unión:

Los tramos de conducto pueden ser de hasta 2.500 mm. Las juntas entre tramos se tratan con Adhesivo K84 y se cubren con tiras de PROMATECT®-L de 30 mm de grueso y 150 mm de ancho en todo el perímetro.

Ensayos:

El ensayo APPLUS 14/8690-931 es con fuego exterior. (Conducto Tipo A).
El ensayo FIRES-FR-255-11-AUNE es con fuego interior. (Conducto Tipo B).





Datos Técnicos:

- 1 Panel de PROMATECT®-L500 de espesor 52 mm
- 2 Tiras de PROMATECT®-L de espesor 30 mm y de 150 mm de ancho
- 3 Adhesivo K84 para tratamiento de estanqueidad en las juntas entre placas PROMATECT®
- 4 Perfil angular 50 x 50 x 5
- 5 Varilla roscada M16 fijada al forjado con taco de acero expansivo
- 6 Tuerca y arandela de fijación
- 7 Tornillos para madera cada 150 mm tipo 4,8 x 100
- 8 Grapas o tornillos para fijación de la tira
- 9 Elemento de sectorización EI
- 10 Lana de roca de 145 Kg/m³ relleno del espacio
- 11 Fijación de la tira a soporte con tornillo y taco de acero expansivo

Descripción:

El Sistema es el mismo conducto realizado en placa PROMATECT®-L500 a cuatro caras, horizontal, suspendido y para fuego exterior e interior, ensayado para extracción de humos según Norma 1366-8 (Tipo C). La construcción aquí descrita, admite la incorporación de ramales y derivaciones y es válida para secciones de hasta 1250 x 1000 mm de medidas interiores, con sobrepresión o depresión de aire de 500 Pa. La instalación a 3 caras no está contemplada en el ensayo. No obstante, ver pag. 147.

Detalle A:

Las juntas y uniones entre placas, previamente a la unión con tornillos, deben tratarse en toda la superficie a unir con adhesivo Promat® K84, aplicado con espátula en ambas superficies. Los tornillos deben ser del tipo de los usados para madera, con cabeza cónica.

Detalle B:

Dado que este sistema se utilizará cuando el conducto atraviese varios sectores de incendios debe utilizarse el sistema que se indica aquí en cada uno de los pasos de elemento sectorizador. Las tiras perimetrales en L que se aplican alrededor del conducto no van fijados a él, sino a la pared, para permitir el libre movimiento del conducto. Para estas tiras, no es necesario el uso de adhesivo K84.

Detalle C:

El sistema de cuelgue ha sido previsto para que quede expuesto, no necesita protección alguna y así se ha ensayado. La varilla roscada debe fijarse a la obra soporte mediante taco expansivo de acero, nunca tacos químicos o de plástico, buscándose los lugares más adecuados del forjado. Se recomienda que tanto varillas y angulares lleven tratamiento anticorrosivo.

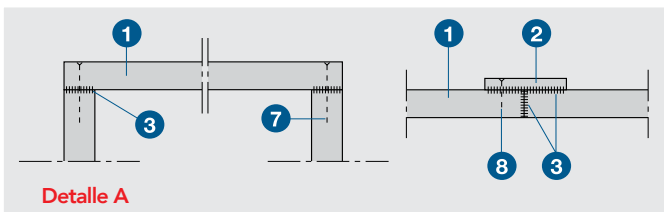
Detalle D:

La distancia entre cuelgues debe ser como máximo 1200 mm, para distancias mayores por favor consulte a nuestro Departamento Técnico. Los tramos máximos que pueden construirse son de hasta 2500 mm de longitud. La unión entre tramos se realiza pegando las juntas con adhesivo K84 y colocando tiras de PROMATECT®-L de 30 mm en un ancho de 150 mm alrededor de la junta.

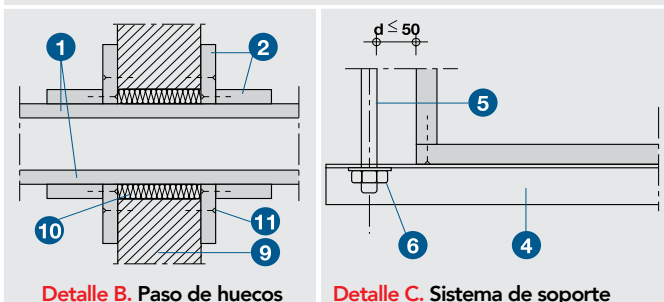
Cuadro Resumen de elementos del sistema:

Resistencia al Fuego EI		120
Placa PROMATECT®	Espesor L500 (D)	52 mm
	Espesor Tiras (d)	30 mm
	Tornillos	4,8 x 100
Cuelgues	Varillas	M 16
	Angulares	50 x 50 x 5

El ensayo LICOF 7696/08 es de extracción de humos. (Conducto Tipo C). en posición horizontal y es VÁLIDO también para Conductos Verticales. Debe ser montado como en nuestra Solución Técnica 10.02.

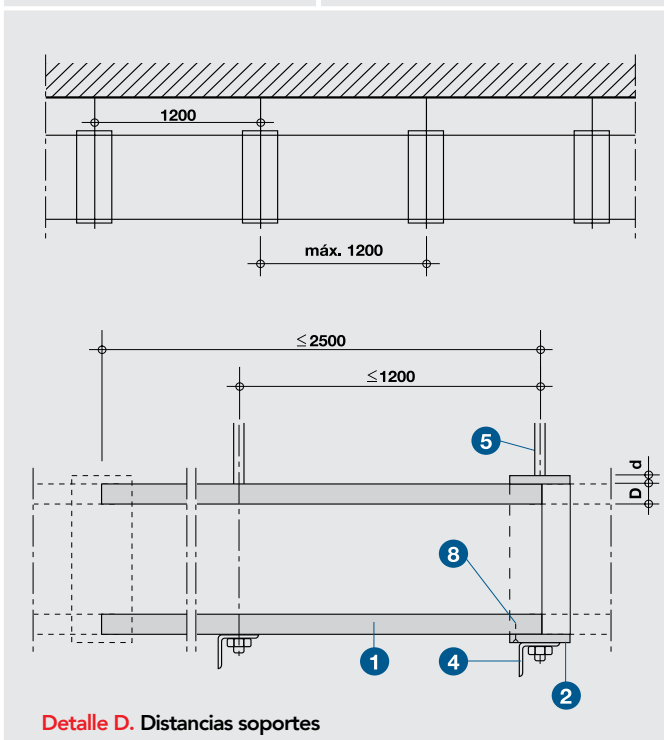


Detalle A

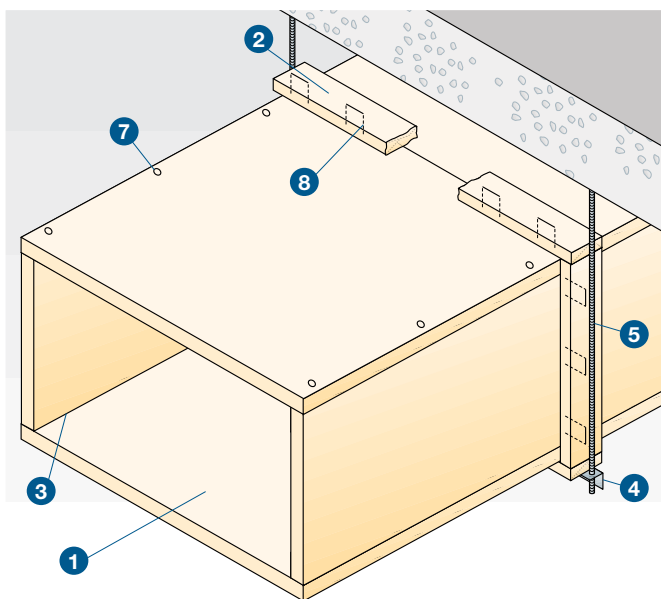


Detalle B. Paso de huecos

Detalle C. Sistema de soporte



Detalle D. Distancias soportes



Datos Técnicos:

- 1 Panel de PROMATECT®-L500 de espesor 60 mm
- 2 Tiras de PROMATECT®-L de espesor 30 mm
- 3 Adhesivo K84 para tratamiento de estanqueidad en las juntas entre placas PROMATECT®
- 4 Perfil angular 50 x 50 x 5
- 5 Varilla roscada fijada al forjado con taco de acero expansivo M16
- 6 Tuerca y arandela de fijación
- 7 Tornillos cada 150 mm de 120 mm largo
- 8 Grapas o tornillos para fijación de la tira
- 9 Elemento de sectorización RF
- 10 Lana de roca de 145 Kg/m³ relleno del espacio
- 11 Fijación de la tira a soporte con tornillo y taco de acero expansivo

Descripción:

El Sistema se compone de un conducto realizado en placa PROMATECT®-L500 a cuatro caras, horizontal, suspendido y para fuego exterior e interior. La construcción aquí descrita, admite la incorporación de ramales y derivaciones y es válida para secciones de hasta 1250 x 1000 mm de medidas interiores, con sobrepresión o depresión de aire de 300 Pa. La instalación a 3 caras no está contemplada en el ensayo. No obstante, ver pág. 147.

Detalle A:

Las juntas y uniones entre placas, previamente a la unión con tornillos, deben tratarse en toda la superficie a unir con adhesivo Promat® K84, aplicado con espátula en ambas superficies. Los tornillos deben ser del tipo de los usados para madera, con cabeza cónica.

Detalle B:

Dado que este sistema se utilizará cuando el conducto atraviese varios sectores de incendios debe utilizarse el sistema que se indica aquí en cada uno de los pasos de elemento sectorizador. Las tiras perimetrales en L que se aplican alrededor del conducto no van fijados a él, sino a la pared, para permitir el libre movimiento del conducto. Para estas tiras, no es necesario el uso de adhesivo K84.

Detalle C:

El sistema de cuelgue ha sido previsto para que quede expuesto, no necesita protección alguna y así se ha ensayado. La varilla roscada debe fijarse a la obra soporte mediante taco expansivo de acero, nunca tacos químicos o de plástico, buscándose los lugares más adecuados del forjado. Se recomienda que tanto varilla como angular lleven tratamiento anticorrosivo.

Detalle D:

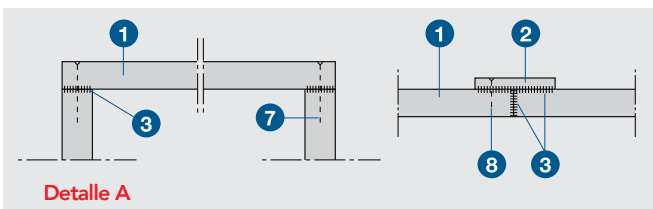
La distancia entre cuelgues debe ser como máximo 1000 mm, para distancias mayores por favor consulte a nuestro Departamento Técnico.

Los tramos máximos que pueden construirse son de hasta 2500 mm de longitud. La unión entre tramos se realiza pegando las juntas con adhesivo K84 y colocando tiras de PROMATECT®-L de 30 mm en un ancho de 150 mm alrededor de la junta.

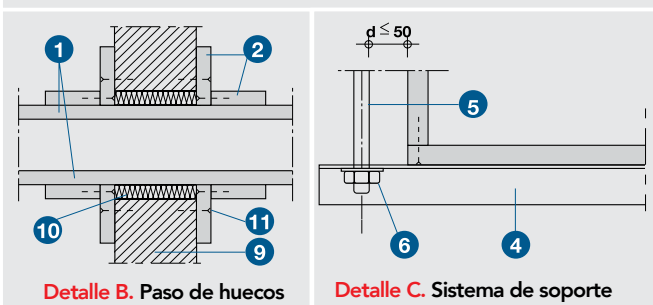
Cuadro Resumen de elementos del sistema:

Resistencia al Fuego EI		180
Placa PROMATECT®	Espesor L500 (D)	60 mm
	Espesor Tiras (d)	30 mm
Cuelgues	Tornillos	120 mm
	Varillas Angulares	M 16 50 x 50 x 5

El ensayo LICOF 6692/04 es con fuego exterior. (Conducto Tipo A).
El ensayo LICOF 6830/05 es con fuego interior. (Conducto Tipo B).

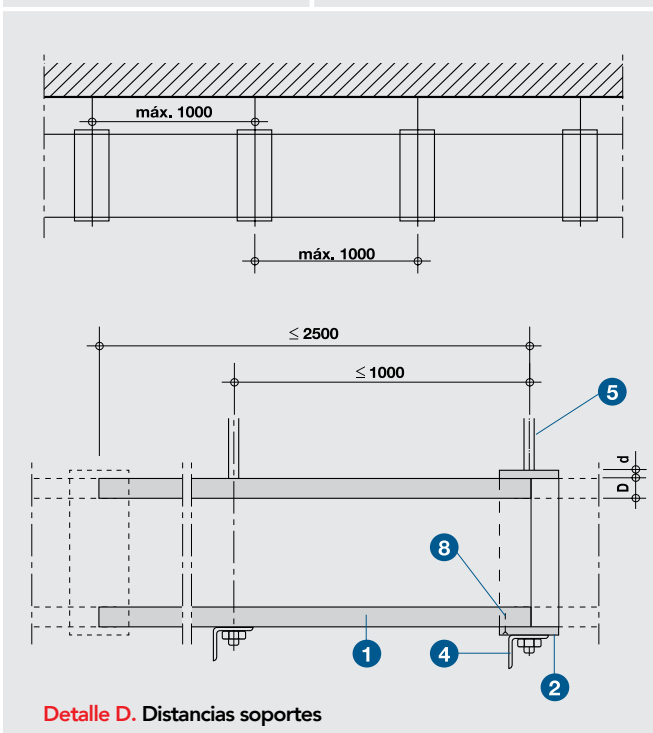


Detalle A

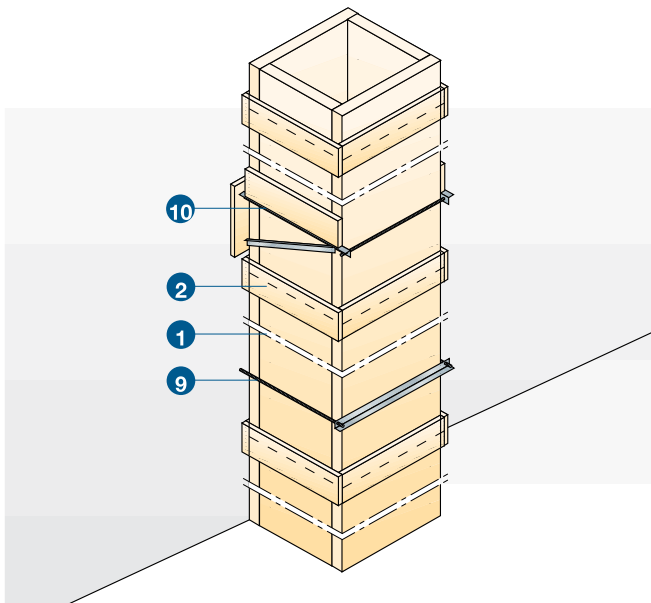


Detalle B. Paso de huecos

Detalle C. Sistema de soporte



Detalle D. Distancias soportes



Datos Técnicos:

- 1 Placa de PROMATECT®-L500 de 60 mm conformando el cuerpo del conducto
- 2 Tira de PROMATECT®-L de 30 mm
- 3 Lana de Roca de 145 Kg/m³ relleno de todo el espacio libre
- 4 Tiras de placa PROMATECT®-L500 de 60 mm para apoyo del conducto
- 5 Angular de acero 50 x 50 x 5 para apoyo del conducto, fijado al forjado
- 6 Tira intumescente de sellado perimetral
- 7 Tornillos de fijación de la tira
- 8 Forjado soporte
- 9 Sistema de atado
- 10 Soporte alternativo de peso propio

Descripción:

Los conductos verticales ensayados se componen de un conducto realizado en placa PROMATECT®-L500 a cuatro caras, vertical, apoyado en el forjado, y para fuego exterior e interior, según Norma UNE-EN 1366-1. La construcción básica aquí descrita admite la instalación de ramales y derivaciones, y es válida para secciones internas de conducto de hasta 1.500 x 750 mm con presiones de ± 300 MPa. La instalación a 3 caras no está contemplada en el ensayo. No obstante, ver pág. 147.

Soporte de peso propio:

En el caso de conductos 4 caras, debe preverse el apoyo de peso propio. Estos apoyos pueden realizarse sobre el forjado atravesado en cada planta, sin límite de plantas atravesadas, siempre que la distancia entre ellas no supere los 5 m. Además, se establece la limitación en los sistemas de soporte de tal manera que la relación entre la longitud de conducto expuesto en el compartimento correspondiente y la dimensión lateral de la cara más pequeña de la cara externa del conducto no supere la relación 8:1, a no ser que se añadan apoyos adicionales.

Según el tamaño del hueco libre, el apoyo puede hacerse directamente sobre el forjado (opción 1) o sobre angulares dispuestos para ello (opción 2). Esta última opción ha sido la incluida en el ensayo, y se recomienda, a menos que el hueco no lo permita.

La estructura de los apoyos adicionales se realizará en perfiles de acero y se fijará mediante tornillos y tacos metálicos. Se atornillará directamente al PROMATECT®-L500 con tornillos de 55 mm en un número que variará dependiendo de la carga aplicada (1 tornillo cada 75 kg). En todo caso no se pondrán menos de 6 tornillos alternados arriba y abajo (ver dibujo).

Soporte de atado:

Este tipo de soporte únicamente es necesario en conductos a 4 caras, para evitar movimientos transversales. Se instalarán a mitad de la distancia entre dos soportes de peso propio y consisten en varillas y angulares fijadas a la pared con taco de acero.

Conductos a 2 y 3 caras:

No precisan soporte de atado. Se fijarán a la pared siguiendo las indicaciones para conductos horizontales. El paso por los forjados se realiza utilizando el sistema descrito de apoyo y sellado.

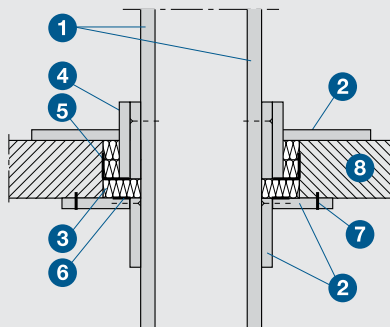
NOTA: El ensayo realizado ha sido a cuatro caras.

Tramos y juntas de unión:

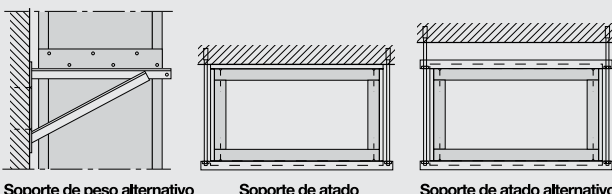
Los tramos de conducto pueden ser de hasta 2.500 mm. Las juntas entre tramos se tratan con Adhesivo K84 y se cubren con tiras de PROMATECT®-L de 30 mm de grueso y 150 mm de ancho en todo el perímetro.

Ensayos:

El ensayo LICOF 6676/04 es con fuego exterior. (Conducto Tipo A).
El ensayo LICOF 6811/05 es con fuego interior. (Conducto Tipo B).



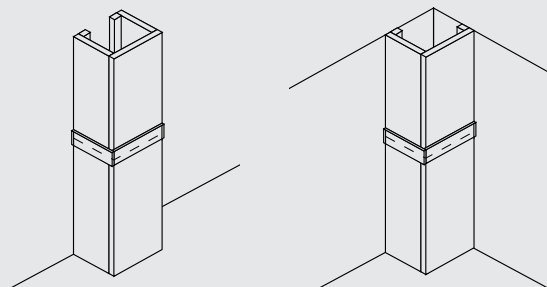
Soporte del peso y sellado



Soporte de peso alternativo

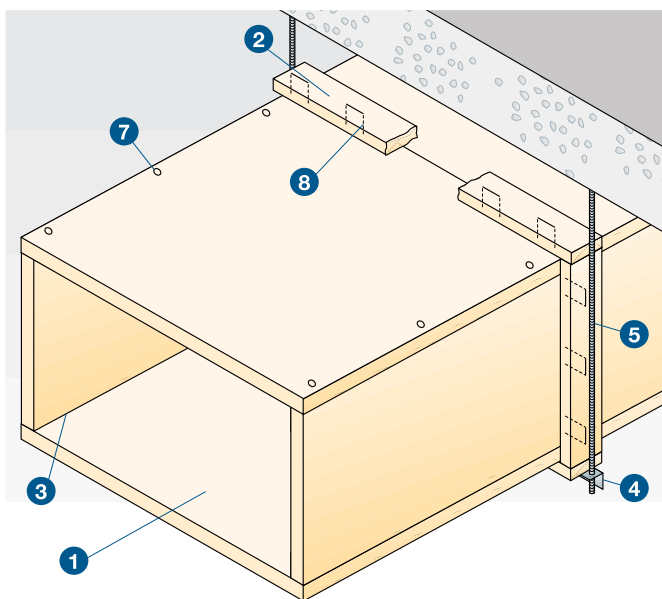
Soporte de atado

Soporte de atado alternativo



Instalación a 3 caras

Instalación a 2 caras



Datos Técnicos:

- 1 Panel de PROMATECT®-LS de espesor 30 mm
- 2 Tiras de PROMATECT®-LS de 30 mm
- 3 Adhesivo K84 para tratamiento de estanqueidad en las juntas entre placas PROMATECT®
- 4 Perfil angular 50 x 50 x 5
- 5 Varilla roscada M8 fijada al forjado con taco de acero expansivo
- 6 Tuerca y arandela de fijación
- 7 Tornillos para madera cada 150 mm tipo 4,5 x 80
- 8 Grapas o tornillos para fijación de la tira
- 9 Elemento de sectorización EI
- 10 Lana de roca de 145 Kg/m³ relleno del espacio
- 11 Fijación de la tira a soporte con tornillo y taco de acero expansivo

Descripción:

El Sistema se compone de un conducto realizado en placa PROMATECT®-LS a cuatro caras, horizontal, suspendido y para fuego interior. Válida para secciones de hasta 1250 x 1000 mm de medidas interiores. La instalación a 3 caras no está contemplada en el ensayo. No obstante, ver pág. 147.

Detalle A:

Las juntas y uniones entre placas, previamente a la unión con tornillos, deben tratarse en toda la superficie a unir con adhesivo Promat® K84, aplicado con espátula en ambas superficies. Los tornillos deben ser del tipo de los usados para madera, con cabeza cónica.

Detalle B:

Dado que este sistema se utilizará cuando el conducto atraviese varios sectores de incendios debe utilizarse el sistema que se indica aquí en cada uno de los pasos de elemento sectorizador. Las tiras perimetrales en L que se aplican alrededor del conducto no van fijados a él, sino a la pared, para permitir el libre movimiento del conducto. Para estas tiras, no es necesario el uso de adhesivo K84.

Detalle C:

El sistema de cuelgue ha sido previsto para que quede expuesto, no necesita protección alguna y así se ha ensayado. La varilla roscada debe fijarse a la obra soporte mediante taco expansivo de acero, nunca tacos químicos o de plástico, buscándose los lugares más adecuados del forjado. Se recomienda que tanto varilla como angular lleven tratamiento anticorrosivo.

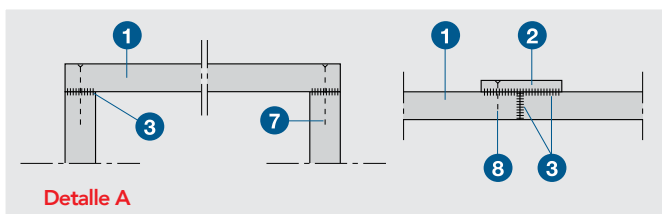
Detalle D:

La distancia entre cuelgues debe ser como máximo 1200 mm, para distancias mayores por favor consulte a nuestro Departamento Técnico.

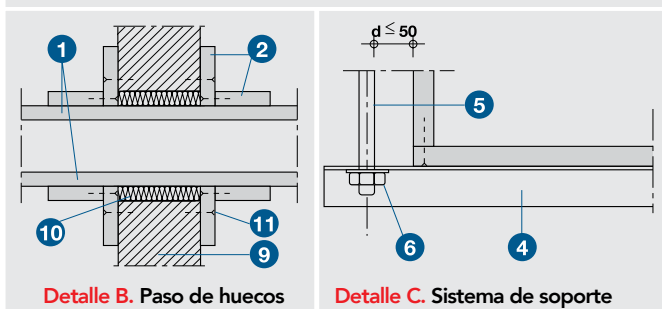
Los tramos máximos que pueden construirse son de hasta 2500 mm de longitud. La unión entre tramos se realiza pegando las juntas con adhesivo K84 y colocando tiras de PROMATECT®-LS de 30 mm en un ancho de 150 mm alrededor de la junta.

Cuadro Resumen de elementos del sistema:

Resistencia al Fuego EI		60
	Espeor LS (D)	30 mm
Placa PROMATECT®	Espeor Tiras (d)	30 mm
	Tornillos	4,5 x 80
Cuelgues	Varillas	M 8
	Angulares	50 x 50 x 5

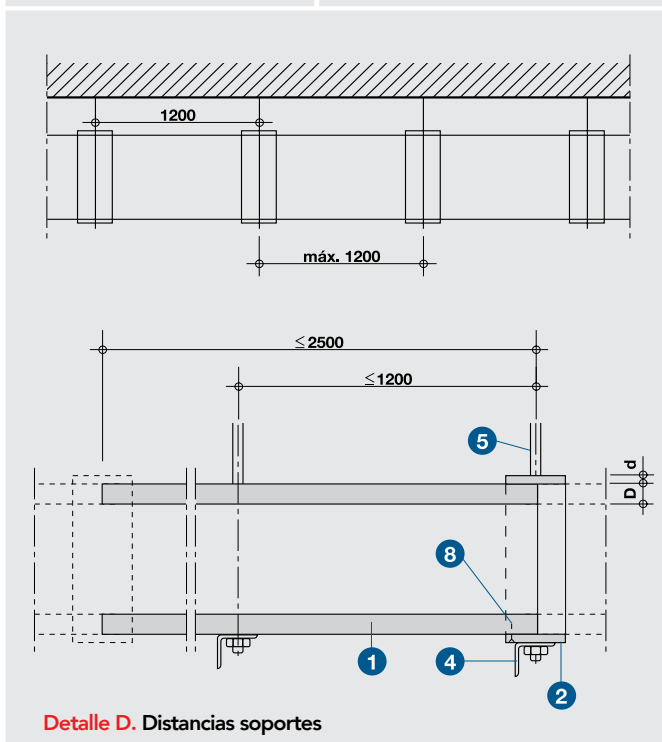


Detalle A

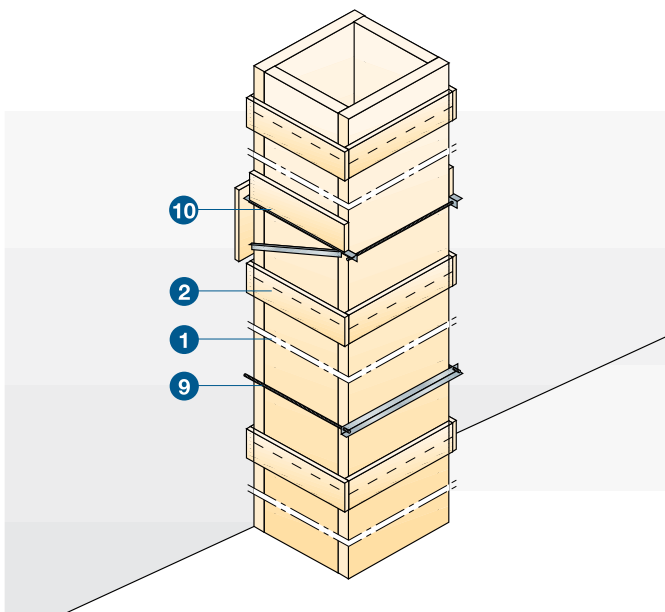


Detalle B. Paso de huecos

Detalle C. Sistema de soporte



Detalle D. Distancias soportes



Datos Técnicos:

- 1 Placa de PROMATECT®-LS de 30 mm conformando el cuerpo del conducto atornillados con tornillos 5 x 60
- 2 Tira de PROMATECT®-LS de 30 mm
- 3 Lana de Roca de 145 Kg/m³ relleno de todo el espacio libre
- 4 Tiras de placa PROMATECT®-LS de 30 mm para apoyo del conducto
- 5 Angular de acero 50 x 50 x 5 para apoyo del conducto, fijado al forjado
- 6 Tira intumescente de sellado perimetral
- 7 Tornillos de fijación de la tira
- 8 Forjado soporte
- 9 Sistema de atado
- 10 Soporte alternativo de peso propio

Descripción:

Los conductos verticales ensayados se componen de un conducto realizado en placa PROMATECT®-LS a cuatro caras, vertical, apoyado en el forjado, y para fuego exterior, según Norma UNE-EN 1366-1. La construcción básica aquí descrita es válida para secciones internas de conducto de hasta 1.500 x 750 mm. y presiones de hasta ± 500 MPa. La instalación a 3 caras no está contemplada en el ensayo. No obstante, ver pág. 147.

Soporte de peso propio:

En el caso de conductos 4 caras, debe preverse el apoyo de peso propio. Estos apoyos pueden realizarse sobre el forjado atravesado en cada planta, sin límite de plantas atravesadas, siempre que la distancia entre ellas no supere los 5 m. Además, se establece la limitación en los sistemas de soporte de tal manera que la relación entre la longitud de conducto expuesto en el compartimento correspondiente y la dimensión lateral de la cara más pequeña de la cara externa del conducto no supere la relación 8:1, a no ser que se añadan apoyos adicionales.

Según el tamaño del hueco libre, el apoyo puede hacerse directamente sobre el forjado (opción 1) o sobre angulares dispuestos para ello (opción 2). Esta última opción ha sido la incluida en el ensayo, y se recomienda, a menos que el hueco no lo permita.

La estructura de los apoyos adicionales se realizará en perfiles de acero y se fijará mediante tornillos y tacos metálicos. Se atornillará directamente al PROMATECT®-LS con tornillos de 55 mm en un número que variará dependiendo de la carga aplicada (1 tornillo cada 75 kg). En todo caso no se pondrán menos de 6 tornillos alternados arriba y abajo (ver dibujo).

Soporte de atado:

Este tipo de soporte únicamente es necesario en conductos a 4 caras, para evitar movimientos transversales. Se instalarán a mitad de la distancia entre dos soportes de peso propio y consisten en varillas y angulares fijadas a la pared con taco de acero.

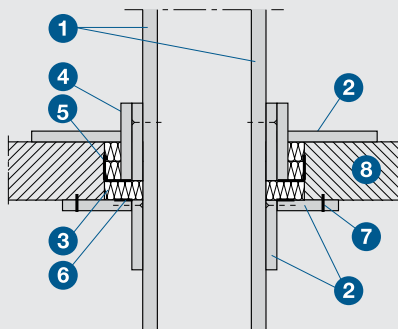
Conductos a 2 y 3 caras:

No precisan soporte de atado. Se fijarán a la pared siguiendo las indicaciones para conductos horizontales. El paso por los forjados se realiza utilizando el sistema descrito de apoyo y sellado.

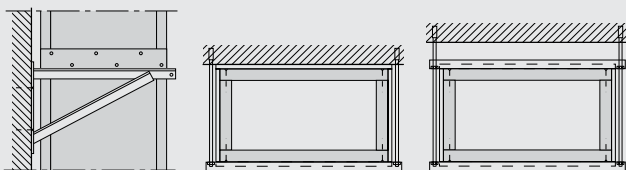
NOTA: El ensayo realizado ha sido a cuatro caras.

Tramos y juntas de unión:

Los tramos de conducto pueden ser de hasta 2.500 mm. Las juntas entre tramos se tratan con Adhesivo K84 y se cubren con tiras de PROMATECT®-LS de 30 mm de grueso y 150 mm de ancho en todo el perímetro.



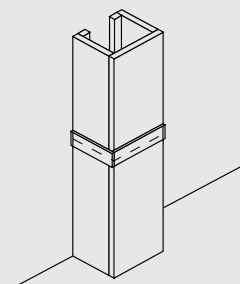
Soporte del peso y sellado



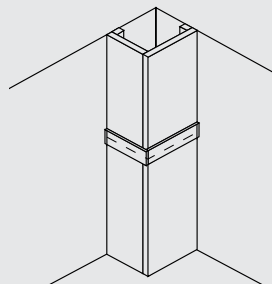
Soporte de peso alternativo

Soporte de atado

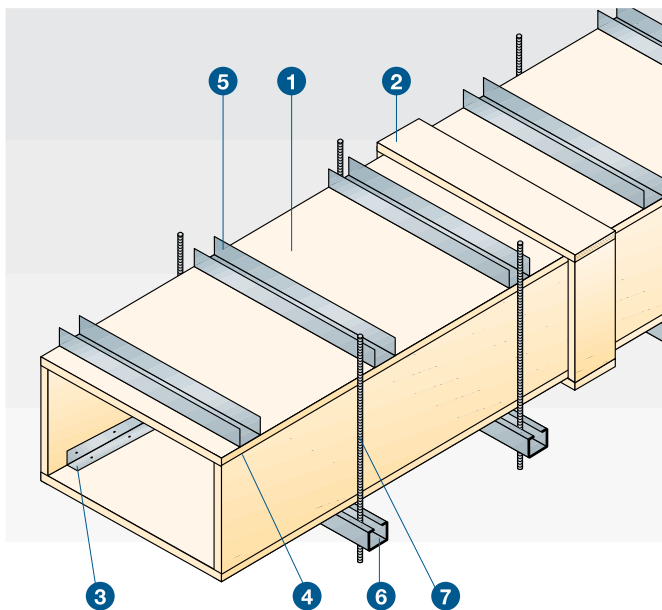
Soporte de atado alternativo



Instalación a 3 caras



Instalación a 2 caras



Datos Técnicos:

- 1 Cuerpo del conducto formado por placas PROMATECT®-100 de 15 mm. de espesor
- 2 Tira de unión entre secciones de PROMATECT®-100 de 15 mm en un ancho de 100 mm
- 3 Refuerzo interno de angular de chapa L 25 x 25 x 0,6 mm
- 4 Juntas de unión entre placas tratadas con PROMASTOP® Revestimiento
- 5 Refuerzo externo: perfil metálico en forma de "C" de 30 mm (alto) x 48 mm (ancho) x 0,6 mm (espesor)
- 6 Soportes: Perfil metálico en forma de "C" de 31 mm (alto) x 41 mm (ancho) x 2 mm (espesor)
- 7 Varilla roscada de cuelgue M10

Descripción:

Sistema de conducto diseñado para cumplir con el requisito del Código Técnico relativo a los conductos de extracción de humo monosector. Ligero y resistente.

Ensayado de acuerdo con la Norma UNE EN 1366 Parte 9.

Clasificado E₆₀₀ 90 de acuerdo con la Norma UNE EN 13501 parte 4.

Válido para secciones hasta 1000 mm. de alto y 1250 mm. de ancho.

Válido para presiones de trabajo internas de -500 a +500 Pa.

Válido para requisito E₃₀₀ 60.

Notas:

Las juntas y uniones entre placas deben tratarse con PROMASTOP® Revestimiento. Las juntas transversales de unión entre partes del conducto deben llevar una tira de PROMATECT®-100 grapada a la base y sellada con PROMASTOP® Revestimiento.

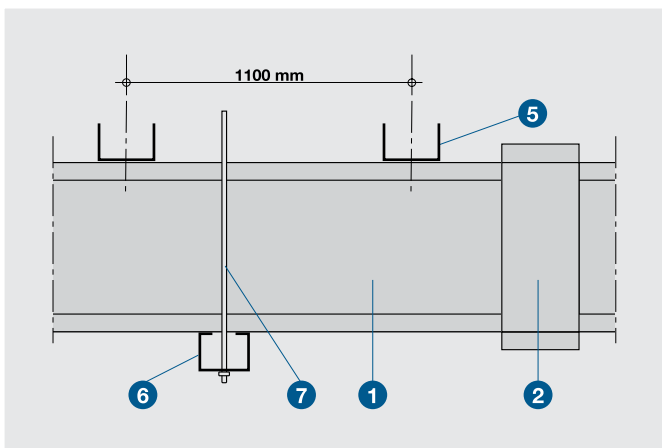
El sistema de cuelgue (ver detalles) ha sido ensayado sin protección. Los elementos de cuelgue se sitúan a 1.165 mm. de distancia entre sí como máximo y no deben separarse de una junta más de 150 mm. Los cuelgues se fijan a un elemento de soporte resistente al fuego al menos 90'. Los elementos verticales del cuelgue deben situarse a una distancia de la pared del conducto no mayor de 70 mm.

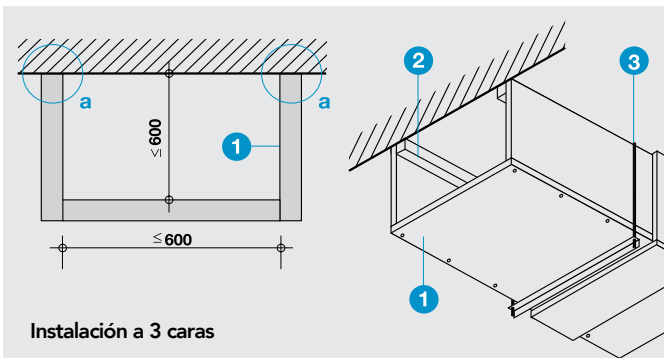
Los refuerzos transversales de la cara superior se fijan mediante tornillos directamente a la placa, y se sitúan a una distancia de 1.100 mm. entre sí. Los refuerzos internos son longitudinales y la placa va atornillada a ellos.

NOTA IMPORTANTE:

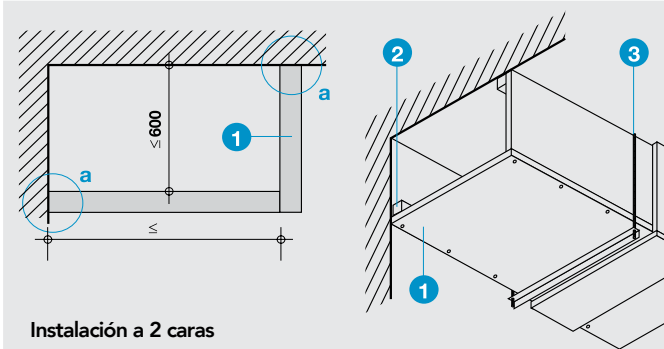
Este sistema de conductos no está ensayado para mantener la compartimentación, sino la función de extracción de humos. **NO DEBE USARSE** para situaciones en que el conducto atraviese elementos de compartimentación de sectores. En ese caso se debe usar uno de los sistemas clasificados EI de nuestro Catálogo General.

Este sistema **NO PUEDE USARSE** en exteriores, sólo en interiores.

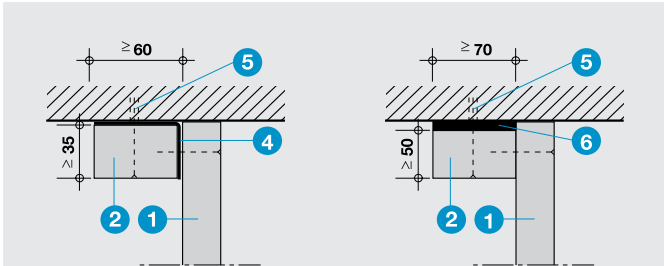




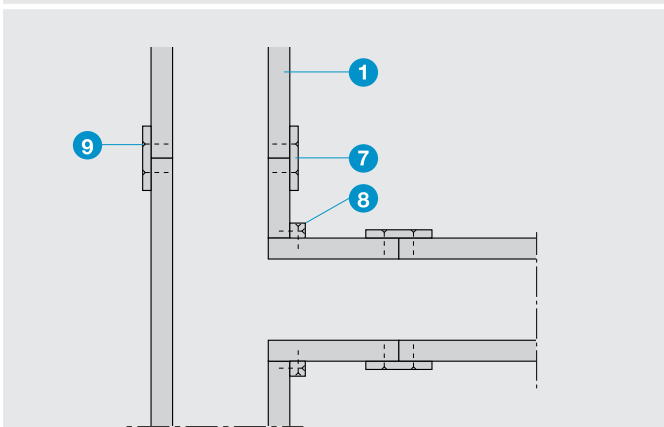
Instalación a 3 caras



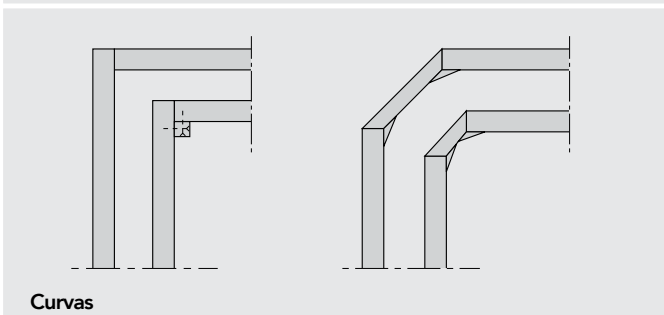
Instalación a 2 caras



Unión con soporte (pared o techo) - (a)



Derivaciones



Curvas

Datos Técnicos:

- 1 Placa PROMATECT®. Espesor según sistema
- 2 Listón de placa PROMATECT® de las dimensiones indicadas
- 3 Elemento de cuelgue según la Descripción General (Secciones superiores a 600 x 600 mm)
- 4 Perfil metálico en L 60 x 40 x 1 mm
- 5 Fijación M6 cada 400 mm y taco metálico de acero
- 6 Pasta de juntas Promat
- 7 Tira tapajuntas de PROMATECT®
- 8 Junquillo cuadrado de PROMATECT®
- 9 Tornillo o Grapa

Instalaciones a tres y dos caras:

Aunque el ensayo se ha realizado a cuatro caras, tanto en vertical como horizontal, pueden realizarse instalaciones a tres y dos caras siempre que las paredes o forjados que conformen las otras caras tengan la resistencia al fuego requerida como mínimo, y bajo responsabilidad de la Dirección Técnica de la obra. En el caso de conductos horizontales, para tamaños de sección menores de 600 x 600 o equivalente, no precisa otro sistema de cuelgue, es autoportante. Tamaños superiores precisarán de un sistema de cuelgue auxiliar, diseñado según las tablas correspondientes. La unión de las placas del conducto a paredes y techos se realizará usando tiras de placa PROMATECT® de 70 mm de largo y 52 mm de espesor, que se fijarán al soporte con un sistema de tornillo y taco de acero expansivo M6, cada 400 mm (ver detalle).

Estas indicaciones se basan en ensayos realizados fuera de España, con Normas no EN.

Derivaciones:

El sistema ha sido ensayado con derivaciones. Para instalar una derivación deben seguirse las indicaciones siguientes:

Si el conducto saliente tiene la altura de la sección idéntica al conducto principal, las piezas superior e inferior se cortan con la forma de la derivación, y posteriormente se añaden las piezas verticales, encajadas en el conducto principal, hasta finalizar el tramo.

Si el conducto saliente es menor en su dimensión que el principal, se construye aparte y se encaja directamente en el conducto principal en un hueco practicado al efecto. Posteriormente se fija en la junta un cuadradillo de la propia Placa de 52 x 52 mm. a ambos tramos.

Si las derivaciones no son en ángulo recto, se procede igual, excepto que los cuadradillos de placa deben cortarse de forma especial en inglete, al igual que el extremo del conducto que se va a encajar en el principal.

Codos y curvas:

Siempre que las cargas de aire lo permitan, es preferible realizar los giros de 90° en ángulo recto. Cuando el ángulo sea distinto, o deba simularse una curvatura suave, las piezas superior e inferior (conductos horizontales) o laterales (verticales) se deben cortar con la forma prevista del giro, fijándose después las piezas laterales cortadas a inglete en el ángulo correcto.

Todas las juntas deben tratarse con K84.

Se recomienda instalar por la parte interna del ángulo una tira de placa cortada especialmente en las juntas entre placas cortadas en inglete.

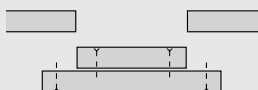
Cambios de sección:

Se tratan como las curvas, instalando las placas cortadas en inglete del ángulo adecuado en las caras necesarias, dejando las otras realizadas con placa de una pieza y cortadas siguiendo la nueva forma de la sección.

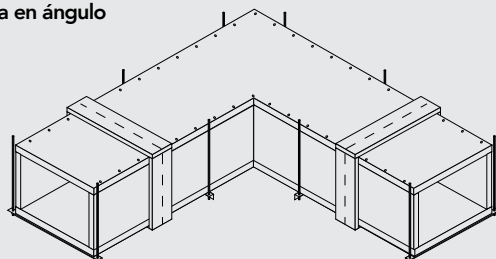
Conductos con tramos verticales y horizontales:

La unión entre tramos verticales y horizontales se realiza siguiendo las indicaciones para curvas, teniendo en cuenta la posible necesidad de colocación de cuelgues en la unión.

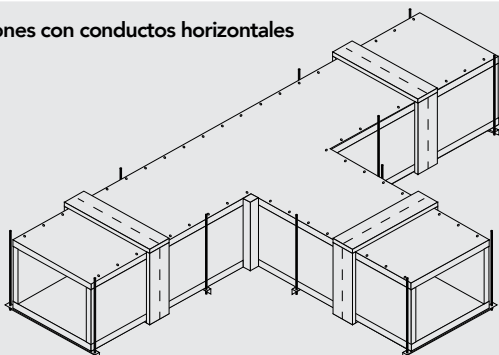
Registros



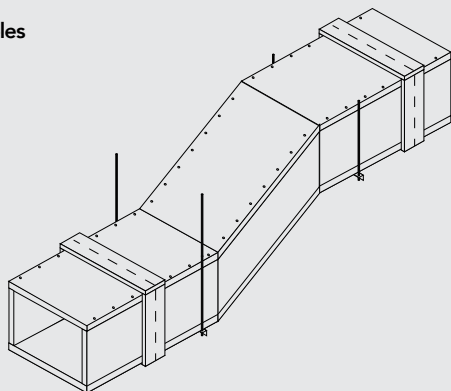
Junta en ángulo



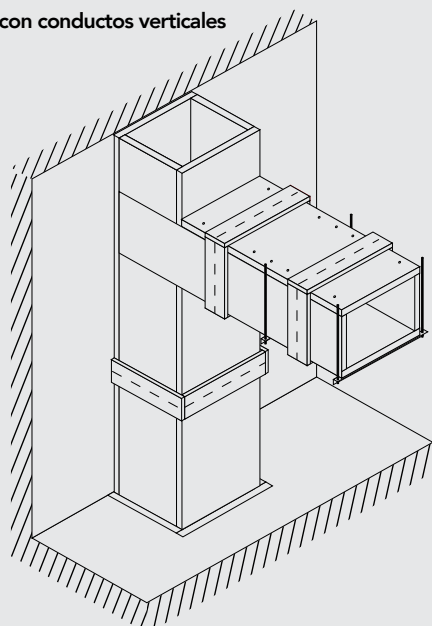
Uniones con conductos horizontales



Desniveles



Uniones con conductos verticales



Soportes en horizontal:

Los soportes a instalar son los indicados en la descripción de cada sistema. No es posible cambiar su composición, excepto para aumentar su sección, ni la distancia máxima de colocación. Para casos especiales, por favor consulte a nuestro Departamento Técnico.

Secciones grandes:

Cuando la instalación requiera secciones mayores que las permitidas, se recomienda, si es posible, dividir el conducto en otros menores de sección inferior a la máxima ensayada. Si eso no fuera posible, por favor consulten con nuestro Departamento Técnico.

Realización de registros:

Cuando sea necesario, podrán instalarse registros en los conductos, para limpieza y mantenimiento.

Estas tapas de registros se componen de una doble placa de PROMATECT® de 52 mm, fijadas al conducto mediante tornillos.

NOTA: La instalación de registros puede ocasionar mínimas pérdidas de carga de aire. No se incluyen en los ensayos realizados.

Indicaciones técnicas complementarias:

Tratamiento de la superficie

Cuando el conducto vaya a instalarse en un entorno agresivo (laboratorios, piscinas...) es necesario un tratamiento de la superficie. Pinturas tipo epoxi o poliuretano son adecuadas en estos casos. Para un acabado de tipo estético, se recomienda seguir las instrucciones generales para acabado.

Instalación en exteriores

Los conductos realizados con placa PROMATECT®-L500 y PROMATECT®-LS pueden instalarse en el exterior (fachadas, cubiertas, etc.) siempre que se tengan en cuenta las indicaciones siguientes:

Debe tratarse la placa con **Impregnación SR** y posteriormente con una pintura impermeabilizante tipo caucho acrílico.

Las superficies horizontales deben tener inclinación.

En lugares más expuestos o con abundancia de lluvias se debe poner en las superficies horizontales una chapa metálica inclinada.

Pérdidas de carga

Este sistema no sólo cumple con la resistencia al fuego exigida, sino con los requerimientos de la técnica del acondicionamiento de aire. Las reglas de cálculo de pérdida de carga se aplican igualmente a estos conductos.

El factor de rugosidad es prácticamente el mismo que los conductos de acero.

$$\begin{aligned} \varepsilon &= 0,1 \text{ mm.} \\ 1,65 \times 10^{-2} &< \Delta < 2,2 \times 10^{-2} \\ 1,105 &< Re < 4,105 \end{aligned}$$

Estos valores se aplican a la superficie lisa de las placas. Para obtenerse una superior estanqueidad, además de K84 en las juntas, puede aplicarse una silicona como PROMASEAL®-S.



Promat

Cables Eléctricos

Protección de cables eléctricos mediante conductos de panel PROMATECT®



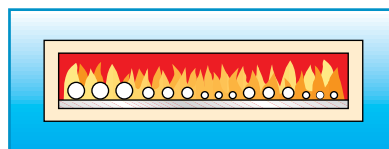
Cables eléctricos

Protección de cables eléctricos mediante conductos de panel PROMATECT®

La presencia de electricidad conlleva un riesgo de incendio importante, bien ocasionado por los mismos equipos (generadores, cables, etc.) como por acciones exteriores que puedan afectarles.

Los cables eléctricos pueden iniciar un fuego o favorecer su propagación. Entre ellos, las bandejas o mazos deben ser objeto de precauciones especiales. Además, en muchos casos es preciso mantener el suministro eléctrico en condiciones de incendio durante un tiempo, bien por alimentación de equipos vitales, como por ejemplo los ventiladores de un túnel, bien por transmisión de señales importantes: alarma, comunicaciones de emergencia, etc.

A. Caso de fuego externo al conducto de cables eléctricos



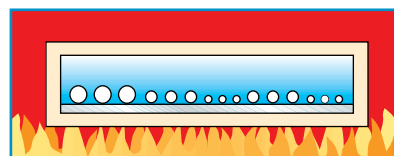
En caso de incendio, determinados equipos críticos deben seguir recibiendo suministro eléctrico, por lo que los sistemas de conducción eléctrica (cables, blindos, etc) deben permanecer en condiciones de garantizar ese suministro durante un tiempo determinado.

No existe Norma española de ensayo en el momento de publicar esta edición del Catálogo, y mientras no estén preparadas las Normas Europeas correspondientes los criterios para ensayar estas soluciones únicamente se contemplan en una Norma: DIN 4102 PARTE 12 alemana.

Esta Norma exige ensayar los cables sometidos a corriente eléctrica y en condiciones de Curva normalizada (la misma usada en la Norma UNE 23093). Se exige, durante el ensayo que se cumplan los criterios de integridad del ducto y del sistema de sellado de paso a través de muros y forjados, así como el mantenimiento del suministro de corriente eléctrica, siempre que la temperatura medida en los cables no exceda de 150°C.

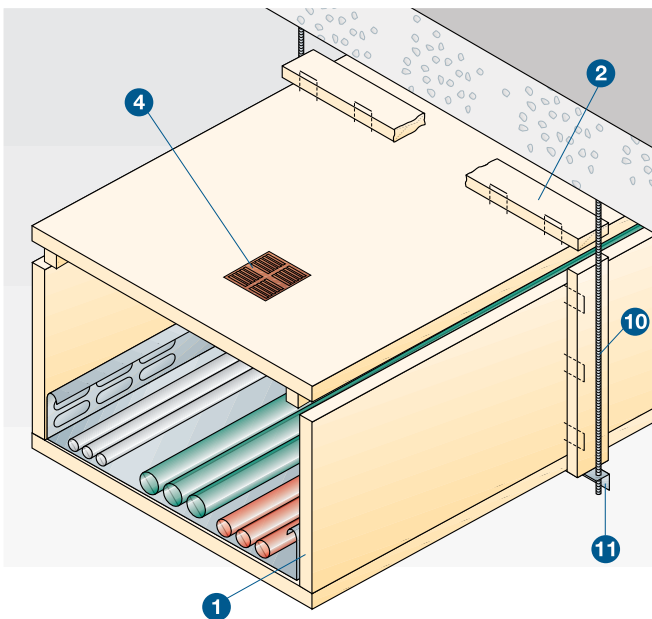
Los sistemas presentados por Promat Ibérica cumplen estas exigencias.

B. Caso de fuego producido dentro del conducto de cables eléctricos (Fuego Interior)



Si el fuego se originase en el interior del conducto, el objetivo es evitar que dicho fuego pueda dañar equipos próximos, así como evitar su propagación a otros lugares o compartimentos, protegiendo por ejemplo las vías de evacuación.

Análogamente al caso anterior, la única Norma de ensayo en vigor que contempla este caso es la DIN 4102 Parte 11. Los criterios son el mantenimiento de la integridad de la protección y sus pasos por huecos de muros y forjados, así como que la temperatura en la parte externa del conducto no sobrepase los valores iniciales en 140°C de media, o de 180°C como máximo, cuando se somete el conducto a un fuego totalmente desarrollado en el interior del conducto.



Datos Técnicos:

- 1 Placa PROMATECT®-LS de 45 mm o de 50 mm.
- 2 Tira PROMATECT® de 100 mm de ancho y 20 mm de espesor
- 3 Tiras de PROMATECT®-LS
- 4 Promat Ventilation Bricks para ventilación natural
- 5 PROMASEAL®-A
- 6 PROMASEAL®-S
- 7 Pasta de Juntas Promat®
- 8 Bandeja de cables
- 9 Lana de Roca encajada a presión
- 10 Varilla roscada de soporte, dimensionada para resistir tensiones inferiores o iguales a 6 N/mm²
- 11 Perfil angular de soporte dimensionado según cálculo de cargas estáticas
- 12 Perfil metálico en L 40x40x1 mm o mayor, o perfil galvanizado en C de 46 mm (ensayo AIDICO)
- 13 Tornillo con hembra roscada
- 14 Tornillo y taco metálico expansivo
- 15 a 17 Grapa o tornillo de fijación, según Tabla

Ensayado en España (AIDICO) con Norma DIN 4102.
Disponible también ensayo alemán ABP P-3524/0609-MPA BS.

Descripción:

Sistema de ductos de protección de cables eléctricos contra fuego exterior para mantenimiento del servicio eléctrico durante 90 o 120 minutos en caso de incendio, según tipo de cables y situación del ducto. Consultar Departamento Técnico.

El sistema permite la utilización de tapas de registro para mantenimiento.

Para evitar el sobrecalentamiento de los cables y el consiguiente aumento de la resistencia eléctrica, pueden incorporarse al ducto las rejillas de ventilación Promat Ventilation Brick tanto en las tapas como en cualquier otra posición.

Durante el ensayo de resistencia al fuego alemán, la temperatura en los cables no sobrepasó los 150 °C en la duración del mismo (90 minutos) (ensayo alemán).

Válido para secciones interiores de hasta 600 mm de largo por 400 mm de alto. Ensayado a 2 y 3 caras.

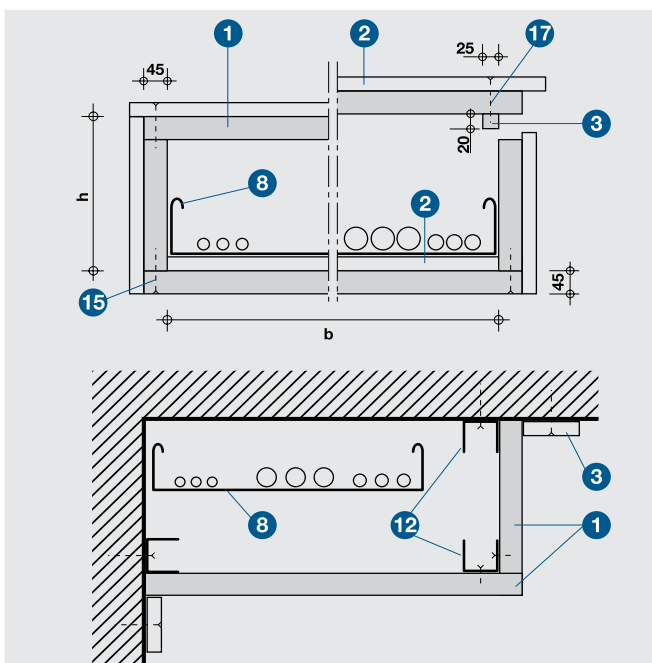
Detalle A:

Como alternativa a un ducto totalmente cerrado puede realizarse en toda su longitud una tapa no fijada que permita el mantenimiento y nuevo tendido de cables. Las tiras PROMATECT® 3 evitan movimientos laterales de la tapa.

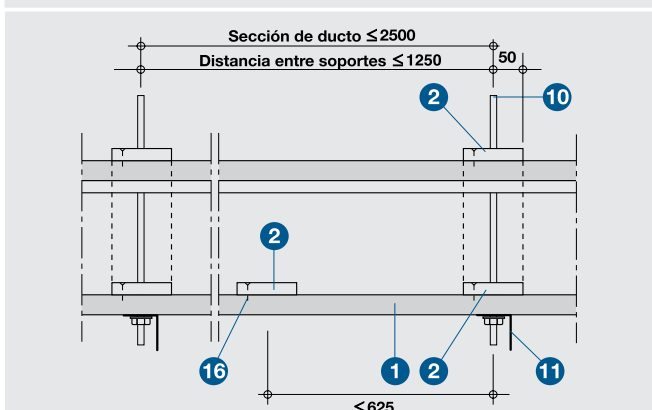
Detalle B:

Cuando las bandejas deban instalarse suspendidas, se realizarán unos sistema de cuelgue y soporte con varillas roscadas 10 y angulares de acero 11 de acuerdo con el estudio de tensión estática.

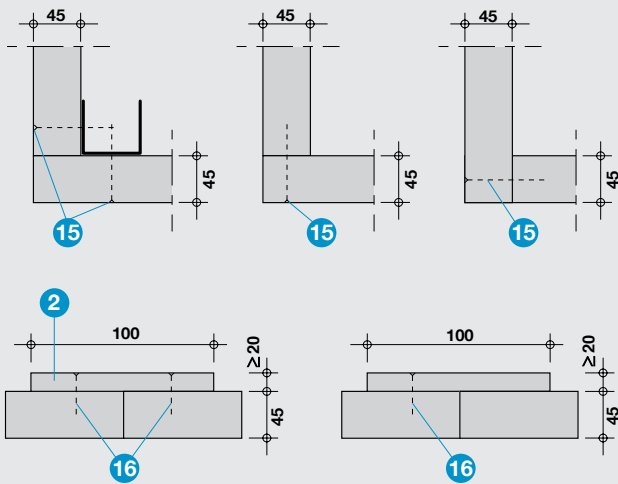
En el interior de la bandeja debe existir una tira PROMATECT® 2 en la parte interior. En la misma posición por las otras tres caras se coloca la tira por el exterior, que sirve de unión entre secciones de ducto.



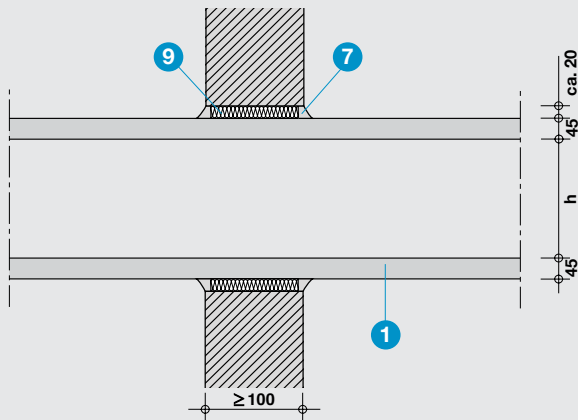
Detalle A. Sección transversal



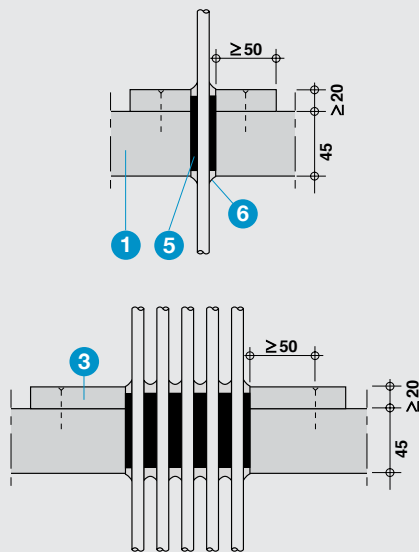
Detalle B. Sección longitudinal



Detalle C. Uniones entre placas



Detalle D. Paso de muros



Detalle E. Salida de cables

Detalle C:

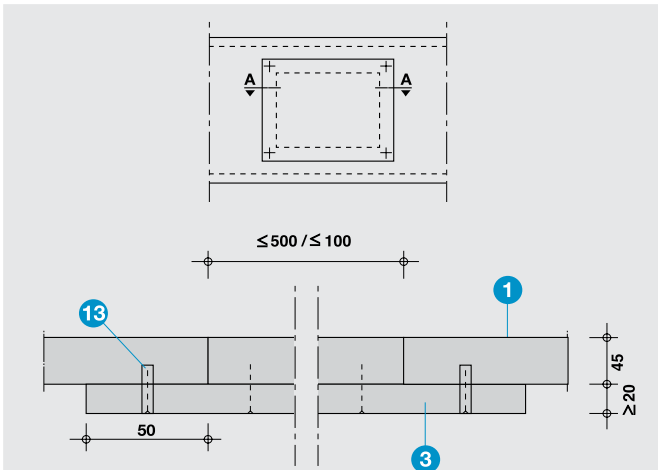
Las placas PROMATECT®-LS **1** se unen entre sí mediante grapas o tornillos. Las tiras de placa PROMATECT® **2** se grapa a las dos secciones del conducto que unen. Cuando se instale una tapa, la tira PROMATECT® correspondiente solo se fija a una de las secciones. La fijación de la placa se realizará con tornillos.

Detalle D:

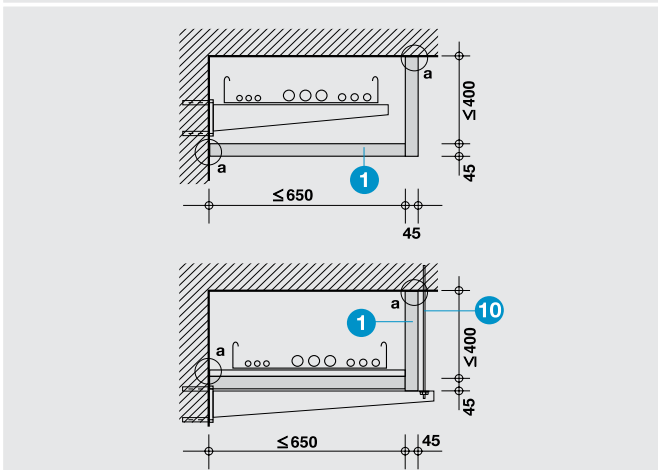
Los pasos a través de elementos compartimentadores deben incluir una sección de ducto completa, sin juntas.

Detalle E:

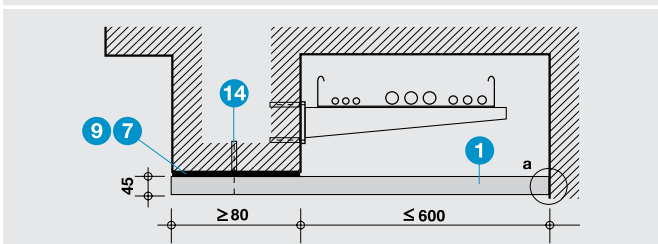
En las salidas y entradas de cables se debe instalar una tira de placa PROMATECT®-LS, doblando así el espesor, y se cierra el hueco que queda con PROMASEAL®-A y PROMASEAL®-S.



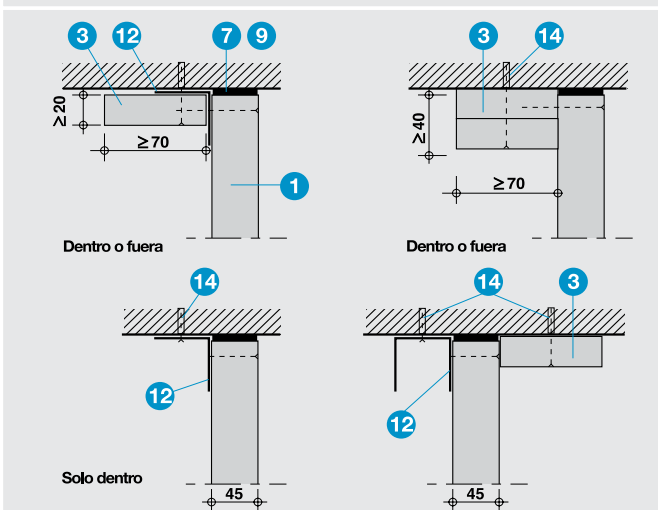
Detalle F. Registro de inspección



Detalle G. Construcción a dos caras



Detalle H. Construcción a una cara



Detalle I. Uniones

Detalle F:

Alternativamente a la tapa abierta corrida, pueden instalarse pequeños registros de inspección de acuerdo con el Detalle F. La placa extraíble se fija al ducto en cuatro puntos mediante tornillos y hembrillas metálicas roscadas, o mediante sistemas de apertura rápida metálicos (ensayados). Consultar a nuestro Departamento Técnico.

Detalle G y H:

Los ductos de protección pueden realizarse a uno, dos o tres lados. Las indicaciones anteriores se aplican por analogía. Los elementos de obra que conforman el resto de las caras deben tener al menos la misma resistencia al fuego que la exigida (90 minutos). En estos casos, las bandejas de cables no deben cargar sobre el ducto, sino tener sistema de soporte propio. Cuando los brazos de soporte estén fuera del ducto, deben estar soportados por el extremo libre para evitar su caída en caso de incendio.

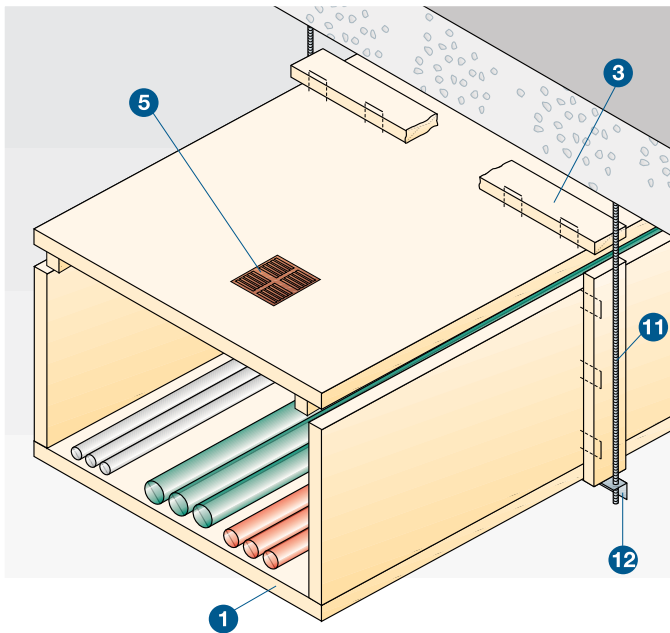
Detalle I:

Las uniones a techos y paredes pueden hacerse de cualquiera de las tres variantes mostradas. Las fijaciones a la obra soporte se realizarán con tornillos y tacos metálicos expansivos. La placa del ducto se atornilla bien a los angulares de chapa plegada (12) bien a las tiras de placa PROMATECT®. Cuando la pared o techo presenten rugosidades, se compensan bien con pasta de juntas o con Lana de Roca prensada. Se recomiendan, por razones constructivas, las soluciones con angular de chapa.

Tabla de grapas necesarias:

Espesor LS	15	16	17
45 mm	80 / 12,2 / 2,03	50 / 11,2 / 1,53	50 / 11,2 / 1,53
	A 100 mm	A 150 mm	A 150 mm

Como alternativa pueden utilizarse tornillos de 80, 50 y 50 mm de longitud respectivamente.



Datos Técnicos:

- 1 Placa PROMATECT®-LS de 30 mm
- 2 Tira PROMATECT® de 100 mm de ancho y 15 mm de espesor o mayor
- 3 Tira PROMATECT® de 100 mm de ancho y 10 mm de espesor o mayor
- 4 Tiras de PROMATECT®-LS
- 5 PROMAT® Ventilation Bricks para ventilación natural
- 6 PROMASEAL®-A
- 7 PROMASEAL®-S
- 8 Pasta de Juntas Promat®
- 9 Bandeja de cables o cables directamente apoyados
- 10 Lana de Roca encajada a presión
- 11 Varilla roscada de soporte, dimensionada para resistir tensiones inferiores o iguales a 6 N/mm²
- 12 Perfil angular de soporte dimensionado según cálculo de cargas estáticas
- 13 Perfil metálico en L 40 x 40 x 1 mm o mayor
- 14 Tornillo con hembra roscada
- 15 Tornillo y taco metálico expansivo
- 16 a 19 Grapa o tornillo de fijación, según Tabla

Descripción:

Sistema de ductos para proteger vías de evacuación, equipamiento, etc., de las consecuencias de un fuego en los propios cables.

El sistema permite la utilización de tapas de registro para mantenimiento. Para evitar el sobrecalentamiento de los cables y el consiguiente aumento de la resistencia eléctrica, pueden incorporarse al ducto las rejillas de ventilación Promat Ventilation Brick tanto en las tapas como en cualquier otra posición.

Pueden instalarse en el interior del ducto conductores y cables de todo tipo, así como tubos inflamables, pero no conductos de aire.

Detalle A:

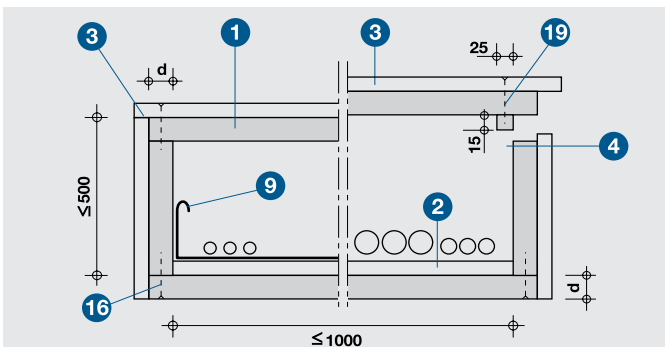
Como alternativa a un ducto totalmente cerrado puede realizarse en toda su longitud una tapa no fijada que permita el mantenimiento y nuevo tendido de cables. Las tiras PROMATECT®-LS 3 evitan movimientos laterales de la tapa.

Deben calcularse las cargas estáticas de acuerdo con el grado de utilización de las bandejas de cables. Cuando se utilice para cables sin bandeja, podrán instalarse hasta una carga máxima de 30 Kg. de peso de cables por metro lineal.

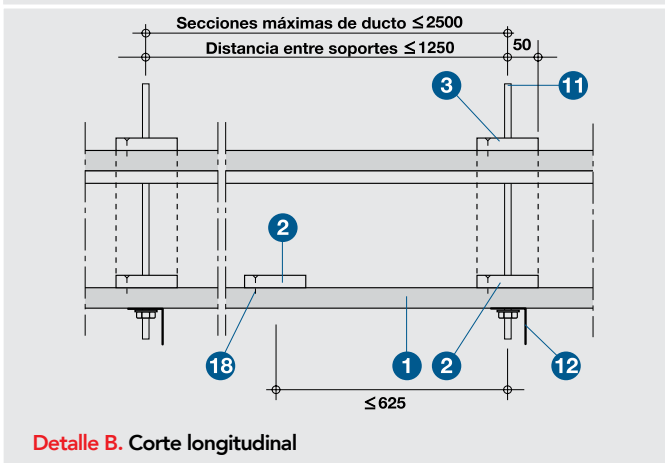
Detalle B:

Cuando las bandejas deban instalarse suspendidas, se realizarán un sistema de cuelgue y soporte con varillas roscadas 10 y angulares de acero 11 de acuerdo con el estudio de tensión estática.

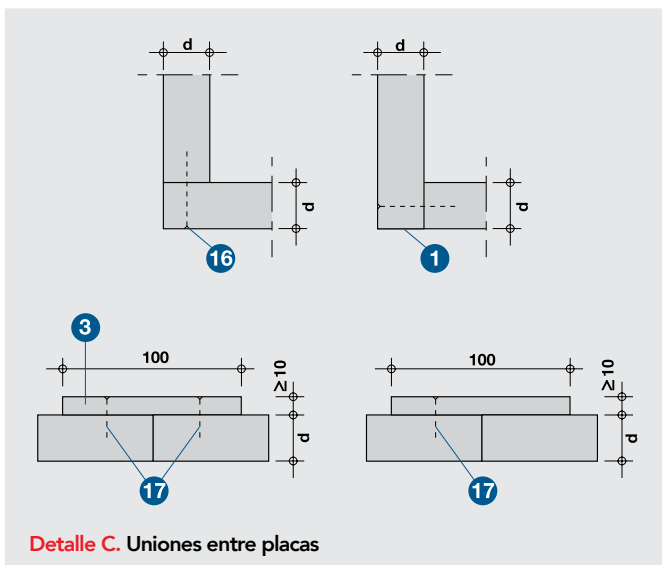
En el interior de la bandeja debe existir una tira PROMATECT®-LS 2 en la parte interior. En la misma posición por las otras tres caras se coloca la tira por el exterior, que sirve de unión entre secciones de ducto.



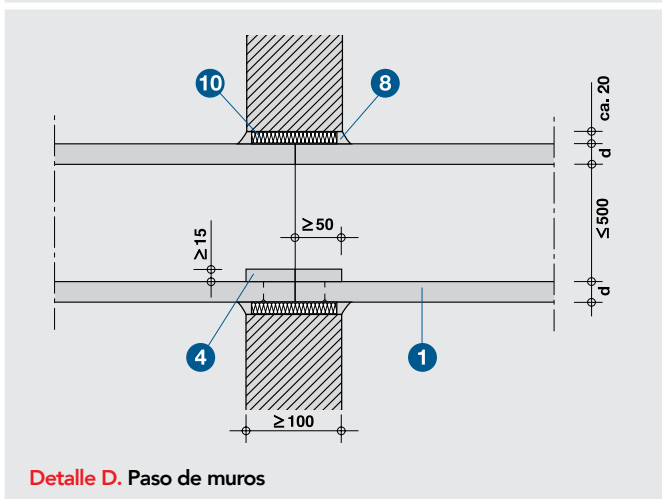
Detalle A. Corte transversal



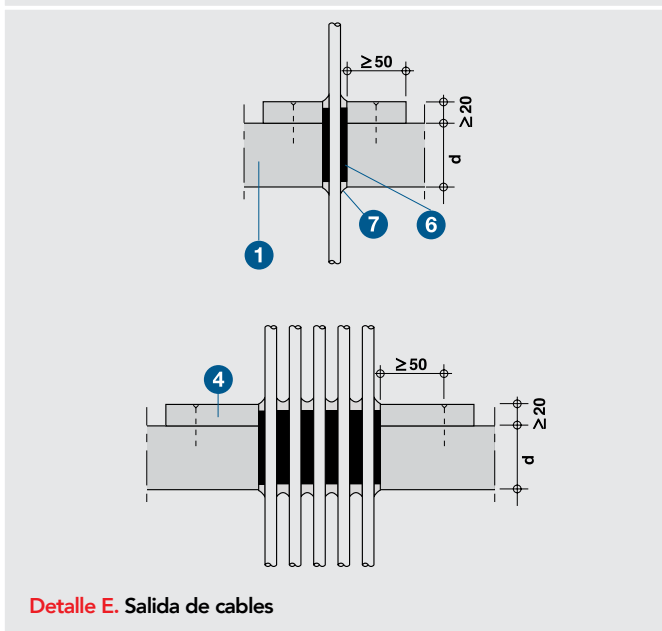
Detalle B. Corte longitudinal



Detalle C. Uniones entre placas



Detalle D. Paso de muros



Detalle E. Salida de cables

Detalle C:

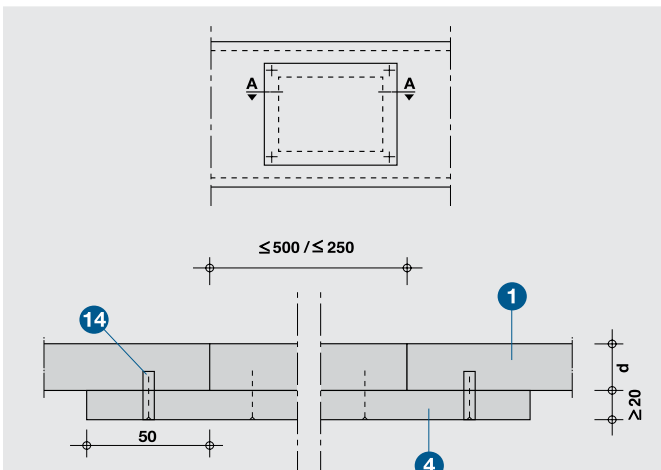
Las placas PROMATECT®-LS **1** se unen entre sí mediante grapas o tornillos. Las tiras de placa PROMATECT® **2** se grapa a las dos secciones del conducto que unen. Cuando se instale una tapa, la tira PROMATECT® correspondiente solo se fija a una de las secciones.

Detalle D:

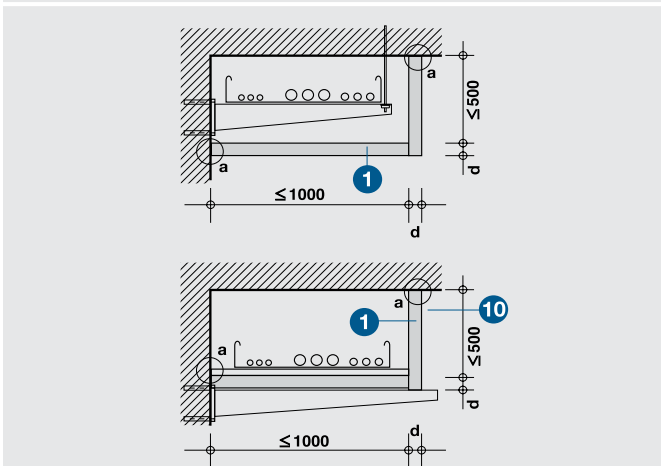
Los pasos a través de elementos compartimentadores deben incluir una junta en medio, como "punto de rotura controlada" y no debe llevar las tiras tapajuntas entre secciones.

Detalle E:

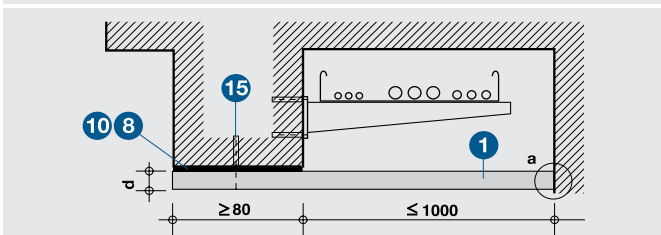
En las salidas y entradas de cables se debe instalar una tira de placa PROMATECT®-LS, doblando así el espesor, y se cierra el hueco que queda con PROMASEAL®-A y PROMASEAL®-S.



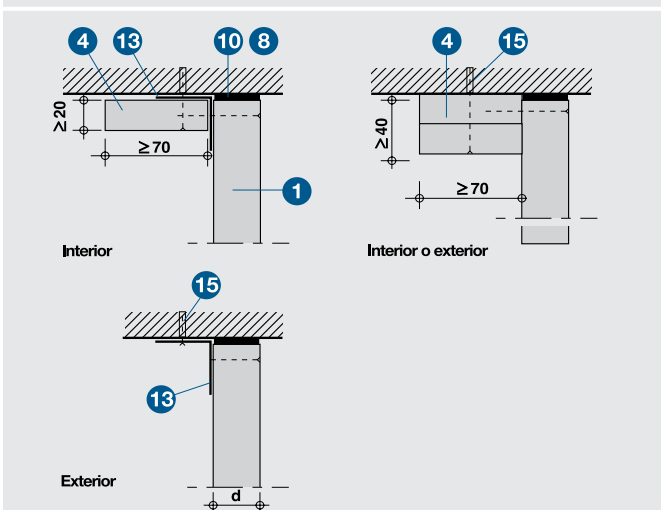
Detalle F. Registro de inspección



Detalle G. Instalación a dos caras



Detalle H. Instalación a una cara



Detalle I. Fijación a obra

Detalle F:

Alternativamente a la tapa abierta corrida, pueden instalarse pequeños registros de inspección de acuerdo con el Detalle F. La placa extraíble se fija al ducto en cuatro puntos mediante tornillos y hembra metálicas roscadas.

Detalle G y H:

Los ductos de protección pueden realizarse a uno, dos o tres lados. Las indicaciones anteriores se aplican por analogía. Los elementos de obra que conforman el resto de las caras deben tener al menos la misma resistencia al fuego que la exigida (90 minutos). En estos casos, las bandejas de cables no deben cargar sobre el ducto, sino tener sistema de soporte propio. Cuando los brazos de soporte estén fuera del ducto, deben estar soportados por el extremo libre para evitar su caída en caso de incendio.

Detalle I:

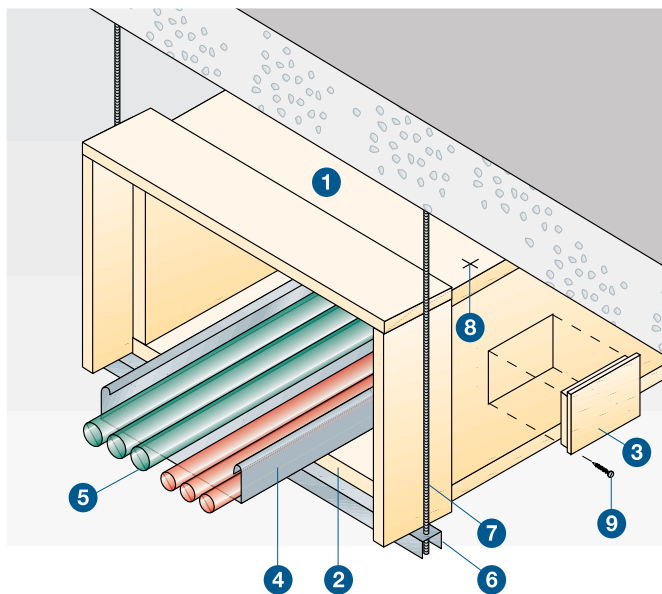
Las uniones a techos y paredes puede hacerse de cualquiera de las tres variantes mostradas. Las fijaciones a la obra soporte se realizarán con tornillos y tacos metálicos expansivos. La placa del ducto se atornilla bien a los angulares de chapa plegada 13 bien a las tiras de placa PROMATECT®

Cuando la pared o techo presenten rugosidades, se compensan bien con pasta de juntas o con Lana de Roca prensada. Se recomiendan, por razones constructivas, las soluciones con angular de chapa.

Tabla de grapas necesarias:

Espesor LS	16	17	18	19
30 mm	63 / 11,2 / 1,53	28 / 10,7 / 1,2	38 / 10,7 / 1,2	38 / 10,7 / 1,2
	A 100 mm	A 150 mm	A 200 mm	A 150 mm

Como alternativa pueden utilizarse tornillos de la misma longitud.



Datos Técnicos:

- 1 PROMATECT®-L500 de espesor variable dependiendo de la resistencia al fuego deseada. (ver tabla)
- 2 PROMATECT®-H de 20 mm de espesor y 100 mm de ancho
- 3 Compuerta para inspección
- 4 Bandeja de soportes de los cables
- 5 Cables eléctricos
- 6 Perfil C de dimensiones 40/22/2,5 mm
- 7 Varilla roscada para sujeción
- 8 Grapa metálica
- 9 Tornillo de acero
- 10 Tapa de registro

La construcción de los conductos de PROMATECT®-L500 siguen las indicaciones incluidas en la Solución Técnica 11.01 para fuego exterior.

Los conductos pueden incluir aberturas para inspeccionar y tapas de registro para el mantenimiento de los cables que siguen el esquema del **Detalle A**. En bandejas con aberturas verticales, las tapas deben incorporar sistemas de cierre de acero inoxidable o galvanizado.

Por favor, consultar a nuestro Departamento Técnico.

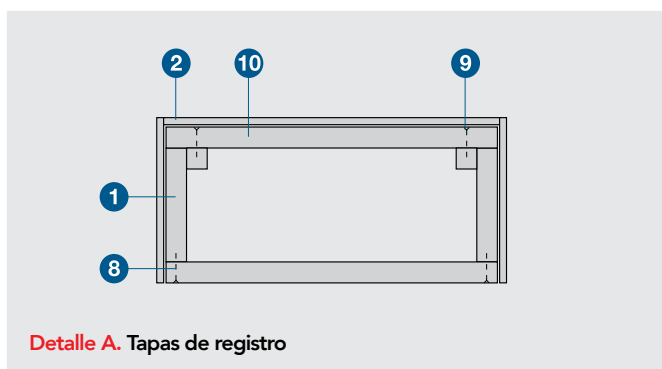
Importante:

En aplicaciones en exteriores, debe tratarse la placa con un acabado impermeabilizante como nuestro Promat® IMPREGNACIÓN 2000.

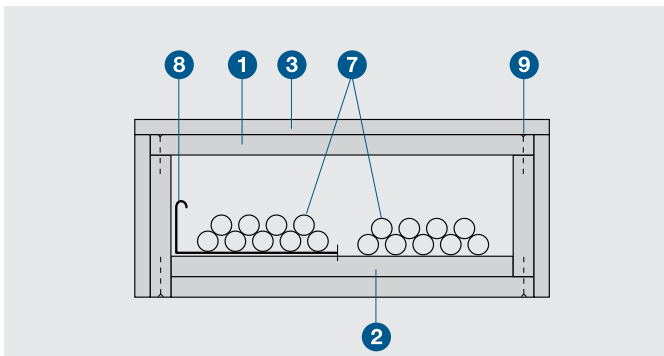
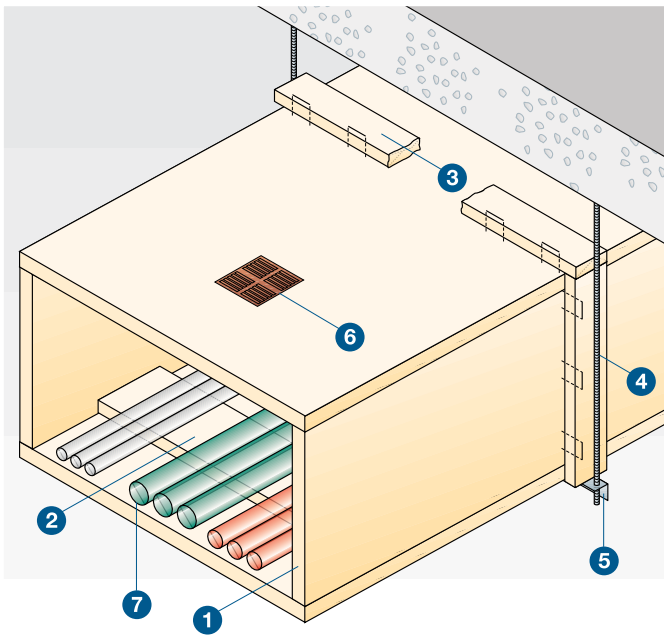
Se recomienda que las caras horizontales superiores tengan una ligera inclinación o se traten con una chapa metálica, para el escurrido del agua.

Tabla de espesores de conductos PROMATECT®-L500:

Resistencia al fuego	F 30	F 60
Espesor de L500	20 mm	35 mm



Detalle A. Tapas de registro



Datos Técnicos:

- 1 PROMATECT®-L500 de espesor variable dependiendo de la resistencia al fuego deseada
- 2 Tira de PROMATECT®-H o L de 100 mm de ancho y 20 mm de espesor
- 3 Tira de PROMATECT®-H de 100 mm de ancho y 10 mm de espesor
- 4 Varilla roscada
- 5 Perfil de apoyo
- 6 PROMASEAL® Ventilation Brick
- 7 Cables eléctricos
- 8 Bandeja de cables
- 9 Elemento de fijación

Notas constructivas:

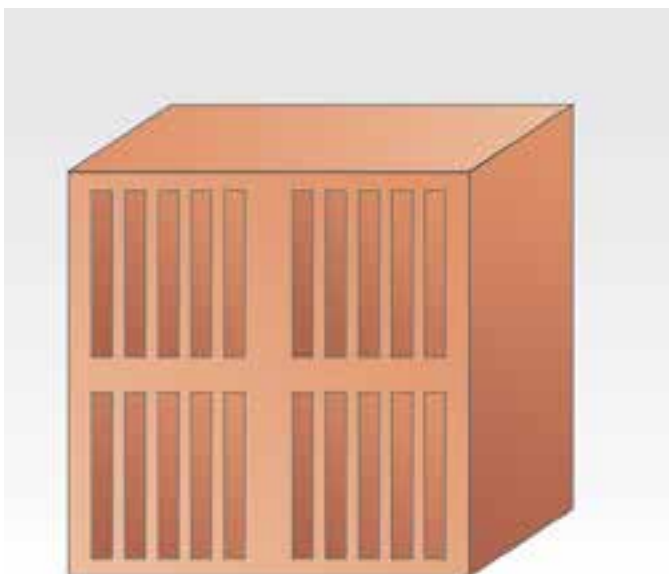
- Las juntas entre placas se reforzarán con tiras de PROMATECT®-H de 20 mm de espesor y 100 mm de ancho.
- Para la ventilación del interior del conducto, se colocarán a intervalos, aberturas de ventilación PROMASEAL® Ventilation Brick.
- La instalación sigue las indicaciones incluidas en la solución técnica 11.01.

Importante:

En aplicaciones en exteriores, debe tratarse la placa con un acabado impermeabilizante como nuestro Promat® IMPREGNACIÓN 2000. Se recomienda que las caras horizontales superiores tengan una ligera inclinación o se traten con una chapa metálica, para el escurrido del agua.

Tabla de espesores de conductos PROMATECT®-L500:

Resistencia al fuego	I 30	I 60
Espesor de L500	20 mm	30 mm



Datos Técnicos:

- 1 PROMASEAL® Ventilation Brick
Tipo A de dimensiones: 93x93 mm
d= 35, 45, 60, 75, 90 y 110 mm
- 2 Lámina de acabado
- 3 Placa PROMATECT®
- 4 Tira PROMATECT®

Protección de apertura de ventilación:

Rejillas de ventilación, constituidas de material intumescente, de tal forma que cuando entra en contacto con el fuego y las llamas se expande y cierra totalmente la apertura de ventilación.

Estos sistemas se han desarrollado para su utilización conjunta con los conductos de protección de cables PROMATECT®.

Deben incorporarse a las caras verticales de los conductos. No colocar más de 4 unidades una al lado de otra, o 2 unidades una debajo de otra.

Montaje:

En el hueco de la placa previsto a tal efecto se encaja una unidad (o varias) de PROMASEAL® Ventilation Brick.

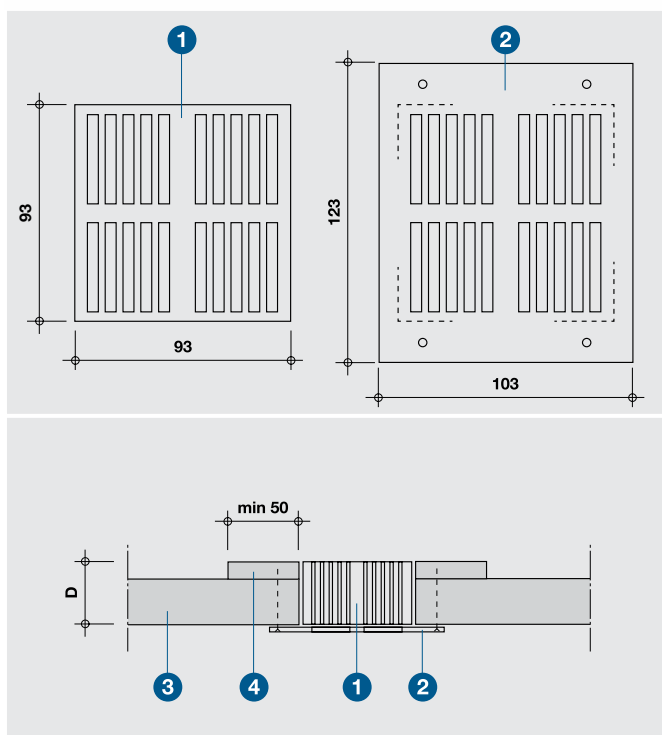
Cuando el grosor (d) de la unidad PROMASEAL® Ventilation Brick sea superior al de la placa del conducto, es necesario prever la inclusión por el interior de tiras suplementarias de placa PROMATECT® hasta igualar dicho espesor.

Finalmente, se atornilla por la cara exterior el embellecedor metálico, cuidando que coincidan las aberturas.

Nota:

Este sistema ha sido diseñado para ductos de cables eléctricos y ensayo para eso.

Debido a su tamaño y porcentaje de superficie abierta, **este sistema no es recomendable para ventilar volúmenes grandes** (habitaciones, trasteros, etc.). Para soluciones adecuadas a esta problemática por favor ver nuestra solución técnica 12.11.



Resistencia al fuego	F 30, E 30, I 30	F 90, E 90, I 90
Espesor	35 mm	75 mm



Promat

Sellado de Penetraciones

Soluciones para todo tipo de sellados de paso de instalaciones



Sellado de Penetraciones

Soluciones para todo tipo de sellados de paso de instalaciones

Actualmente no hay edificio que no se vea recorrido y/o atravesado por numerosas instalaciones de todo tipo: eléctricas, de telefonía, de agua, de gases, de climatización... Estas instalaciones corren por todos lados, suministrando servicio a todas las partes del edificio, incluyendo los distintos sectores en que se divide, y atravesando los diversos elementos compartimentadores por muy diversos puntos. Esto es especialmente grave en edificios singulares y especiales (edificios inteligentes), donde el número de instalaciones es elevadísimo, apareciendo huecos por donde pasan todos estos elementos, comprometiendo seriamente la compartimentación y favoreciendo la propagación del incendio.

Algunas de estas instalaciones pueden ser a su vez vehículos para la propagación de las llamas y/o el humo, agravando las consecuencias del fuego. Debe, por tanto, preverse un correcto sellado de estos huecos que ofrezca todas las garantías.

Igualmente, las juntas de dilatación en muros y forjados, así como juntas de encuentro entre elementos constructivos con función de elementos de sectorización deben ser correctamente tratados y sellados con soluciones que ofrezcan la misma resistencia al fuego.

Las Soluciones que presentamos han sido ensayados con Normas UNE EN 1366 Parte 3 y prEN 1366 Parte 4.

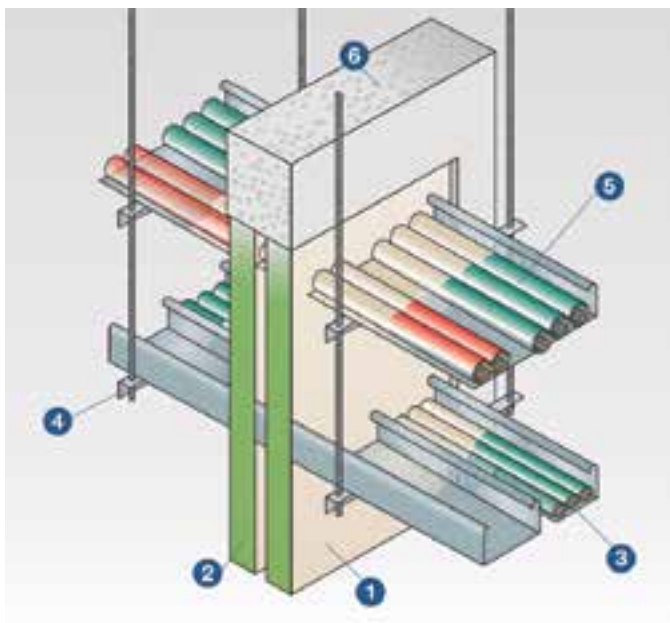
NOTA SOBRE LOS NOMBRES:

Se han modificado los nombres de algunos productos de esta sección con respecto a los incluidos en ediciones anteriores:

PROMASTOP® CSP	→	PROMASTOP®-I
PROMASTOP® UNICOLLAR	→	PROMASTOP®-U
PROMASTOP® PS 300	→	PROMASTOP®-S
PROMASTOP® PS 750	→	PROMASTOP®-L
PROMASEAL® AN	→	PROMASEAL®-A
PROMASEAL® SN	→	PROMASEAL®-S

Estos cambios son meramente de denominación comercial y no suponen cambio en la composición o comportamiento al fuego.

Los ensayos mencionados pueden aparecer aún con los nombres antiguos.



Datos Técnicos:

- 1 Revestimiento Intumescente en base acuosa PROMASTOP®-I espesor 1-1,5 mm en seco (equivalente a 2,5mm. en humedo)
- 2 Lana de Roca densidad 145 Kg/m³ espesor 2 x 50 mm
- 3 Bandejas de cables eléctricos
- 4 Soportes de las bandejas
- 5 Cables, mazos de cables o tubing
- 6 Pared soporte (hormigón o ladrillo)
- 7 Forjado de hormigón

Ensayado con Norma UNE EN 1366-3

Descripción:

Sistema de sellado intumescente para huecos de paso de todo tipo de instalaciones eléctricas y tubing, proporcionando hasta EI 180 tanto en pared como en forjado.

Aplicable sobre obra soporte de ladrillo u hormigón y también en particiones de tipo ligero.

Notas:

Las bandejas para cables pueden pasar a través del sellado.

PROMASTOP®-I, gracias a su capacidad intumescente, sella perfectamente contra humos y propagación de la llama. La posible presencia de pequeños agrietamientos no afectan a su comportamiento. Es un producto libre de disolventes y no nocivo.

Caso de sellar huecos horizontales (patinillos) en los que se prevea el posible tránsito de personas, se instalará una plataforma independiente de soporte tipo tramex o similar apoyada y fijada a los elementos del forjado resistentes mecánicamente.

Es muy fácil realizar reinstalaciones de cables con una sencilla manipulación.

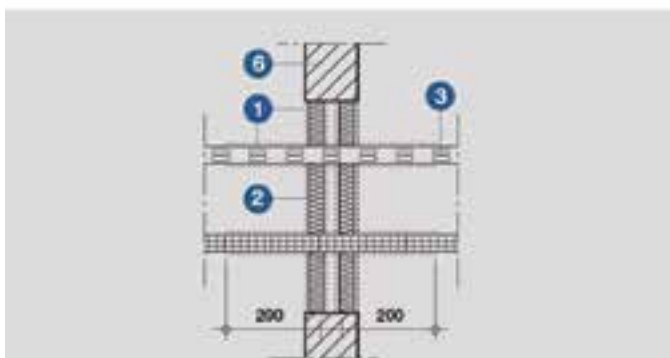
Procedimiento de montaje:

1. Limpiar bien los bordes del hueco.
2. Cortar los paneles de lana de Roca al tamaño adecuado e instalarlos a presión. Los paneles pueden instalarse a ras del soporte o bien introducidos en el interior del hueco, dependiendo de las situaciones de obra.
3. Retacar los huecos pequeños entre las instalaciones con la lana de Roca.
4. Recubrir bandejas y mazos de cables con una capa de PROMASTOP®-I. Seguir con la aplicación sobre el panel. La aplicación se hará con pistola airless siempre que sea posible, usando una espátula para retoques.

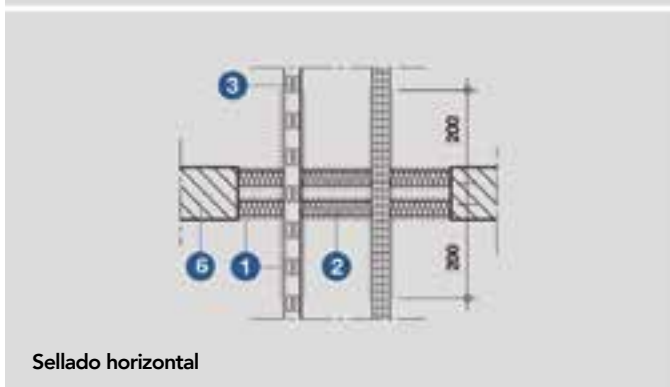
RENDIMIENTOS APROXIMADOS

Rendimiento aprox. 1,8 Kg/m². En revestimiento de cables este valor puede subir dependiendo de la tipología y nº de cables presentes.

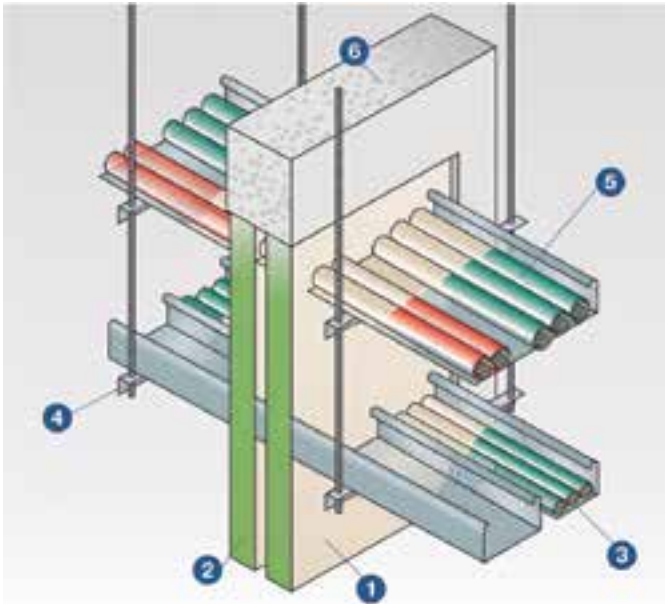
Para más detalles de utilización por favor contacte con nuestro Departamento Técnico.



Sellado vertical



Sellado horizontal



Datos Técnicos:

- 1 Revestimiento resistente al fuego PROMASTOP® impermeable al agua y al aceite. 1 mm de espesor en seco. 3 mm de espesor en húmedo
- 2 Panel de lana de roca, densidad aproximada 145 Kg/m³, 2 x 50 mm
- 3 Bandejas para cables, por ejemplo de aluminio, plástico o metal
- 4 Soportes de las bandejas de cables
- 5 Cables, mazos de cables, tubos vacíos metálicos
- 6 Pared de hormigón o ladrillo
- 7 Cubrimiento del mazo de cables con lana de roca, espesor 10 mm y PROMASTOP® Revestimiento en una longitud de 40 mm (solo por la parte superior). Revestimiento para cables con un % de conductor muy elevado > 90%

Ensayado con Norma UNE EN 1366-3

Descripción:

Sistema de sellado general para huecos de paso de todo tipo de instalaciones: eléctricas, tuberías, etc... proporcionando EI hasta 180. Ensayado en pared y forjado.

Aplicable sobre obra soporte de ladrillo u hormigón. Para su aplicación sobre obra soporte de tipo ligero, contacte con nuestro Departamento Técnico.

Importante:

Las bandejas para cables de chapa de acero, aluminio o plástico pueden pasar a través del sellado. PROMASTOP® Revestimiento es un recubrimiento resistente al fuego libre de disolventes, no está incluido en ninguna clasificación de riesgo y es impermeable al agua y al aceite.

En los sellados horizontales, cuando se prevea el tránsito de personas, se instalará una plataforma independiente tipo trames (o similar), apoyada y fijada a elementos resistentes mecánicamente.

El sistema de sellado admite una ampliación de la instalación existente con una sencilla manipulación.

Procedimiento de montaje:

1. Recubrir las bandejas y mazos de cables con una capa de PROMASTOP® Revestimiento de 1 mm. de espesor en seco mínimo en una longitud correspondiente al ancho del elemento atravesado mas 350 mm a cada lado.

2. Instalar los paneles de Lana de Roca en el hueco, cortándolos de la forma más apropiada para su colocación. Los paneles pueden situarse a ras del borde del hueco, bien en su interior, dependiendo del sistema utilizado y el espesor de la pared o forjado.

3. Retocar los huecos y aberturas que quedan con pequeños trozos de Lana de Roca.

NOTA: Los paneles de Lana de Roca deben utilizarse de modo que queden a presión en el interior del hueco. En huecos grandes, especialmente en forjados puede ser necesario instalar elementos auxiliares de soporte (perfiles metálicos).

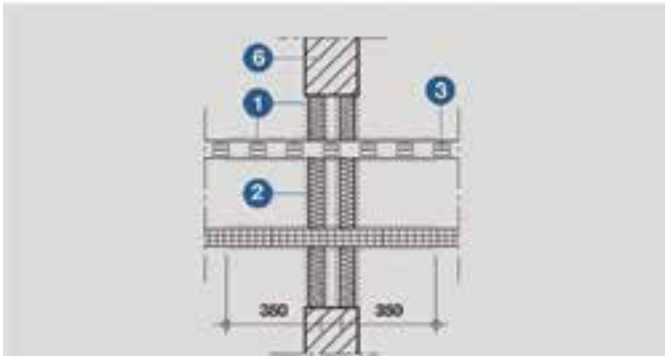
4. Recubrir las superficies exteriores del panel con el PROMASTOP® Revestimiento, aplicado mediante proyección o bien manualmente con espátula, hasta conseguir el espesor indicado.

RENDIMIENTOS APROXIMADOS

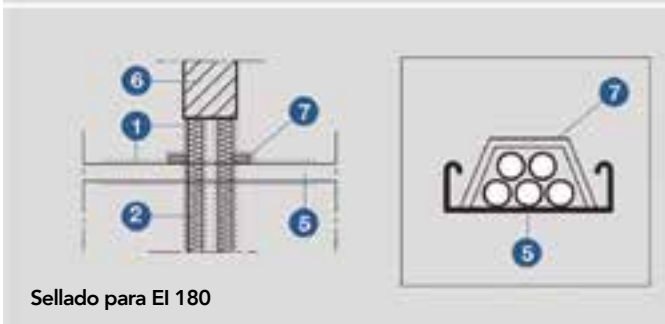
Aplicación sobre la Lana de Roca: 3 Kg. de Promastop /m² para cada lado del sellado.

Aplicación sobre los cables: 5 Kg/m² considerando el desarrollo completo de la bandeja o mazo de cables.

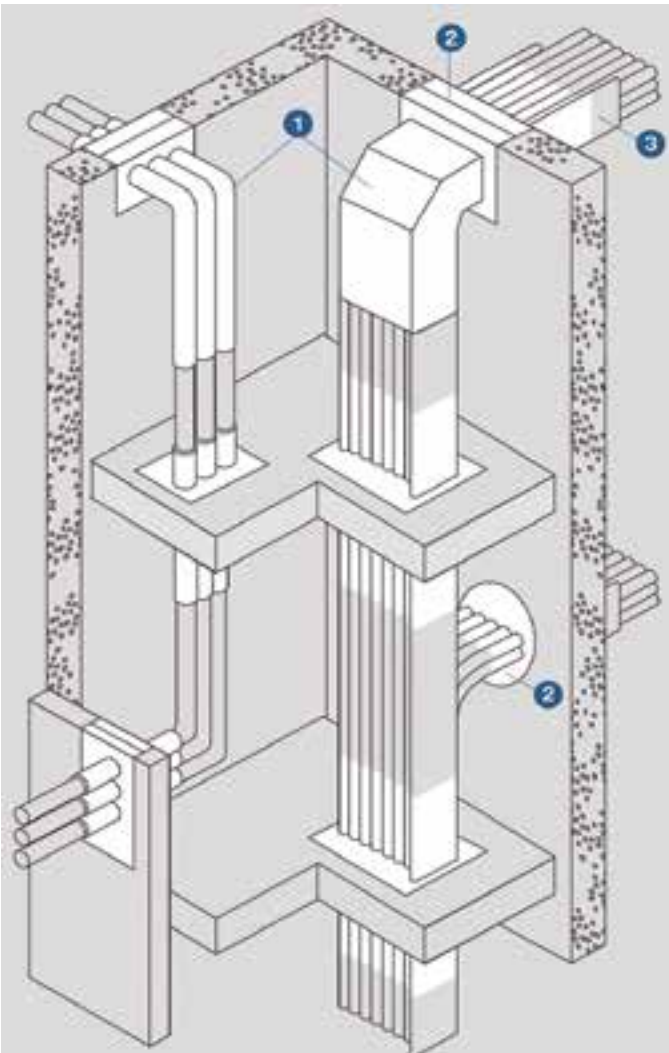
Para más detalles de utilización por favor contacte con nuestros Departamentos Comercial y Técnico.



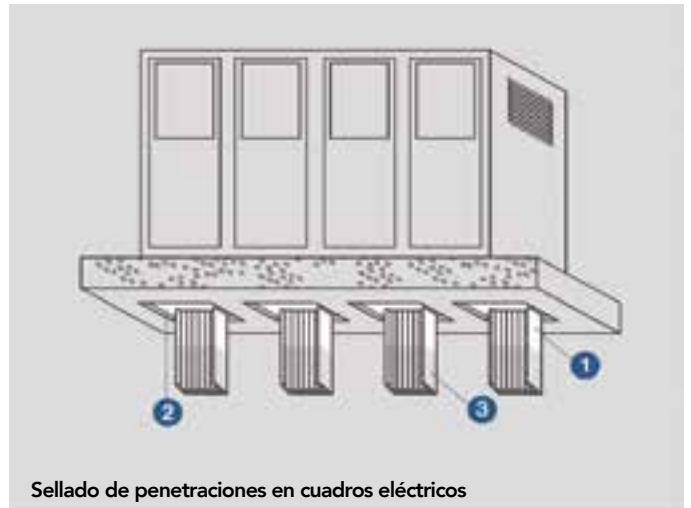
Sellado y protección de cables para EI 120



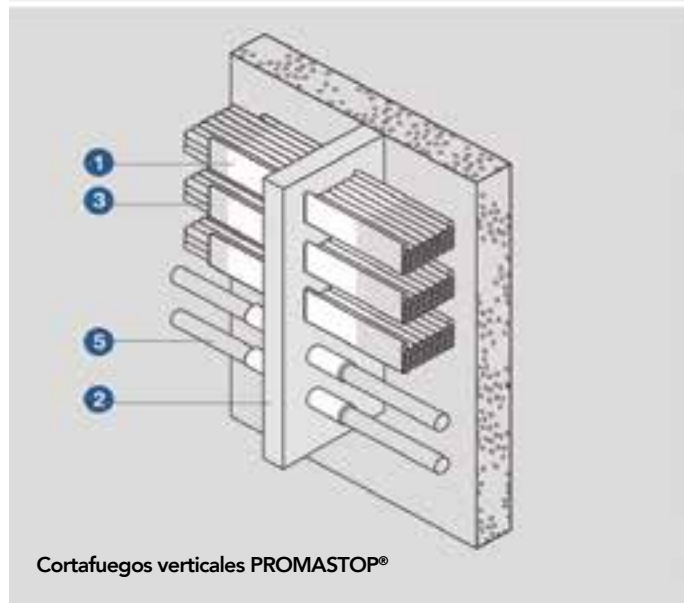
Sellado para EI 180



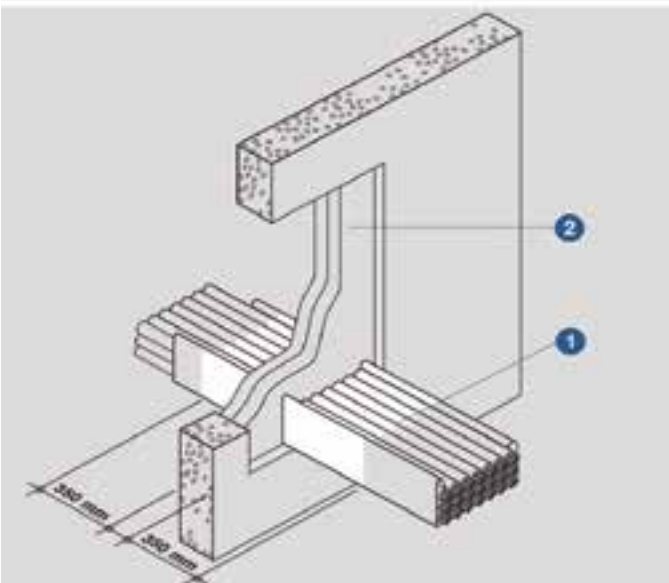
Sellado de penetraciones verticales y horizontales en patinillos de instalaciones



Sellado de penetraciones en cuadros eléctricos

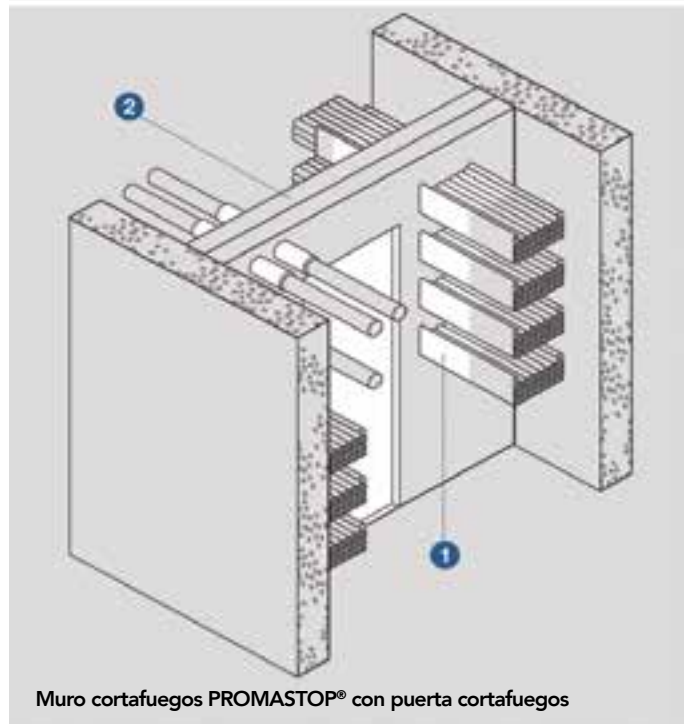


Cortafuegos verticales PROMASTOP®



Resistencia al fuego 180 minutos.
Los cables deben cubrirse con PROMASTOP® al menos 350 mm, a ambos lados.

Sellado de penetraciones de bandejas de cables



Muro cortafuegos PROMASTOP® con puerta cortafuegos

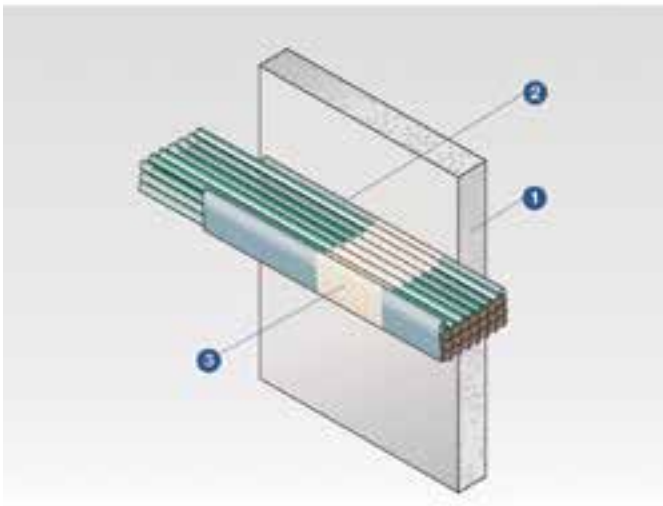
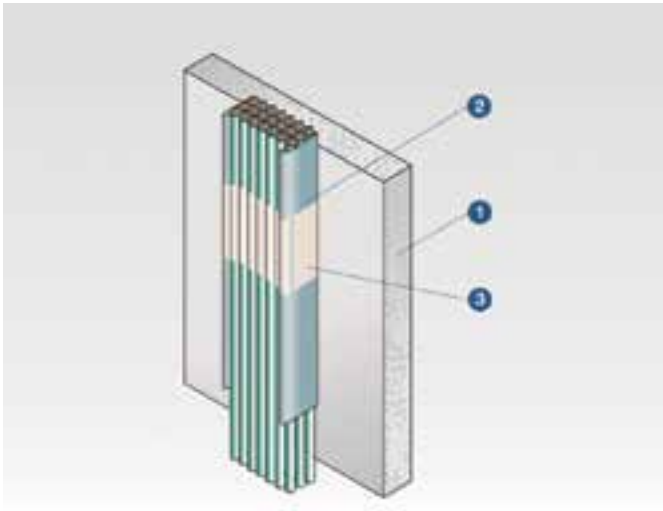
Revestimiento para cortafuegos en Instalaciones Eléctricas

El recubrimiento endotérmico PROMASTOP® Revestimiento se utiliza para la realización de revestimientos de cables eléctricos con el objeto de crear barreras cortafuegos.

Su utilización, por tanto, resulta especialmente indicada en grandes equipos e instalaciones eléctricas, tanto en edificios industriales como civiles, para disminuir su elevado riesgo de incendio. Así se consigue la reducción de la velocidad de combustión de las fundas de los cables y de la velocidad de propagación a través de los propios cables.

Cuando se expone a calor radiante, el PROMASTOP® Revestimiento reacciona transformándose en una capa cerámica refractaria. La reacción, de tipo endotérmico, junto con la sublimación de algunos componentes, absorbe instantáneamente el calor del ambiente, manteniendo la temperatura del soporte en valores considerablemente más bajos que la temperatura ambiente.

PROMASTOP® Revestimiento garantiza un valor de reducción de la capacidad conductora de los cables muy bajo y puede, por tanto, utilizarse en cables normales ya en funcionamiento.



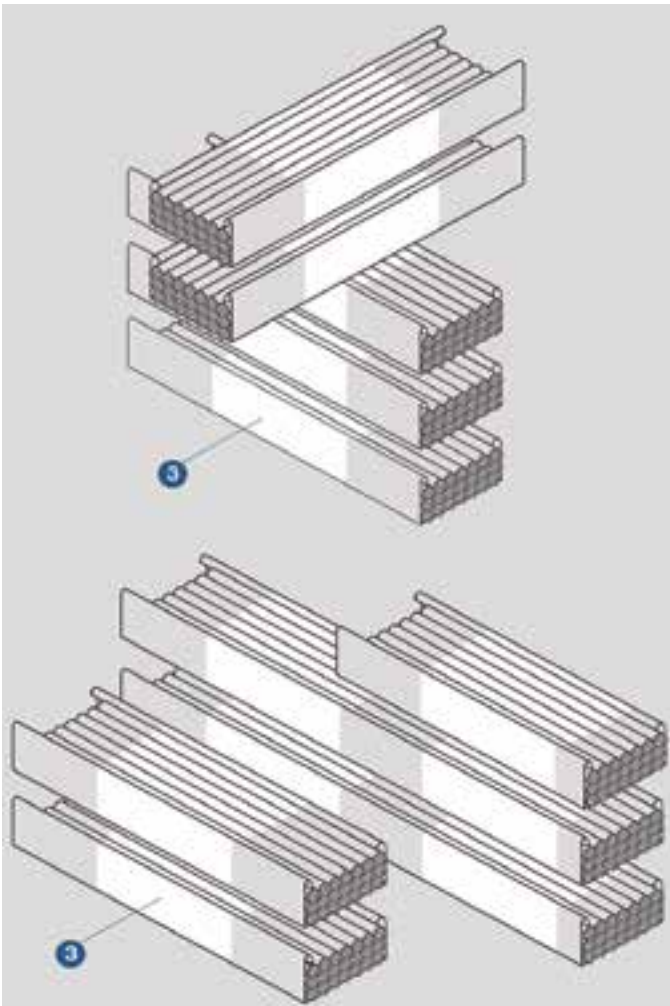
Datos Técnicos:

- 1 Pared
- 2 Bandeja de cables a proteger
- 3 PROMASTOP® Revestimiento

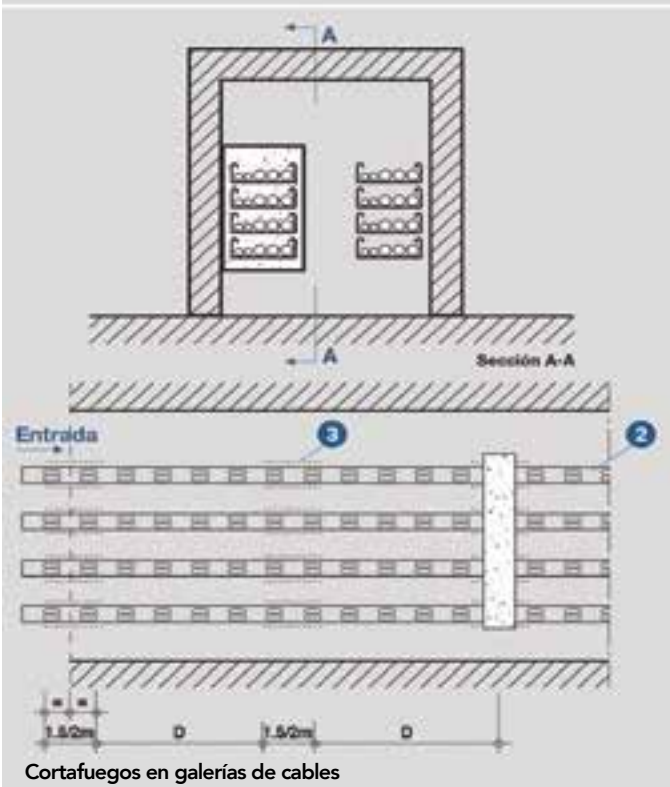
Ensayado con Norma IEC 60332-3-24

Aplicación:

Se aplicarán cuando haya bandejas superpuestas en cruces o derivaciones y/o en tramos de 1 m de recubrimiento a distancias que dependerán del grado de seguridad que exija. Aplicándose sobre superficie limpia con un consumo aproximado de 5 Kg/m².



Cortafuegos en bandejas de cables



Cortafuegos en galerías de cables

Cruces de bandejas:

Se aplicará PROMASTOP® Revestimiento a las bandejas en una longitud de 500 mm, a ambos lados de los cruces.

Recorridos de bandejas horizontales/verticales:

Se aplicará PROMASTOP® Revestimiento a las bandejas en una longitud de 1000 mm, cada 8 m de recorrido, por ejemplo. Esta distancia variará con el grado de seguridad exigido.

Recorrido de bandejas de galerías de cables:

Cota D (a definir en cada caso en función a las cargas de fuego).

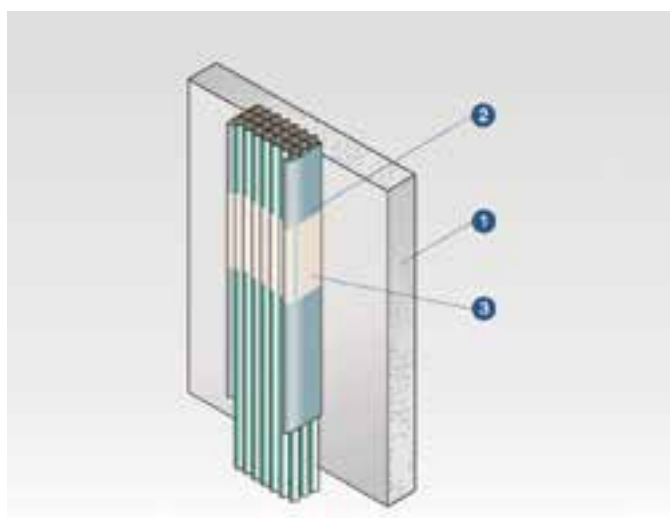
Revestimiento para cortafuegos en Instalaciones Eléctricas

El recubrimiento ablativo en base agua PROMASTOP®-CC se utiliza para la realización de revestimientos de cables eléctricos con el objeto de crear barreras cortafuegos.

Su utilización, por tanto, resulta especialmente indicada en grandes equipos e instalaciones eléctricas, tanto en edificios industriales como civiles, para disminuir su elevado riesgo de incendio.

Así se consigue la reducción de la velocidad de combustión de las fundas de los cables y de la velocidad de propagación a través de los propios cables.

PROMASTOP®-CC tiene una composición en base agua, dispone de una alta flexibilidad y tiene unas buenas propiedades de adherencia.



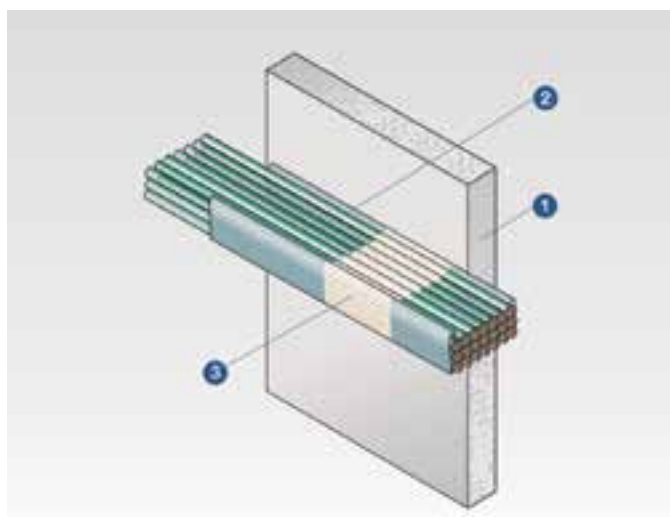
Datos Técnicos:

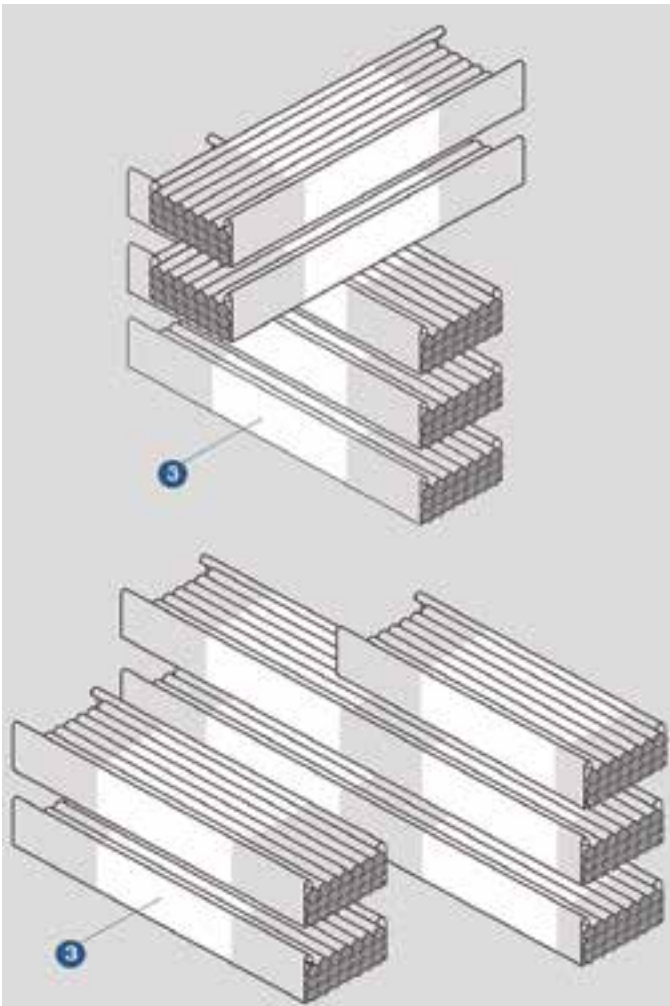
- 1 Pared
- 2 Bandeja de cables a proteger
- 3 PROMASTOP®-CC

Ensayado con Norma EN 50266-1-1 y EN 50266-2-2

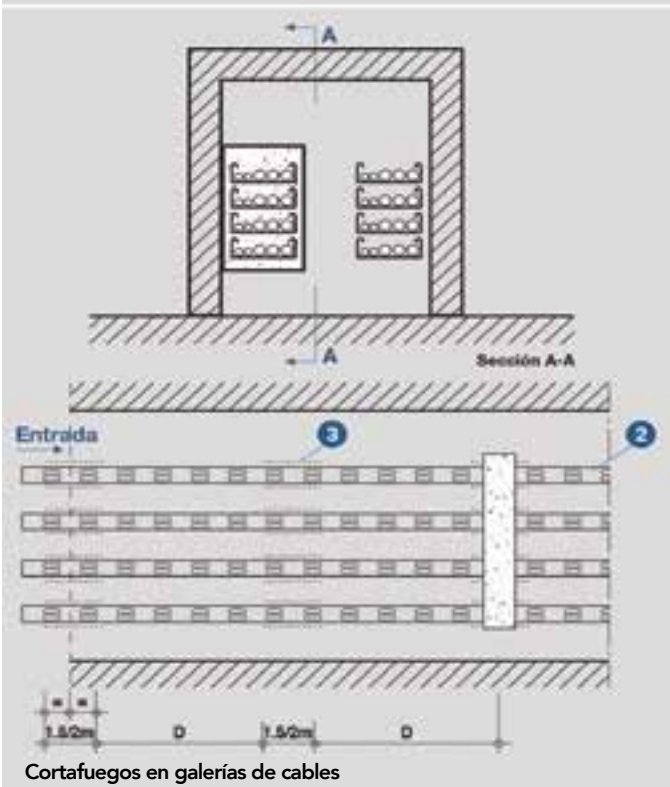
Aplicación:

Se aplicarán cuando haya bandejas superpuestas en cruces o derivaciones y/o en tramos de 1 m de recubrimiento a distancias que dependerán del grado de seguridad que exija. Aplicándose sobre superficie limpia con un consumo aproximado de 1,8 Kg/m².





Cortafuegos en bandejas de cables



Cortafuegos en galerías de cables

Cruces de bandejas:

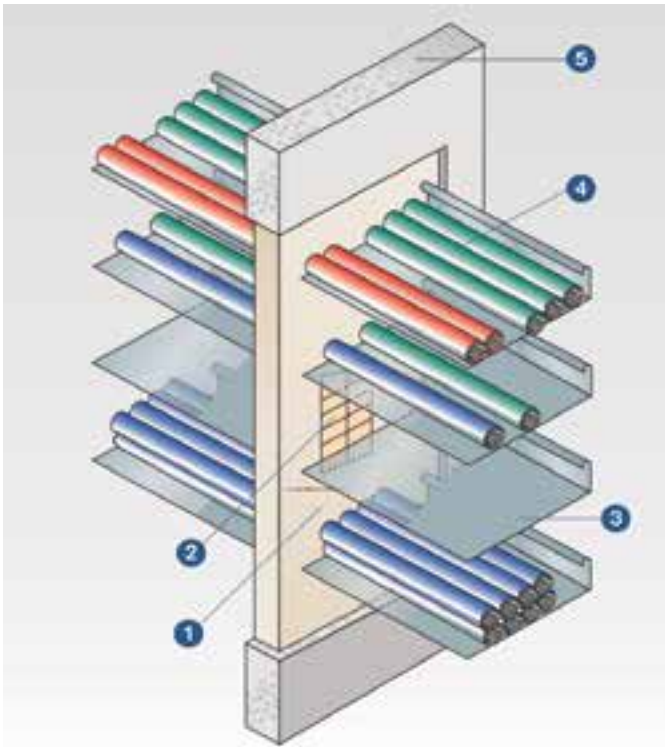
Se aplicará PROMASTOP®-CC a las bandejas en una longitud de 500 a 1.000 mm, a ambos lados de los cruces.

Recorridos de bandejas horizontales/verticales:

Se aplicará PROMASTOP®-CC a las bandejas en una longitud de 1000 mm o mayor, cada 8 o 10 m de recorrido, por ejemplo. Esta distancia variará con el grado de seguridad exigido e incluso puede llegar a recubrirse toda la longitud de los cables.

Recorrido de bandejas de galerías de cables:

Cota D (a definir en cada caso en función a las cargas de fuego).



Datos Técnicos:

- 1 PROMASTOP® Mortero EI 60 a 180 según cable. Consultar Departamento Técnico
- 2 Cuñas de PROMATECT®-H. Opcional. No ensayado
- 3 Bandejas de cables, por ejemplo de metal, aluminio, etc.
- 4 Cables eléctricos
- 5 Pared maciza. Clasificación de resistencia al fuego, 3 horas mínimo
- 6 Forjado macizo. Clasificación de resistencia al fuego, 3 horas mínimo

Sistema de sellado de huecos de paso de instalaciones mecánicamente resistente. Ensayado tanto en pared como en forjado.

Importante:

Las bandejas de chapa de acero, aluminio, etc. pueden pasar a través del cierre del mortero. Los cables ópticos, mazos de cables y tubos vacíos con un diámetro ≥ 15 mm de plástico o metal, también se pueden pasar a través de cierre del mortero.

Producción del mortero fresco:

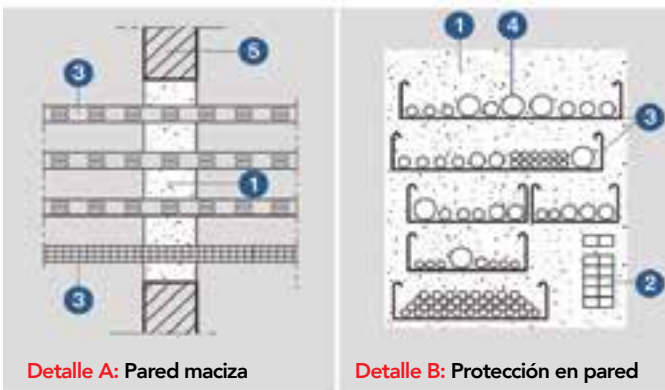
Aproximadamente se necesitan 7,5 litros de agua por cada saco de mortero (20 Kg). Utilizar un agitador para mezclar bien el mortero. Se pueden preparar cantidades mayores utilizando mezcladores-impulsores disponibles comercialmente.

Cálculo de la cantidad de mortero fresco:

Un saco de mortero (aprox. 20 Kg) y unos 7,5 litros de agua proporcionan aproximadamente 22 litros de mortero fresco cuando están adecuadamente mezclados.

Si el sellado de mortero tiene 200 mm. de espesor, la cantidad requerida puede calcularse simplemente de acuerdo con los ejemplos siguientes:

Abertura a sellar	Mortero seco	Agua
Ancho x alto = 1 m ²	Aprox. 182 kg	Aprox. 68 l
Ancho x alto = X m ²	X x 182 kg	X x 68 l



Detalle A: Pared maciza

Detalle B: Protección en pared



Detalle C: Forjado macizo



Detalle D: Cuñas para instalaciones posteriores

Aplicación del mortero fresco:

El PROMASTOP® Mortero se puede aplicar en la abertura a sellar utilizando herramientas adecuadas. Alternativamente pueden utilizarse las bombas mezcladoras disponibles comercialmente. Para el montaje se dispondrá de un encofrado adecuado. El mortero se alisa como un mortero de cemento normal.

A temperatura y humedad normales, el mortero puede desmoldarse a las 72 horas.

Instalación posterior de cables:

Cuando esté previsto el posterior paso de cables, se colocan cuñas cortadas PROMATECT®-H. En el momento de pasar los cables, se sacan las cuñas y una vez pasados los cables se cierra con PROMASTOP® Mortero. Si no estuviera prevista esta posterior ampliación, basta con abrir un nuevo orificio taladrando el muro con una broca y sellar de nuevo con PROMASTOP® Mortero.



Datos Técnicos:

- 1 Mortero de protección contra el fuego PROMASTOP® Mortero
- 2 Bandejas de cables
- 3 Cuñas de PROMATECT®-H u otros paneles
- 4 Cables, conductores, tubos vacíos de plástico o metal
- 5 Pared maciza EI 180 mínimo
- 6 Techo macizo EI 180 mínimo
- 7 Puerta homologada EI 90

Indicaciones importantes:

En centrales eléctricas, fábricas, instalaciones industriales, hospitales, etc., los cables eléctricos y conducciones de alimentación van instalados, por lo general, de forma concentrada en galerías previstas especialmente para este propósito. Los cables y tuberías se extienden sobre unas estructuras de apoyo, tales como canaletas para cables y bandejas, que van montadas en las paredes o en el techo de estas galerías.

Para evitar que, en caso de quemarse un cable, se puedan transmitir fuego y humos de un incendio, las galerías de abastecimiento se deberán compartimentar mediante mamparos cortafuegos. Dado que por motivo de la elevada densidad de instalación de cables y tuberías no se puede fabricar una pared maciza, se construye un muro cortafuegos en PROMASTOP® Mortero con las medidas totales.

Las galerías de abastecimientos han de quedar constantemente accesibles para efectuar trabajos de comprobación o nuevas instalaciones. Por ese motivo, es necesario integrar una puerta cortafuegos EI 90.

Construcción del muro cortafuegos:

Para la instalación de la puerta se construye una estructura metálica anclada sólidamente a los muros, que permite el atornillado del marco a la puerta.

La puerta se debe montar de acuerdo con las indicaciones del informe de homologación.

Esta estructura metálica debe quedar incorporada y protegida por el PROMASTOP® Mortero.

Desarrollo del trabajo:

Es conveniente que, en primer lugar, se termine el tendido de cables y tuberías 4. A continuación, se levanta la estructura prevista para la instalación de la puerta. Todo el hueco que queda entre el suelo, la pared 5, el techo 6 y el marco de la puerta 7 se cierra con el PROMASTOP® Mortero de acuerdo con la página anterior.

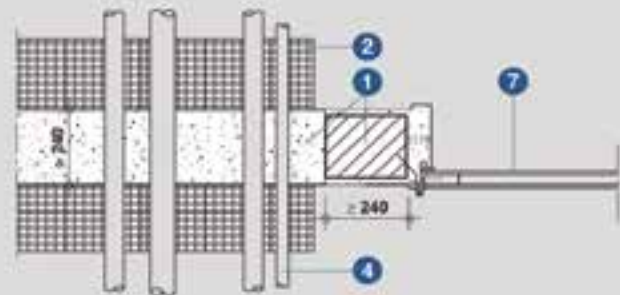
Sección A-A:

Esta sección representa el corte horizontal a través de la pared del muro cortafuegos que lleva instalada la puerta EI₂ 90.

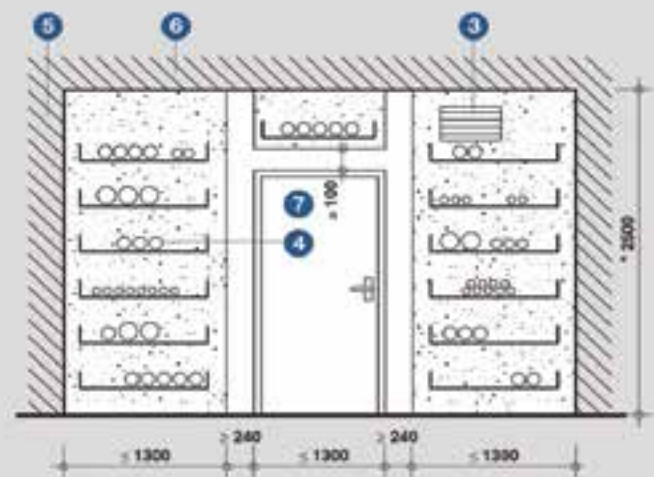
Detalle A:

El detalle A muestra las dimensiones máximas de la construcción del muro cortafuegos arriba descrito. El tamaño de la puerta EI₂ 90 deberá corresponderse con las limitaciones del informe de homologación.

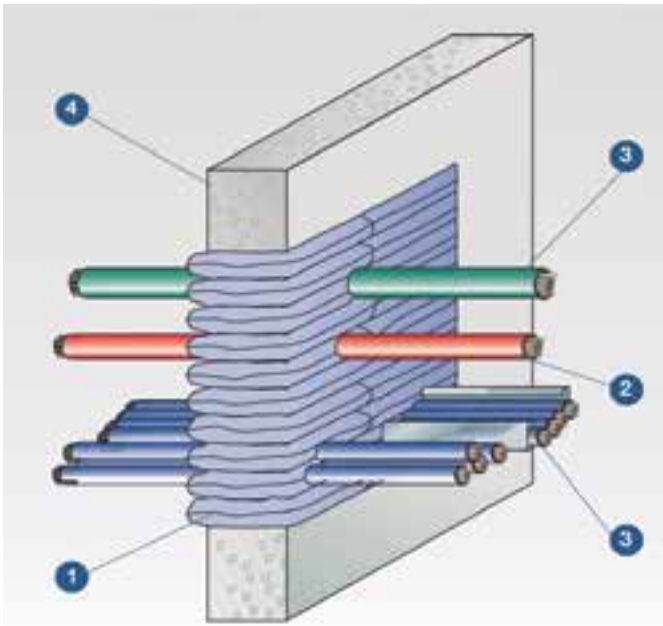
La altura máxima del muro de PROMASTOP® Mortero es de 2,50 m. Si la altura fuera mayor de 2,5 m se colocará en primer lugar unas hiladas de mampostería sobre el piso.



Detalle sección A-A



Detalle A: Dimensiones



Datos Técnicos:

- 1 PROMASTOP®-L y PROMASTOP®-S. Almohadillas intumescentes termo-expansivas
- 2 Cables eléctricos
- 3 Bandeja de cables
- 4 Pared El 120 mínimo

Las almohadillas deben instalarse lo más presionadas posible, con el lado más largo en la dirección de las instalaciones (ver detalle)

Ensayado con Norma UNE EN 1366-3

Sistema de sellado de instalaciones de cables idóneo para cuando se prevé reinstalaciones frecuentes o para realizar sellados, provisionales en obra.

Características técnicas:

Las almohadillas intumescentes PROMASTOP®-L y PROMASTOP®-S son resistentes al agua, luz, calor, hielo y, en general, a los ambientes industriales. Las almohadillas PROMASTOP®-L y PROMASTOP®-S están constituidas por un material intumescente que expande alrededor de los 150 °C, sellando los huecos e impidiendo el paso de humos y fuego.

Las almohadillas PROMASTOP®-L y PROMASTOP®-S se mantienen operativas durante largos períodos de tiempo, debido a su resistencia a los agentes atmosféricos. Las almohadillas PROMASTOP®-L y PROMASTOP®-S se caracterizan por su perfecto comportamiento frente al polvo y su fácil colocación sin obra, lo que las hace utilizables en pasos de cables y juntas en locales sensibles al polvo (salas de ordenadores).

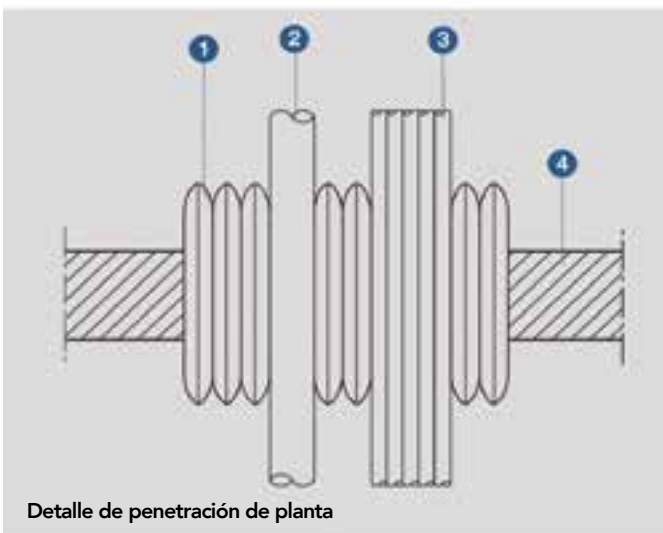
Tamaños:

PROMASTOP®-S	320 x 120 x 25 mm
PROMASTOP®-L	320 x 220 x 25 mm

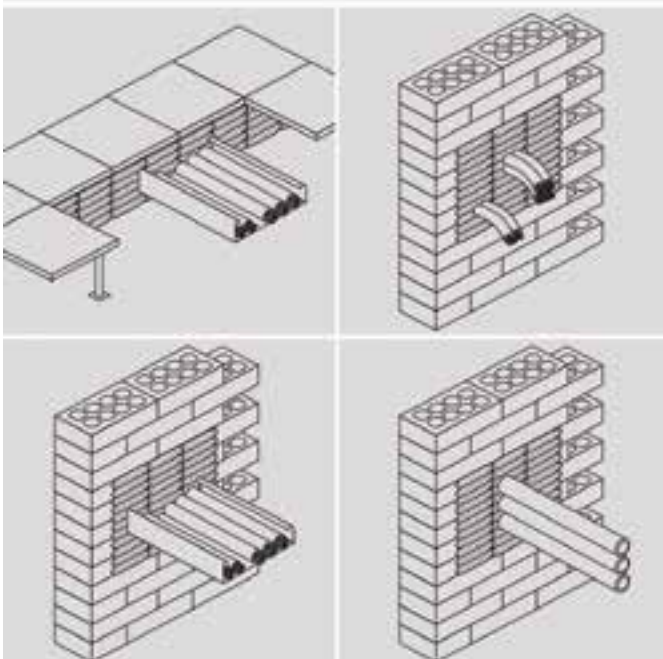
La colocación de las almohadillas es muy sencilla, y se realiza con la dimensión más larga en el sentido de las instalaciones (cables, tubos, etc.), como puede verse en el detalle.

Las almohadillas PROMASTOP®-L pueden complementarse perfectamente con PROMASTOP®-S para completar el hueco y que las almohadillas estén lo más presionadas posible.

Cuando se usen para sellar huecos en forjados, debe utilizarse un sistema de soporte temporal, como mallas, para mantenerlas en su posición. Ensayado para paredes y forjados. Ensayado sobre ladrillo y hormigón. Para su uso con otras obras soporte, consultar a nuestro Departamento Técnico.



Detalle de penetración de planta



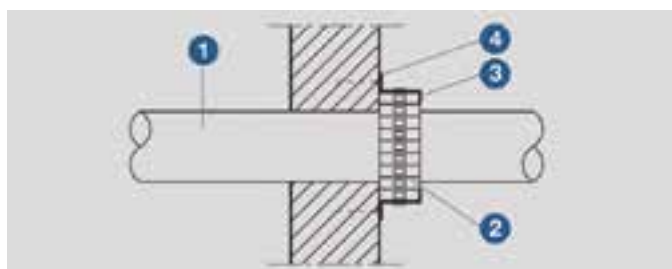
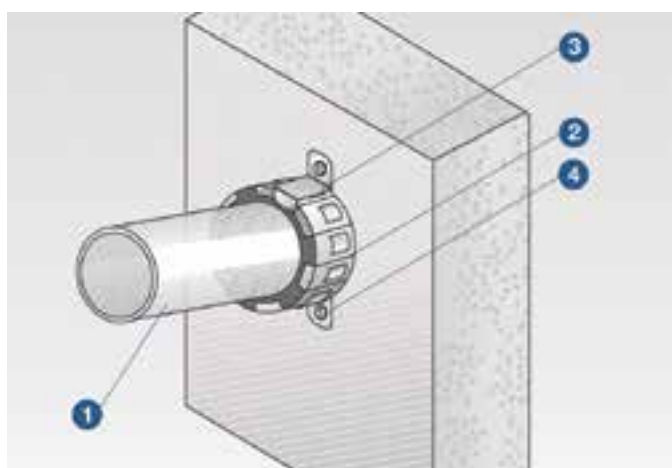
Collarines para sellados de paso de tubos plásticos

Los collarines PROMASTOP® han sido especialmente diseñados para el sellado de los huecos de paso de tuberías inflamables y/o fusibles en paredes y techos en caso de incendio.

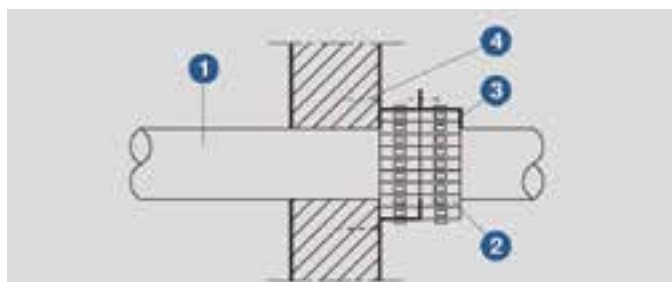
El sistema de sellado se basa en el material intumescente que los colla-

rines llevan en su interior, de tal forma que, cuando se produce el fuego, este material expande, sellando completamente el hueco.

Los collarines PROMASTOP® han sido ensayados en laboratorios oficiales en diámetros de 50 a 200 mm.



Aplicación de un Collarín PROMASTOP® U



Aplicación de Collarín doble PROMASTOP® U

Datos Técnicos:

- 1 Tubería de plástico
- 2 Banda de Collarín PROMASTOP®-U
- 3 Horquilla de fijación, entre 2 y 3 unidades por collar
- 4 Tornillo y taco de fijación

Ensayado con Norma UNE EN 1366-3

Sistema de sellado de paso de tubería de plástico (PVC) a través de elementos compartidores en sectores de incendio (paredes y forjados). Se compone de una banda continua, que se corta a medida de la tubería en cuestión, y se fija con sus propios sistemas.

La banda continua se compone de una parte metálica troquelada para facilitar el corte, y un producto intumescente sólido adherido a la parte metálica.

Notas:

Los collarines PROMASTOP®-U deben instalarse exteriores a la pared atravesada y en el lado de acción del fuego. Caso de que la acción del fuego pueda venir indistintamente por cualquiera de los dos lados, el collarín debe instalarse en ambos lados de la pared.

La aplicación de 2 collarines debe hacerse situando las dos unidades en el mismo lado, adosadas mediante horquillas dobles. En el caso de los forjados, los collarines deben colocarse por la parte inferior.

El PROMASTOP®-U se suministra en forma de kit, que incluye:

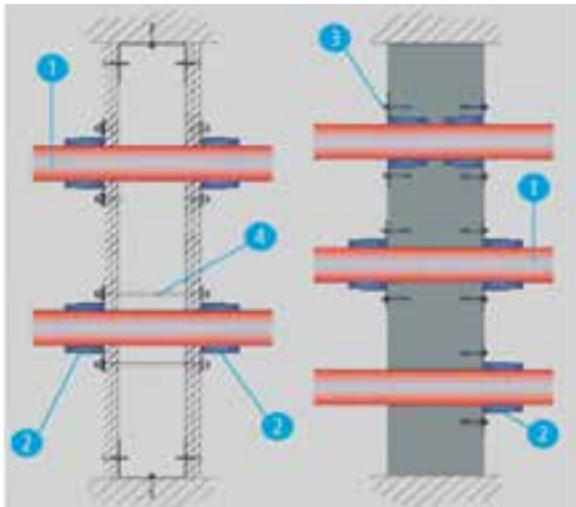
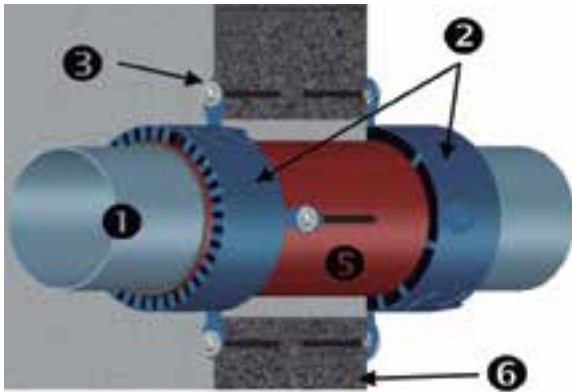
- 2,190 m lineales de banda PROMASTOP®-U (146 segmentos)
- Horquillas de fijación.
- Tornillos, remaches.
- Tira medidora.
- Cortador.
- Instrucciones de montaje (en la caja).

Procedimiento de instalación:

Medir el perímetro de la tubería.
Medir sobre la banda Unicollar la cantidad necesaria ú obtenerla de la tabla anterior.
Cortar con un cuchillo la parte intumescente de la banda.
Doblar cuidadosamente hasta desprender la parte metálica troquelada.
Reparar el corte con el cuchillo, cortando a inglete.
Rodear la tubería con la banda cortada.
Cerrar la tira usando la primera de las horquillas de fijación.
Transladar el collarín así formado contra el soporte (forjado o pared).
Fijar el resto de las horquillas hasta un total de 2 para collarines de Ø 50 ó 3 (separadas 120°) para el resto de diámetros.
Utilizar elementos de fijación apropiados al soporte.
En el caso de los collarines dobles, la primera banda debe incluir 3 horquillas mas, colocadas a la inversa, que servirán de unión a las 3 horquillas de la segunda banda. La unión se hará con tornillos de acero y tuercas, que se apretarán al máximo. Ensayado en paredes y forjados.

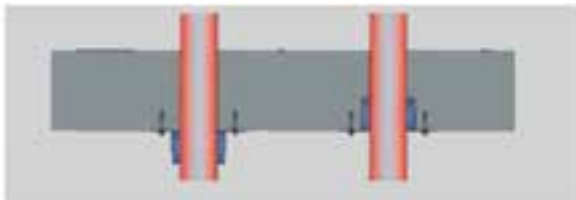
Tabla de Resistencia al Fuego / Medida de tuberías

Diámetro Tubería	Longitud del Collarín	Nº Collarines mínimo		
		EI 90	EI 120	EI 180
Diámetro 50	255 mm / 17 segmentos	1	1	1
Diámetro 90	375 mm / 25 segmentos	1	1	1
Diámetro 110	435 mm / 29 segmentos	1	1	1
Diámetro 125	495 mm / 33 segmentos	1	1	2
Diámetro 160	600 mm / 40 segmentos	1	1	2
Diámetro 200	735 mm / 49 segmentos	2	2	-



Instalación en pared ligera

Instalación en pared de ladrillo, bloque, etc.



Instalación en forjado

Datos Técnicos:

- 1 Tubo plástico: PVC, PVC-u, PE, PE-HD, PP, PP-H, conduits y mangueras para cables, etc.)
- 2 Collarín PROMASTOP®-FC6 fijado a la pared de soporte
- 3 Anclaje del collarín al soporte, adecuado al tipo de pared o forjado
- 4 Anclaje a pared ligera: Varilla roscada M6 pasante y fijación con tuerca y arandela a cada lado
- 5 Pasatubos plástico, o lámina de aislamiento acústico (OPCIONAL)
- 6 Elemento compartimentador EI mínima la del collarín

Ensayado con Norma EN 1366-3

Descripción:

Collarín intumescente para sellados contra el fuego de pasos de tuberías de plástico. Se compone de una carcasa de acero inoxidable pintada que contiene en su interior láminas de material intumescente que actuarán como elemento de aislamiento. La carcasa incluye también pestañas para su fijación al soporte y cierre.

Área de aplicación:

El Collarín PROMASTOP®-FC6 está diseñado y ensayado para ser utilizado con tuberías de PVC, PVC-u, PP, PP-H, PE, PE-HD, tubos multicapa, conduits y mangueras de cables, etc.

Puede utilizarse en paredes (incluidas particiones ligeras) y forjados, tanto colocado en superficie como encastrado.

Puede combinarse con sistemas de sellado de paso de instalaciones, como por ejemplo el PROMASTOP®-I.

Montaje:

Las fijaciones incluidas en la caja son para paredes y forjados densos: (ladrillo, hormigón, etc). Se incluye una arandela para ponerla entre la cabeza del tornillo y la pestaña de fijación del collarín. No sobreapretar los tornillos.

Montaje en exterior:

Rellenar el hueco existente entre el tubo y la pared con un sistema adecuado (mortero, hormigón, etc. también es posible sellar con sistemas PROMASTOP®).

Situar el collarín alrededor de la tubería. Encajar las pestañas laterales. Tirar de las pestañas con fuerza, doblándolas 180 grados para unir ambos lados.

Fijar el collarín a la pared usando los medios de fijación adecuados a la pared o los suministrados en la caja.

Montaje encastrado:

Enderezar las pestañas de fijación.

Colocar el collarín alrededor del tubo, con las pestañas en dirección opuesta al soporte. Encajar las pestañas laterales. Tirar de las pestañas con fuerza, doblándolas 180 grados para unir ambos lados.

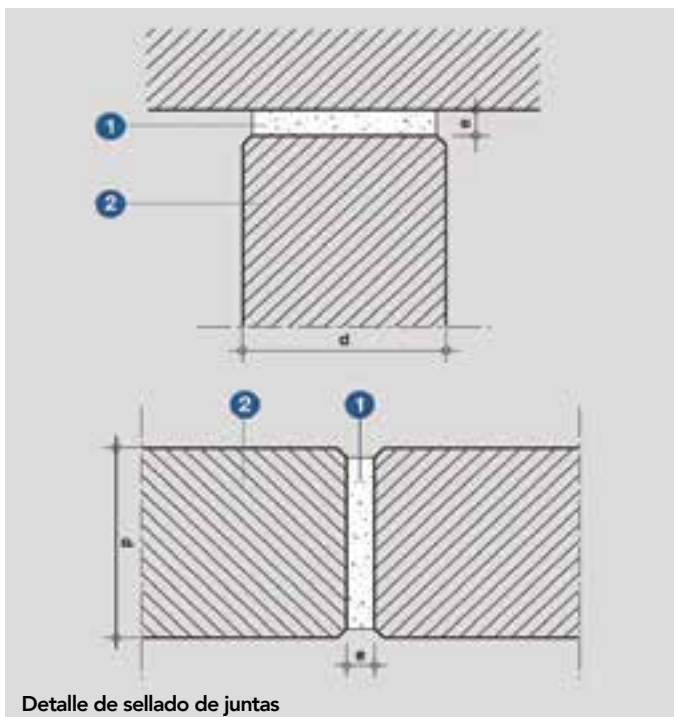
Deslizar el collarín hasta encajarlo dentro de la pared.

Rellenar el hueco que quede con un mortero de sellado resistente al fuego, como el PROMASTOP® Mortero. Otro tipo de mortero, o un yeso no está permitido.

NOTAS:

En paredes, debe instalarse un collarín a cada lado. En forjados sólo por la parte inferior. El soporte donde se fije debe tener la misma resistencia al fuego que el collarín.

Tipo	Diámetro exterior de la tubería (mm)	Diámetro interior del Collarín (mm)	Diámetro exterior del Collarín (mm)	Hueco en pared para encastrar (mm)
50	50	58	74	80
56	56	64	81	90
63	63	71	88	100
75	75	85	107	120
90	90	100	120	130
110	110	120	142	150
125	125	135	157	170
140	140	150	180	190
160	160	170	200	210
200	200	210	240	250
250	250	262	320	330
315	315	317	375	385



Detalle de sellado de juntas

Esesor "e"	El (pared)	El (forjado)
De 21 a 40 mm	90 minutos	120 minutos
Hasta 20 mm	120 minutos	240 minutos

Datos Técnicos:

- 1 PROMAFOAM®, profundidad de inyección entre 12 y 15 cm.
- 2 Muro de ladrillo, hormigón, etc.

Ensayado con Norma prEN 1366 Parte 4

Descripción:

PROMAFOAM® es una espuma sellante resistente al fuego, especial para juntas y sellado de pequeños huecos, incluso de aquellos con un acceso difícil. Se suministra en botes aerosol y se aplica con una pistola especial.

Modo de empleo:

Es necesario mojar los soportes previamente a su aplicación. Utilizar el cartucho con la apertura hacia abajo. Rellenar la junta o hueco en un 40%.

La junta puede sellarse de nuevo al cabo de una hora, si fuera necesario. Ambas capas de sellado se unen perfectamente.

Utilizar a una temperatura ambiente entre 1 y 35 °C.

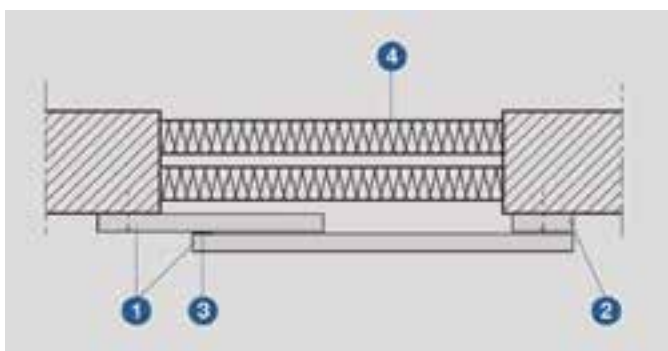
Suministro y almacenaje:

PROMAFOAM® se suministra en botes de aluminio de 700 ml, que equivale a unos 25 Lts. de espuma aplicada.

El almacenamiento debe realizarse en lugar seco, al abrigo de heladas y a una temperatura ambiente máxima de 25°C, con un período de conservación de 9 meses.

Detalle de sellado de juntas:

PROMAFOAM® puede ser utilizado para sellado de juntas de entre 10 a 40 mm.



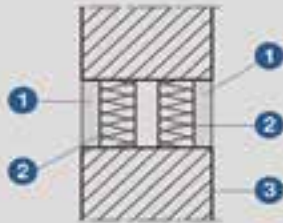
Datos Técnicos:

- 1 Placa PROMATECT®-H en espesor 12 mm
- 2 Tira de PROMATECT®-H
- 3 Tira Intumescente PROMASEAL®
- 4 Lana de Roca

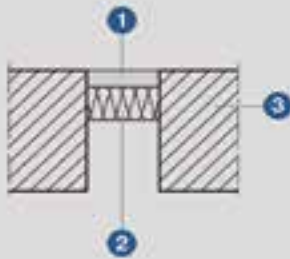
Nota:

Válido para abertura de hasta 350 mm.

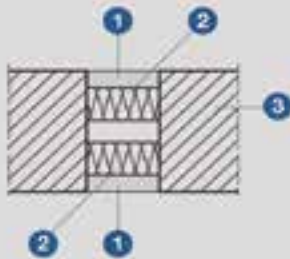
Para su instalación y montaje, por favor, consultar con nuestro Departamento Técnico. Ensayado en pared y en forjado.



Aplicación en pared EI 240



Aplicación en forjado EI 90



Aplicación en forjado EI 240

Datos Técnicos:

- 1 Masilla PROMASEAL®-A o PROMASEAL®-S en espesor mínimo 10 mm
- 2 Lana de roca de 145 Kg/m³ de densidad y espesor (profundidad) 50 mm
- 3 Pared o forjado compartimentador de incendios

Ensayado con Norma prEN 1366 Parte 4

Descripción:

Sistema de sellado de juntas de dilatación o encuentro resistentes al fuego. Debe usarse el PROMASEAL®-S para juntas de alto movimiento, en interior o exterior.

Puede usarse el PROMASEAL®-A para aplicaciones en interior con poco movimiento (juntas de encuentro).

Nota:

El espesor indicado de 10 mm. es el mínimo necesario para su comportamiento frente al fuego. Para su correcto comportamiento elástico como junta con movimiento, se recomienda que el espesor sea la mitad del ancho de la junta o mayor, especialmente para el PROMASEAL®-S.

Forma de aplicación:

Asegurarse de que el sustrato presenta una superficie seca, limpia sin polvo grasa o elementos desagregados.

Colocar en el interior de la junta el material base de Lana de Roca, dejando el espacio necesario para aplicar la masilla correspondiente en el espesor adecuado. Es esencial que la Lana de Roca quede firmemente apretada en el hueco.

En el caso del PROMASEAL®-A debe humedecerse ligeramente el sustrato cuando sea de hormigón o ladrillo cerámico.

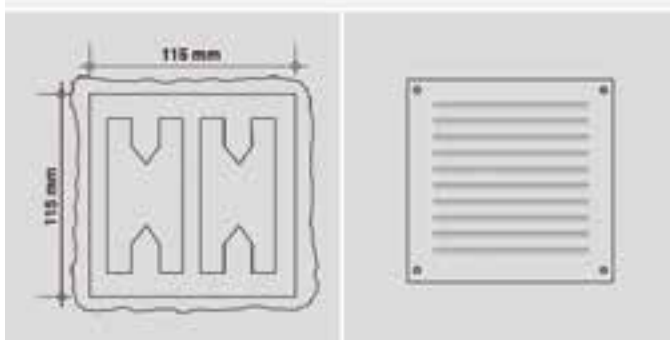
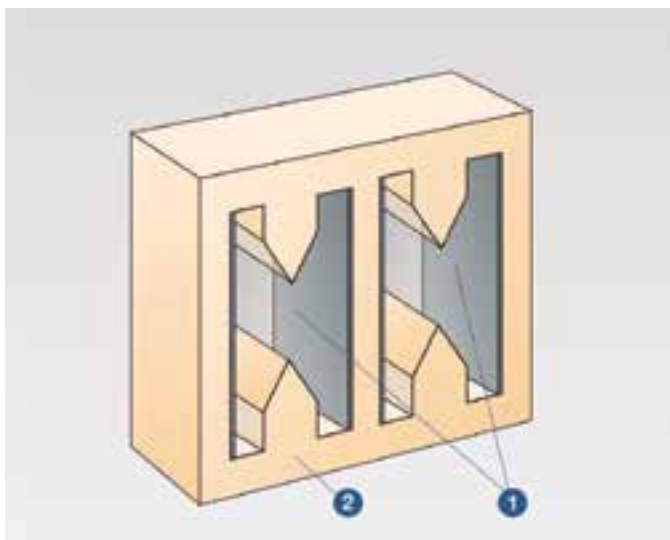
Aplicar la masilla con una pistola adecuada para este tipo de productos, rellenando bien el espacio entre la base y los bordes del sustrato, hasta enrasar con la superficie.

Alisar la superficie con una espátula humedecida en agua en el caso de la PROMASEAL®-A, o agua jabonosa en el de la PROMASEAL®-S antes de su endurecimiento superficial inicial.

Cálculo del Consumo:

Ancho de junta (cm) x Profundidad junta (cm) = cm³ ó ml de masilla por metro de junta.

Ensayado tanto en paredes (juntas verticales) como en forjados.



Datos técnicos Rejilla EI 60

- 1 Tiras de PROMASEAL®-L intumescente de 2 mm
- 2 Placa PROMATECT®-LS de 45 mm
- 3 Adhesivo K84 para sellado y fijación de la rejilla
- 4 Embellecedor fijado mediante tornillos

Descripción:

Es un sistema de apertura de ventilación conformado a base de placas PROMATECT®-LS y Tiras Intumescentes PROMASEAL® que se hinchan en caso de incendio cerrando las aperturas para ventilación. Diseñado para instalar en paredes para ventilación de locales (trasteros, cocinas, etc) manteniendo la Resistencia al Fuego necesaria.

El elemento tiene unas medidas ensayadas de 115 x 115 mm y dispone de dos huecos para ventilación con un total de 35 cm².

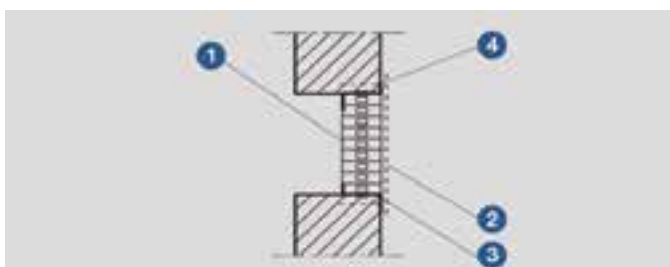
Montaje:

Abrir un hueco de 120 x 120 mm. en la pared resistente al fuego donde se vaya a instalar el sistema de ventilación.

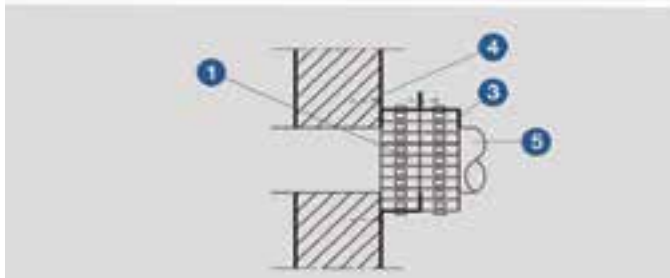
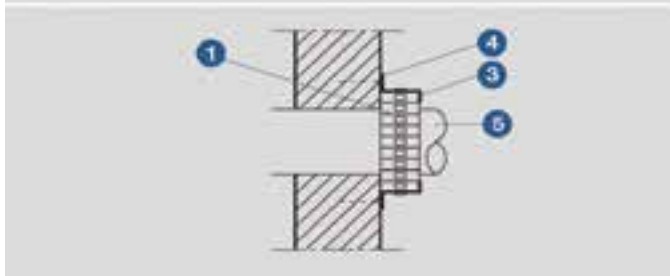
Insertar el elemento prefabricado en ese hueco, sellando la holgura con adhesivo K84. Finalmente colocar la rejilla embellecedora mediante fijaciones tipo remache en flor de Ø 6 mm. y longitud adecuada a la pared.

Nota:

Cuando sea necesaria más apertura pueden instalarse más rejillas, cuidando que haya siempre entre ellas una distancia mínima de 20 cm.



Instalación encastrado (EI 90)



Instalación normal (EI 120 y 180)

Datos técnicos Sistema Collarín EI 90 a 180

- 1 Collarín PROMASTOP®-U encastrado. Ø máximo 100 mm
- 2 Rejilla embellecedora
- 3 Sistema de horquillas de fijación PROMASTOP®-U
- 4 Tornillos según tipo de muro
- 5 Tubo de PVC

Descripción:

Sistema de apertura de ventilación conformado a base de collarines intumescentes PROMASTOP®-U encastrados o fijados a la pared. Se compone de uno o dos collarines PROMASTOP®-U de apertura hasta diámetro 160 (según ensayo).

Montaje:

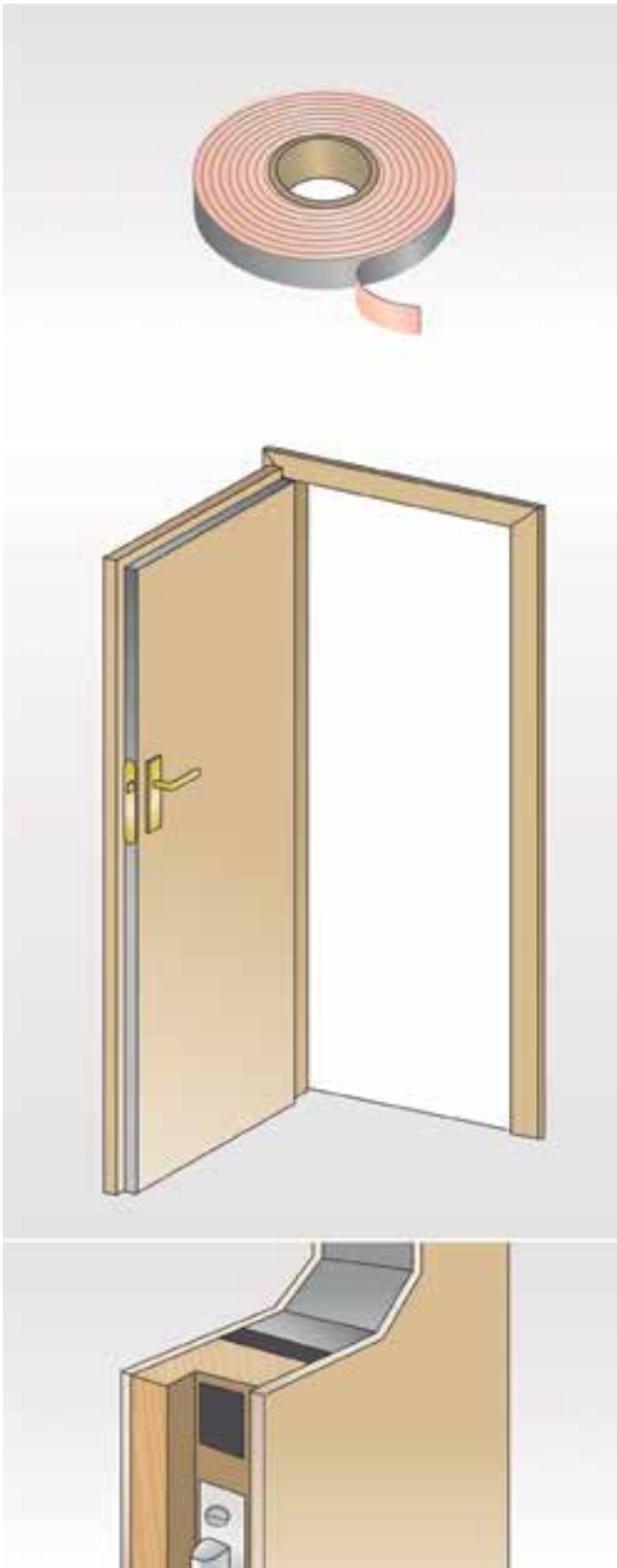
Encastrado (EI 90): Preparar una abertura en la pared del diámetro adecuado al de collarín previsto para instalar.

Fabricar un collarín PROMASTOP®-U de acuerdo a las instrucciones dadas en la Solución Técnica 12.07.

Encajarlo en el hueco, dejando las aletas de fijación de las pinzas por la parte exterior (3) y fijarlas a la pared mediante el sistema de fijación (tornillo, etc) más adecuado al tipo de pared. Puede luego acabarse instalando una rejilla de ventilación (2) opcional.

Normal (EI 120 a 180): Instalar de acuerdo al sistema establecido en la Solución Técnica 12.07. Incluir un trozo de tubería plástica (PVC) en el hueco (5).

PROMASEAL®-LF - Sellado cortafuegos



DATOS TÉCNICOS

Color	Gris antracita
Consistencia	Sólida, muy flexible
Densidad	1,3 ± 0,2 g/cm ³
Peso	Espesor 2,0 mm.: 2,4 ± 0.3 Kg/m ²
Reacción al fuego	Clasificación B2 (DIN 4102/part 2)
Temp. expansión	Comienza aprox. a los 190 °C
Ratio de expansión	Mínimo 1:13 (30 min. / 550 °C cargado)
Presión expansión	Mínimo 0,4 N/mm2 (Mpa)
Reacción al agua	Insoluble en agua / la humedad no influye en su comportamiento frente al fuego
Dimensiones en mm	
Espesor	2,0 mm
Rollos	Anchos estándar (10, 15, 20, 25, 30 mm.) Consultar para otros anchos
Adhesivos	Los rollos de PROMASEAL®-LF, pueden ser recubiertos con cinta auto-adhesiva

Descripción:

PROMASEAL®-LF es una tira intumescente -termo expandible- y flexible. Se usa como sellante de gases a altas temperaturas, en puertas, compuertas y ventanas.

La tira intumescente PROMASEAL®-LF, crea una termo oxidación y una carbonilla resistente al fuego.

Campos de aplicación:

Es un producto muy eficiente para sellar juntas y huecos, evitar el paso de la llama, humos y gases a altas temperaturas.

Para sellar juntas en puertas y compuertas cortafuegos, así como para la realización de particiones resistentes al fuego. La elección del ancho de la tira intumescente PROMASEAL®-LF, dependerá del tipo de junta a sellar.

Propiedades:

- Muy flexible.
- En rollos de anchos estándar (10, 15, 20, 25, 30 mm.) Consultar otros anchos.
- Espesor 2 mm.
- Expande más de 13 veces, comenzando a 190 °C.
- Presión de expansión, al menos 4 Mpa.
- Resistente a la intemperie.
- Resistente al agua y las condiciones atmosféricas (luz, calor, hielo, radiaciones UV...)

Aplicación:

- Temperatura recomendada de trabajo: aprox.: 10 - 35 °C.
- PROMASEAL®-LF está disponible con cinta adhesiva.
- Aplicar sobre superficies secas, limpias y sin óxido.

PROMASEAL® L - Sellado cortafuegos



DATOS TÉCNICOS

Densidad	1,0 ± 0,2 g/cm ³
Índice de expansión	1:15
Presión expansión	Mínimo 1,2 N/mm ²
Temp. expansión	150° C
Consistencia	Sólido flexible
Resistencia a rayos UV	Excelente
Reacción al agua	Insoluble

Descripción:

PROMASEAL®-L es una tira intumescente de protección, para usar como sellante en caso de incendio de puertas, acristalamientos, compuertas de conductos, tuberías de plástico y juntas constructivas.

PROMASEAL®-L desarrolla en caso de fuego una espuma estable, compacta y aislante que previene la propagación del fuego, humo y gases calientes.

PROMASEAL®-L es flexible, expande hasta 15 veces su volumen, resistente al agua y a la acción de la atmósfera y puede pintarse con pinturas a base de resinas acrílicas, de clorocaucho, epoxy, etc.

Forma de suministro:

PROMASEAL®-L se suministra en tiras de espesores 1,8 y 2,5 mm. cortadas de acuerdo con las especificaciones del cliente. También pueden suministrarse en planchas de 2150 x 900 ó 1075 x 900 mm.

Además de la tira básica, PROMASEAL®-L puede ser suministrada con los añadidos siguientes:

- Con lámina de PVC (Colores rojo, negro, blanco o marrón).
- Con una capa autoadhesiva.
- Con capa adhesiva y lámina de PVC.
- Con hoja de aluminio.



Protección Pasiva en Túneles





Protección Pasiva en Túneles

La preocupación por las consecuencias de los incendios en los túneles, de las cuales hemos sido testigos a raíz de los incendios producidos en Mont Blanc, San Gotardo, Tauern, etc., está llevando a un imparable proceso de búsqueda de la seguridad contra incendios en dichas construcciones.

Cada vez más, se estudia la extracción de humos y salidas de emergencia, la protección de instalaciones eléctricas y, muy importante, de la propia estructura de hormigón del túnel.

Se están planteando soluciones de Protección Pasiva contra el Fuego que tienen una incidencia muy positiva en la mejora de Resistencia al Fuego.

13.1 Introducción

Los incendios en túneles son un peligro importante para la vida humana y provocan costosos daños en infraestructuras. Las limitadas instalaciones de evacuación y la dificultad de acceso de intervención exigen la implementación de amplias medidas de seguridad que deben ser coordinadas y complementarias entre sí.

Los túneles y las vías de transporte subterráneas son medios importantes de comunicación, no sólo en términos de obtención de trayectos más cortos sino también, y cada vez más, como elemento de consideración para la población local y el medioambiente, así como la economía y la industria locales. Generalmente, se espera que los enlaces subterráneos de transporte más importantes estén disponibles sin ningún tipo de restricciones y que operen de forma continuada a todas horas.

Las interrupciones debidas a accidentes, fallos técnicos o trabajos de mantenimiento provocan rápidamente atascos y retrasos, y figuran en las estadísticas de política de transporte como pérdidas económicas.

La creciente densidad de tráfico y la demanda de vías subterráneas de comunicación derivan en una mayor probabilidad de accidentes y daños. Además de estos hay otros factores que aumentan los peligros potenciales de los túneles para tráfico:

- La longitud cada vez mayor de los túneles modernos.
- El transporte de materiales peligrosos.
- El tráfico bidireccional (con carriles sin división física).
- Mayores cargas de incendio debido a los crecientes volúmenes de tráfico y la mayor capacidad de carga de los vehículos.
- Defectos mecánicos en los vehículos de motor.

Cuando se considera la construcción de un túnel, ésta, está normalmente ligada a la infraestructura de carreteras y trenes; sin embargo, el uso de la palabra túnel puede confundir, ya que la siguiente información aplica por igual a pasajes subterráneos para peatones, estaciones de tren subterráneas, aparcamientos subterráneos para vehículos, etc. De hecho, a cualquier estructura de hormigón. Por tanto, aunque este documento hará referencia a los túneles, todos los datos se aplican también a cualquier espacio subterráneo de cualquier tipo.

Normalmente se asume que, porque una estructura esté construida con hormigón, es resistente al fuego, y por tanto no requiere tomar ninguna medida adicional de protección contra incendios. Por desgracia, la experiencia a lo largo de los años ha demostrado que no es el caso y que debe tenerse en consideración las prestaciones y el comportamiento de las estructuras de hormigón en condiciones de incendio. Además, cuando se hable de túneles y espacios subterráneos, también debe tenerse en consideración la protección de las instalaciones de servicios, como por ejemplo los sistemas de extracción de humos, la protección de cables, equipos de emergencia, etc.

En este capítulo pretendemos proporcionar información sobre el comportamiento del hormigón en condiciones de incendio, mostrar métodos probados de protección de estructuras contra el fuego y proporcionar protección a los servicios dentro de túneles y espacios subterráneos.

13.2. ¿Por qué proteger los túneles?

Existen tres razones para proteger contra incendios un túnel. La primera es la seguridad humana; una estructura que colapsase no permitiría a las personas evacuar la misma de forma segura. Esta seguridad involucra también la función de las instalaciones de servicios como iluminación de emergencia, sistemas de extracción de humos, etc.

Sólo en Europa han tenido lugar en túneles en carreteras y vías de ferrocarril al menos 10 situaciones importantes de incendio e incontables incendios menores. Estos incendios han derivado en una pérdida importante de vidas (221 muertos en cuatro incendios) y en todos los casos un daño estructural significativo, sin mencionar los costes económicos. Segundo, están las prestaciones de la estructura en sí misma, si perma-



nerá en su lugar, si colapsará, posiblemente causando daños colaterales a otras estructuras y lesiones a las personas, etc. En el incendio del Mont Blanc hubo un Spalling importante del hormigón estructural.

Durante el incendio que tuvo lugar dentro del túnel St Gotthard en 2001 se colapsó una sección de la estructura de 100 m. de longitud que entorpeció las actividades de los servicios de rescate. Estos dos túneles atravie-

san macizos rocosos y por tanto el colapso y Spalling fue localizado, pero no puso en peligro la vida de las personas situadas fuera de las zonas dañadas. Sin embargo, si estos túneles hubiesen sido del tipo sumergido, el daño estructural podría haber derivado en la inundación de los túneles, con todas sus implicaciones asociadas.

Es necesario destacar que, después del incendio en el túnel del Canal, el Spalling del hormigón fue tan grande que la única diferencia entre la pérdida de este túnel y una situación en la que se pudiera haber reparado fue la fina capa de sellado entre la estructura de hormigón y la capa de roca para la contención del agua. Un margen muy fino en el que confiar, pero cuyo riesgo se podía haber evitado fácilmente si hubiesen existido los sistemas adecuados de protección pasiva contra incendios para complementar los sistemas activos.



Tercero, el daño económico causado como resultado de los fallos de un túnel, etc. Este coste económico no está relacionado sólo con la reparación o la reconstrucción de la estructura; normalmente tiene más que ver con el impacto de la pérdida de negocio, desvíos de tráfico, etc. que derivan en costes aún mayores.

Un ejemplo de esto es el incendio dentro del túnel del Canal, en el que los daños económicos se estimaron en el doble del coste real de las reparaciones del túnel, incluso cuando el coste de las mismas fue estimado en 87 millones de euros.

El coste adicional de pérdida de negocio, sustitución de la infraestructura y materiales (como por ejemplo camiones, vagones de tren, etc.) junto con el impacto del cierre del túnel fue estimado según algunas fuentes en cerca de 211 millones de euros, sólo teniendo en cuenta la pérdida económica.

Poniendo como ejemplo el túnel del Mont Blanc como túnel de carretera, las diferencias no son tan marcadas, con una estimación del coste de reparación de cerca de 189 millones de euros y un coste económico adicional de 250 millones. Sin embargo, hay que considerar el impacto socioeconómico de una forma más amplia que simplemente el propio túnel. Las estimaciones de los efectos sobre la economía local italiana cerca de la zona del túnel del Mont Blanc ascienden a 2,5 billones de euros. Por tanto, es necesario tener en cuenta dichos costes socioeconómicos en cualquier análisis de riesgos.

Por consiguiente, en términos de protección contra incendios en túnel y vías subterráneas, es necesario considerar los siguientes términos:

- Mejora de la resistencia al fuego de la estructura.
- Sistemas de suministro de aire.
- Sistemas de conductos de extracción de humos.
- La provisión de Galerías de Servicio y evacuación.
- Sistemas de detección activa.
- Sistemas de extinción de incendios.



13.3. Tipos de exposición al fuego

En los últimos años se ha investigado mucho a nivel internacional para determinar los tipos de fuego que podrían tener lugar en túneles y espacios subterráneos. Esta investigación se ha llevado a cabo en túneles reales en desuso y también en condiciones de laboratorio. Como consecuencia de los datos obtenidos en estas pruebas, se ha desarrollado una serie de curvas de tiempo y temperatura para las distintas exposiciones según se muestra a continuación.

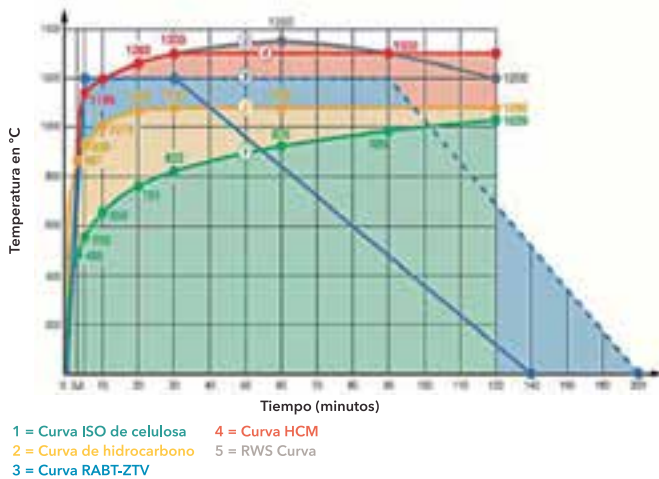


Figura 1: Curvas de tiempo y temperatura

Aunque la investigación sobre el fenómeno del fuego en los túneles continúa, es de destacar que los datos existentes muestran que los incendios dentro de los túneles acarrearán una gravedad mucho mayor que la que se experimentaría en condiciones de cielo abierto. Por ejemplo, en cuanto a datos de tasa de liberación de calor (HRR, que muchos toman como una buena medida de la severidad de un incendio) provenientes de pruebas realizadas en diferentes tipos de vehículos, incendios en muestras de madera, experimentos en bandejas de combustible, etc. Si se comparan los resultados de las pruebas dentro de túneles con aquellos provenientes de las mismas pruebas realizadas en edificios, la conclusión a la que se ha llegado es que en un túnel se puede aumentar la HRR hasta cuatro veces más.

Los métodos de ventilación de un túnel pueden tener también una fuerte influencia en la HRR de los elementos en combustión, y por tanto deberían tenerse en cuenta como factores en cualquier proposición cuando se diseñe y se especifique el tipo y el periodo de protección contra incendios.

Los incendios en túneles, como hemos resaltado anteriormente, son de una naturaleza diferente si se comparan con los tipos de incendio normales experimentados en construcciones "normales"; con temperaturas muy altas que duran mucho más tiempo.

El túnel en sí mismo funciona en ocasiones como un horno de convección, inyectando el aire para alimentar el fuego. La temperatura del aire durante el incendio del túnel del Canal alcanzó un nivel lo suficientemente alto como para calentar el hormigón hasta casi los 1300 °C.

Las diferentes Normas Europeas sobre incendios en túneles coinciden en aceptar que la evolución de la temperatura con el tiempo difiere notablemente en un incendio en el interior de un túnel de la que puede ocurrir en un edificio sobre rasante. Las características de confinamiento, con efecto horno, así como por la naturaleza de los combustibles que pueden originarlo mayormente plásticos y gasolinas, es decir, combustibles capaces de liberar grandes cantidades de calor en poco tiempo, implican una evolución y una severidad distinta de la que puede darse en los edificios.

En éste último caso, los estudios de evolución de la temperatura han llevado a implantar internacionalmente un modelo matemático reproducible en laboratorio en el cual se representa un incendio de combustibles

celulósicos y se alcanza una temperatura de 1000°C en 90 minutos. Este modelo, denominado Curva de Fuego Estándar, está definido por la Norma internacional ISO 834, se recoge también en la Norma UNE EN 1363 y es de aplicación en los ensayos de Resistencia al Fuego que se realizan en España de acuerdo a los requisitos establecidos por el Código Técnico y el RD 312/2005, de acuerdo con lo especificado en la Directiva Europea 89/106/CEE sobre Productos de la Construcción.

Sin embargo, en el caso de incendios en túneles, y a pesar de existir una Directiva Comunitaria para túneles de la red carretera transeuropea Directiva 2004/54/EC, no se ha llegado a un grado de consenso semejante, por lo que cada país ha desarrollado diferentes modelos de Curva de Fuego y normativa, en España bajo el Real Decreto 635/2006, de acuerdo a sus propias experiencias y peculiaridades. El punto de partida, sin embargo, es similar. Los incendios en túneles son en la inmensa mayoría de los casos producidos por vehículos ardiendo, siendo su combustible la principal carga de fuego presente. Por tanto, se parte de un fuego de combustibles tipo hidrocarburos, mucho más energéticos y con una liberación más rápida de la energía de combustión. Modelos que parten de esta premisa también han sido desarrollados para el ensayo de soluciones en industrias, como la Curva de Hidrocarburos NPC o la americana UL 1709. La Norma UNE EN 1362 Parte 2 contempla entre las acciones térmicas alternativas de ensayo, una curva de fuego de Hidrocarburos. Esta curva representa el fuego de hidrocarburos en similares condiciones que la ISO Estándar, en incendios sobre rasante. Para túneles, en los que el incendio queda confinado como entre las paredes de un horno, este modelo, aceptable en muchos casos, puede ser insuficiente, especialmente si se van a transportar por el túnel mercancías peligrosas.

En Francia han adoptado la Curva de Hidrocarburos Mayorada (HCM), que alcanza en los 20 primeros minutos unos 1300°C, temperatura que se mantiene constante durante el resto del ensayo.

Tomando como base esta premisa, en Alemania se ha desarrollado un modelo de curva, denominada ZTV-RABT, que alcanza 1200 °C en 5 minutos, mantiene esta temperatura por periodos que pueden variar desde 30 a 120 minutos, y es seguido de un periodo de enfriamiento controlado durante 110 minutos. Similarmente, en Holanda, el Rijkswaterstaat ha desarrollado una curva específica para túneles, en que se alcanzan hasta 1350 °C con un periodo de calentamiento inicial hasta 1200 °C en muy pocos minutos, y que representa el incendio que supone en un túnel la combustión incontrolada de un camión cisterna cargado con 50.000 Lts de petróleo ardiendo durante 120 minutos.

Ante semejantes acciones térmicas, es evidente que los materiales se van a comportar de modo diferente que ante el fuego representado por la Curva Estándar, lo que se ha podido comprobar tanto en estudios de Laboratorio como en la realidad de los incendios acontecidos.

13.4 Resistencia al fuego del hormigón

El hormigón tiene un buen comportamiento en caso de incendio. No sólo porque es no combustible sino también porque, como parte de una estructura, el hormigón posee mejores propiedades de resistencia al fuego que el acero no protegido. Pero si comparamos la pérdida de fuerza entre el hormigón y el acero cuando aumenta la temperatura, nos encontramos que los dos materiales difieren muy poco a este respecto. En un incendio, la tasa de aumento de temperatura hasta la temperatura crítica (aproximadamente 500 °C) en hormigón reforzado sujeto a tensión es comparable con la de una viga de acero, suponiendo que los aceros son, aproximadamente del mismo tipo y que la tensión máxima es de aproximadamente el mismo orden de magnitud.

Experimentos con incendios estándar han demostrado que cuando el refuerzo carece de la protección requerida por el hormigón, esta temperatura crítica de aproximadamente 500 °C se alcanza a los 10 minutos de exposición al tipo de temperaturas que se esperarían en las condiciones de un incendio en un túnel.

Dado que el hormigón posee una buena resistencia al fuego, la pregunta de por qué es necesario entonces, en ciertas circunstancias, protegerlo con revestimientos resistentes al fuego, surge de forma natural.

¿Qué es el Spalling? Cuando el hormigón se expone a una temperatura extrema durante un periodo prolongado de tiempo, las uniones químicas entre las moléculas de agua del hormigón se rompen, destruyendo los puentes moleculares que unen los diversos materiales que componen el hormigón. A medida que las moléculas de agua se extraen del hormigón mediante la deshidratación, el hormigón pierde su cohesión y se debilita, empujando trozos del hormigón hacia fuera de las paredes del túnel en capas muy finas como las capas de una cebolla. Este fenómeno, denominado comúnmente Spalling, puede expandirse con el tiempo a través del anillo de hormigón de un túnel, capa a capa.

Cuando tiene lugar el Spalling, que también puede ser peligroso para el entorno inmediato debido a la naturaleza explosiva del mismo en algunos tipos de hormigón, el refuerzo queda al descubierto. En un incendio "normal" es poco probable que falle completamente un hormigón reforzado de forma convencional, pero los costes de reparación pueden ser considerables. Cuando se utiliza hormigón pretensado, el efecto perjudicial del Spalling es mayor y más peligroso.

Para constatar estos efectos, se han realizado ensayos a escala real, como los que se han llevado a cabo en el Túnel Runehamar, o más recientemente en las instalaciones construidas a tal efecto en el Túnel de TST de San Pedro de Anes, donde se ha construido un túnel experimental de 600 m de longitud, para desarrollar ensayos de investigación de comportamientos tanto de los propios incendios como de los medios previstos para su extinción, en condiciones reales y teniendo en cuenta los distintos efectos de los sistemas de ventilación.

Dadas las especiales características de este túnel, destinado a sufrir incendio tras incendio, es gran preocupación de sus gestores que los daños que pueda sufrir la estructura del túnel sea la mínima posible, para minimizar los gastos de reparaciones. Promat Ibérica S.A. ha colaborado habitualmente con TST en los ensayos que prepara mediante la protección de la estructura en las zonas de túnel a utilizar en cada caso con placas de Silicato PROMATECT®-T, un producto especialmente diseñado mediante técnicas de ingeniería de matriz mineral para cumplir con todos los requisitos de protección estructural: Alto aislamiento térmico con bajos espesores, resistencia mecánica, fácil y rápida colocación, posibilidad de curvatura in situ para adaptarse a la forma del túnel...

Desde que la instalación entró en funcionamiento, las placas PROMATECT®-T han sido utilizadas para la protección. En ningún caso las temperaturas de la superficie de hormigón alcanzaron niveles críticos, a pesar de que las placas sufrieron acciones severas: hasta 50 incendios, incluyendo dos fuegos diarios, seguidos de liberación de agua, resistiendo perfectamente.

Con dicha colaboración queda perfectamente demostrada la utilidad de los revestimientos con placa PROMATECT®-T, y su extraordinaria resistencia, avalada, por otra parte por numerosos ensayos realizados en Laboratorios de acuerdo con las severas curvas de incendio de túneles utilizadas en Europa, y cuya idoneidad ha sido establecida por el organismo independiente alemán STUVA.

13.5 Sistemas de protección estructural en túneles

Promat Ibérica S.A. propone dos tipos de protección de la estructura de hormigón en túneles, ambos perfectamente estudiados y ensayados y con amplia experiencia de uso:

Sistema mediante placas: Basado en nuestras placas PROMATECT®-H y PROMATECT®-T es un sistema de instalación sencilla por anclaje mecánico que forma una barrera eficaz para la transmisión del calor al hormigón, manteniendo su superficie por debajo de los 400 °C y evitando completamente el fenómeno de spalling. Con el PROMATECT®-T se puede incluso adaptar a formas curvas en los túneles abovedados.

Sistema mediante mortero: Basado en la aplicación por proyección del mortero de cemento y vermiculita Cafco FENDOLITE® MII, aplicado sobre la superficie del hormigón y con el refuerzo de mallas metálicas, que proporciona un revestimiento continuo y resistente, perfectamente adaptado a la forma del túnel, que protege eficazmente el hormigón estructural. Su aplicación mediante proyección hace que sea un sistema muy rápido de aplicación.

13.5.1 Técnicas de aplicación de la protección con placas

13.5.1.1 Como encofrado perdido

En ciertos túneles, es posible utilizar las placas PROMATECT®-H o PROMATECT®-T como encofrado perdido.

Para este tipo de aplicación, las placas PROMATECT®-H o PROMATECT®-T se suministran ya cortadas para facilitar su manejo. Estas placas se fabrican con tolerancias mínimas para asegurar que no existan huecos entre placas.



Existe una hoja técnica sobre seguridad que elabora el Departamento Técnico de Promat y, como con cualquier otro material, debe leerse antes de trabajar con las placas. La placa no está clasificada como sustancia peligrosa y por tanto no es necesario tomar medidas especiales respecto al transporte y la eliminación de residuos del producto.

Pueden ser colocadas en el mismo lugar en el que se acumulen otros residuos genéricos de la construcción que vayan a ser tratados posteriormente por una contrata autorizada.

13.5.1.2 Instalación posterior a la construcción

En muchos casos, el método utilizado para construir un túnel no permite la instalación de PROMATECT®-H o PROMATECT®-T mediante el método de encofrado perdido. También puede suceder que algunos túneles más antiguos simplemente requieran ser mejorados. Promat también ha desarrollado y probado sistemas para la protección del hormigón para aquellos casos en los que las placas de protección contra incendios se apliquen después de que el hormigón se haya vertido.



Las placas deben colocarse en su posición y sostenerse mientras se taladran los orificios para los pernos. Aunque las placas PROMATECT® tienen un tamaño relativamente pequeño, las placas más gruesas tienen un peso importante, y por tanto la instalación debería considerarse como una operación para dos personas, como mínimo.

Las placas PROMATECT®-H o PROMATECT®-T también se pueden suministrar en secciones curvas para su aplicación en túneles circulares. Cabe destacar que estas placas se suministran fabricadas especialmente para cada pedido, y se debería confirmar previamente con el Departamento Técnico de Promat si las placas cumplen con los requisitos de radio.

Fijaciones

Consulte con Promat si necesita consejo o posibles esquemas de distribución y tipología de las fijaciones.

13.5.2 Técnicas de aplicación de la protección con mortero

La aplicación del Mortero Cafco FENDOLITE® MII es rápida y sencilla. Se realiza con máquinas de mezcla y bombeo sobre la estructura de hormigón ya



existente y perfectamente fraguada. Es un método de instalación posterior. La superficie debe estar correctamente tratada para asegurar la permanencia del mortero. Este tratamiento, dependiendo del estado inicial del hormigón y de las características del túnel, puede incluir aspectos como:

- Limpieza superficial (eliminación de desencofrantes, grasas, residuos, partes desagregadas, etc.).
- Aplicación de un puente de unión.
- Colocación de malla metálica, que aumenta la resistencia mecánica del sistema frente a las cargas dinámicas de uso y las vibraciones.

El Cafco FENDOLITE® MII se aplica tras el tratamiento superficial, en una o varias capas para obtener el espesor adecuado de acuerdo con los requisitos de protección (tiempo, tipo de curva y temperatura en la interfase).

En general no precisa acabados más allá del propio de la proyección, pero puede ser alisado o maestreado para un mejor aspecto final.

13.6 Protección contra incendios de los servicios esenciales

En la construcción de cualquier túnel, la aplicación de material de protección para potenciar la resistencia al fuego de la estructura es sólo parte de los trabajos a realizar. Por sí mismo, esto no va a evitar la pérdida de vidas que tendría lugar si hubiese un incendio en un túnel. Es necesario considerar la incorporación de sistemas adicionales activos y pasivos en el diseño para asegurar un conjunto completo de sistemas de seguridad, entre los cuales estarían los siguientes elementos.

- Aumentar la resistencia al fuego de la estructura.
- Sistemas de suministro de aire.
- Sistemas de conductos de extracción de humos.
- La provisión de Galerías de Servicio y evacuación.
- Sistemas de detección activos.
- Sistemas de extinción de incendios.
- Puertas resistentes al fuego.

13.6.1 Sistemas de suministro de aire y extracción de humos

Como se ha demostrado en muchos estudios sobre la causa de las muertes provocadas por incendios en túneles, la mayoría de ellas son resultado de la inhalación de humo.

Es por tanto crucial que para túneles se incluya algún tipo de sistema de extracción de humos en el diseño. Por la propia naturaleza de los gases y de las partículas que los sistemas deben eliminar de las ubicaciones de los túneles, cualquier conducto o sistema de extracción tendrá que estar construido de tal manera que por sí mismo sea resistente al fuego.

Sin embargo, no es tan sencillo como instalar ventiladores de extracción y simplemente asumir que vayan a realizar los servicios necesarios. A principios de los 90 se realizaron investigaciones importantes (cerca de 98 pruebas) en el túnel Memorial de EE.UU., que proporcionaron datos significativos sobre las prestaciones de los sistemas de ventilación, en un rango de sistemas de ventilación de natural, semitransversal, totalmente transversal y longitudinal con cargas de fuego de 10, 20, 50 y 100 MW de gravedad. También se probaron una serie de sistemas de aspersores y de inundación durante este programa.

Más recientemente se han llevado cabo unas pruebas en el nuevo túnel Benelux en Holanda sobre los efectos de la ventilación sobre los niveles de humo, aspersores, etc. En aquellos túneles con sistemas de ventilación longitudinales, la ventilación puede tener un efecto importante sobre la HRR del incendio.

Diversas investigaciones y experimentos han demostrado que la ventilación longitudinal en un túnel puede provocar que diferentes tipos de incendios se comporten de maneras muy diferentes. El HRR de incendios en vehículos pesados en particular puede aumentar en gran medida, incluso con bajos índices de ventilación, mientras que el HRR de un coche bajo exactamente las mismas condiciones se podría reducir mucho. No existe un método sencillo para calcular las complejas relaciones entre las velocidades de ventilación y los aumentos de las tasas de liberación de calor. La ventilación también puede afectar a la distribución de

un incendio a lo largo de un túnel. Por ejemplo, durante el desastre del Mont Blanc, se produjo una propagación del incendio desde la fuente del mismo hacia los coches situados a cerca de 90 m de distancia.

El efecto de la ventilación resulta en que el fuego se mueva de forma horizontal en lugar de vertical, y como resultado de esta acción, los vehículos ubicados más abajo dentro del túnel podrían posiblemente entrar en ignición.

Los efectos de la ventilación natural y longitudinal en los túneles ha estado sujeto a ciertos experimentos, aunque los efectos sobre los incendios en túneles de la ventilación semitransversal o completamente transversal son más desconocidos hasta el momento, pero se están llevando a cabo estudios completos en túneles de ensayo a lo largo de Europa.

En los túneles existen una serie de maneras para proporcionar los sistemas de extracción, aunque en general se reducen a dos conceptos básicos.

El primero es la construcción de una cámara de presión dentro del espacio del techo del túnel, ya sea de hormigón o mediante la construcción de un techo de placas PROMATECT®-H o PROMATECT®-T.

En este caso, la placa PROMATECT®-H o PROMATECT®-T proporciona protección a las secciones de hormigón y, con la inclusión de una membrana horizontal construida a partir de la placa, forma el sistema de extracción de humos.

El segundo método es la instalación de un sistema de conductos de acero y a continuación un revestimiento con material de protección contra incendios como las placas PROMATECT®-L500 y PROMATECT®-LS para proporcionar al conducto un cierto grado de resistencia al fuego.

Para entornos especialmente agresivos en los que se requiera un alto grado de fuerza y resistencia a impactos, debería considerarse el uso del producto PROMATECT®-S.

13.6.2 Sistemas de protección de cableado

En caso de incendio puede ser vital para la seguridad de los ocupantes del túnel que ciertos sistemas eléctricos sigan funcionando hasta que la gente haya escapado. Dichos sistemas requerirán por tanto estar protegidos del fuego durante un periodo de tiempo determinado y pueden incluir:

- 1) Alarmas de incendio operadas eléctricamente.
- 2) Iluminación de vías de escape de emergencia.
- 3) Sistemas de extinción operados eléctricamente.
- 4) Sistemas de ventilación y de extracción de humos.
- 5) Fuentes de alimentación para los ascensores de incendios en construcciones de gran altura.

Además de la protección contra los incendios desde el exterior al conducto, normalmente también dentro del conducto pueden originarse incendios, como por ejemplo en caso de que los revestimientos plásticos de un cable se inflamen por una sobrecarga eléctrica. Es importante mantener ese incendio confinado en el interior del ducto y que no afecte a los equipos del entorno.

Un conducto correctamente diseñado:

- 6) Evitará la propagación del incendio de un compartimiento de la construcción a otro.
- 7) Ayudará a mantener las vías de escape.
- 8) Asegurará la operación continuada de otros servicios dentro de un mismo lugar común.
- 9) Reducirá los daños en zonas localizadas.
- 10) Contendrá el humo y los vapores tóxicos de los cables en llamas.

Los sistemas de protección de cables pueden estar contruidos con PROMATECT®-L500 y PROMATECT®-LS o PROMATECT®-S de la misma forma que los sistemas de conductos de ventilación. Para obtener más datos sobre la fabricación e instalación de los sistemas de protección de servicios de Promat, consulte con el Departamento Técnico de Promat.



13.6.3 Galerías de Servicio y evacuación

En los túneles largos, las galerías de servicio y evacuación deberían formar parte del diseño del túnel. Incendios recientes en túneles han demostrado que la exposición al humo y los vapores tóxicos de los vehículos en llamas es la causa principal de la pérdida de vidas, y ha habido muertos incluso a distancias relativamente largas del origen del incendio.

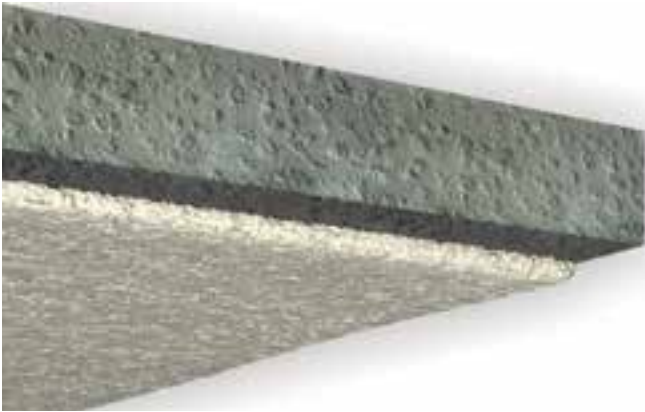
La provisión de galerías de servicio y evacuación es por tanto imperativa en túneles largos, tanto para la protección de los pasajeros de los vehículos hasta que los servicios contra incendios puedan alcanzarles, como para proporcionar un lugar que pueda suponer un respiro a la temperatura y del humo para los bomberos.

Idealmente, cualquier galería de servicio y evacuación debería tener un periodo mínimo de resistencia al fuego que iguale el de la protección estructural principal, y debería estar construido de tal manera que sea resistente tanto a la temperatura (aislamiento) como a la entrada de humo en la cámara.

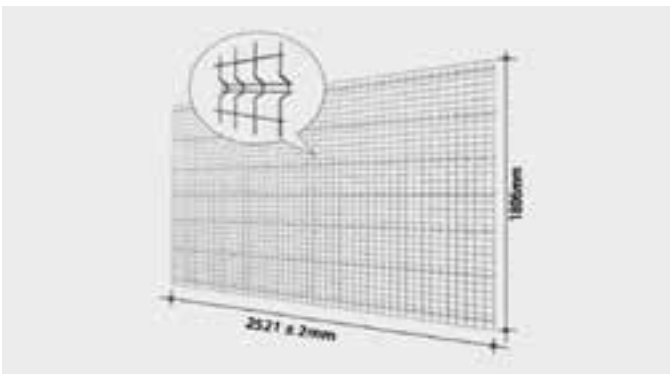
En algunos incendios recientes, personas que han podido acceder a galerías de servicio y evacuación han muerto después por la exposición a los efectos de la temperatura y por la entrada de humo en la cámara, por lo que es importante tener en cuenta la provisión de un suministro de aire independiente para estas zonas.

Promat puede ofrecer los diseños y sistemas necesarios para la construcción de este tipo de áreas para toda clase y duración de exposición a incendio. Contacte con el Departamento Técnico de Promat para obtener más información.





Cafco FENDOLITE® MII Revestimiento de techos



CAFCO® Profiled Stainless Steel Mesh



CAFCO® Mesh Retaining Anchors

DATOS TÉCNICOS

Color	Hueso
Espesor mínimo de aplicación	8 mm (15 mm com malla)
Rendimiento teórico	7,8 kg/m ² y cm
Fraguado inicial	De 2 a 6 horas a 20° C y 50% HR
Densidad del mortero aplicado	680 kg/m ³ ± 15%
Conductividad Térmica λ	0,19 W/m°K
Valor de pH	12,0 a 12,5

Descripción:

Mortero preparado y listo para su uso, aplicable por proyección, basado en cemento Pórtland y vermiculita, para protección contra incendios de estructuras tanto metálicas como de hormigón.

Ensayado para protecciones de hormigón en túneles de acuerdo con las más exigentes normativas europeas y americanas. Capaz de proteger frente a fuegos de hidrocarburos y de curvas específicas de túneles. Su superficie resiste perfectamente las agresiones existentes en túneles: cargas dinámicas, gases de vehículos, etc...

Propiedades:

Cafco FENDOLITE® MII produce una capa monolítica capaz de resistir perfectamente el choque térmico de incendios de hidrocarburos de alta intensidad, como los contemplados en incendios de túneles, y evita la aparición del fenómeno de "spalling" o desconchamiento explosivo. Es un producto duradero y resistente mecánicamente. Puede utilizarse también para protección de elementos estructurales de acero en túneles.

Aplicación del mortero:

Preparación de la superficie: El soporte debe estar limpio, seco y exento de polvo, grasas, aceites, etc... en determinados casos puede ser necesaria la aplicación de un puente de unión especialmente sobre hormigón viejo, o una base impermeabilizante si prevén filtraciones de agua.

Aplicación de la malla: Debe usarse una malla de acero galvanizado. Esta malla debe ir fijada al hormigón mediante fijaciones de acero adecuadas al tipo de hormigón.

Aplicación del mortero: Cafco FENDOLITE® MII se aplica mediante maquinaria de proyección con mezcla previa. El mortero se debe mezclar con agua en un mezclador adecuado hasta alcanzar la densidad recomendada de aplicación. Luego se proyecta con una máquina bombeara de tornillo sin fin y un compresor. No aplicar Cafco FENDOLITE® MII por debajo de 4° C o por encima de 50° C.

Acabado: El acabado de Cafco FENDOLITE® MII puede ser el propio de la proyección o un acabado llaneado o maestrado. En determinadas circunstancias puede ser necesaria la aplicación de un acabado tipo pintura. Recomendamos que la instalación de Cafco FENDOLITE® MII se realice por instaladores especializados.

Materiales asociados al sistema:

CAFCO® SBR Bonding Latex: Puente de unión tipo látex sintético para aplicaciones de Cafco FENDOLITE® MII y otros morteros sobre hormigón.

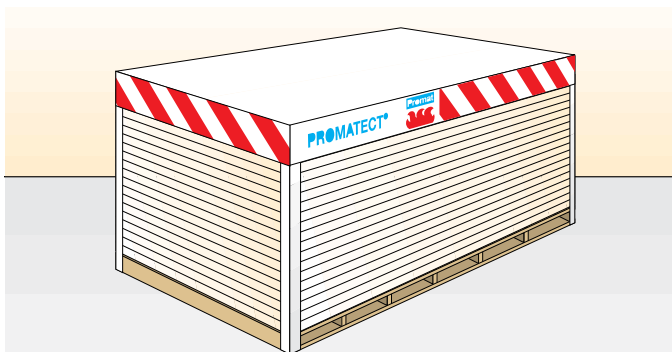
CAFCO® Profiled Stainless Steel Mesh.

CAFCO® Plastic Coated Galvanised Mesh.

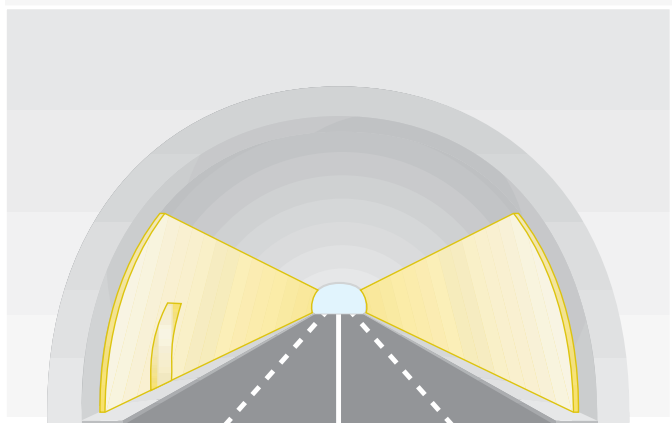
Mallas de refuerzo para el sistema Cafco FENDOLITE® MII.

CAFCO® Mesh Retaining Anchors: Fijaciones específicas para fijación de mallas en túneles.

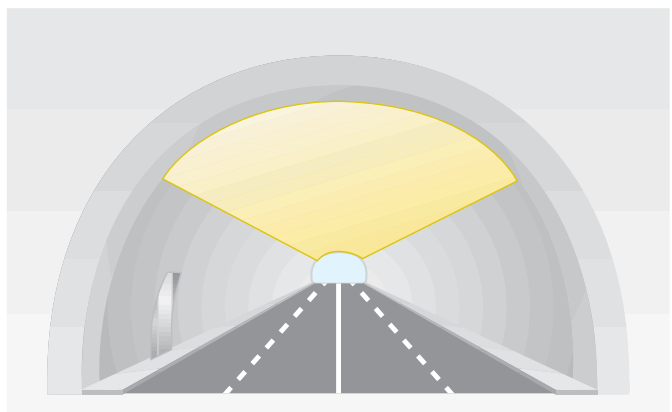
CAFCO® Aqualite: Recubrimiento base para túneles con infiltraciones de agua, o si se precisa especial resistencia química.



Placas PROMATECT®



Placas PROMATECT® Revestimiento de paredes



Placas PROMATECT® Revestimiento de techos

DATOS TÉCNICOS

Propiedades	PROMATECT®-H	PROMATECT®-T
Descripción	Panel de silicato cálcico para la protección al fuego	Panel de silicato cálcico para la protección al fuego
Reacción al fuego	A1	A1
Formato	1250 x 2500 mm	1200 x 2500 mm
Espesor	6 - 27 mm	15, 20, 25, 30, 35, 40* mm
Densidad seca	870 kg/m ³	900 ± 10% kg/m ³
Coefficiente de conductividad térmica λ	0.175 W/m°C	0.212 W/m°C
Alcalinidad	12	10
Factor de resistencia a la difusión de vapor de agua	20	5
Contenido de humedad	5 - 10%	< 5%
Dilatación térmica	-6.4 x 10 ⁻⁶ m/m°C	-8.3 x 10 ⁻⁶ m/m°C
Resistencia térmica	0,143 m ² k/W	-

* Otros espesores bajo pedido.

Descripción:

Las placas PROMATECT® son placas de silicato cálcico específicas para la protección contra incendios. Se fabrican en base a la tecnología del cemento usando materiales en el proceso de alta resistencia térmica, tratados en autoclave.

Las placas PROMATECT® poseen propiedades ensayadas contra incendios y una clasificación de resistencia térmica de hasta 1350 °C.

La superficie de acabado de las Placas PROMATECT® asegura su resistencia a la influencia sobre sus propiedades de los aceites minerales, carburantes o salinidad.

Propiedades:

- Estables hasta temperaturas de 1350 °C.
- Resistente a:
 - Humedad y Polvo.
 - Corrosión.
 - Cambios bruscos de temperatura.
 - Heladas y salinidad ambiental.
 - Gases emitidos por vehículos.
 - Abrasión causada por corriente de aire y sistemas de limpieza.
- Favorecen la reflexión de la luz por su color beige suave / blanco cemento.
- Disponibles en secciones curvas dependiendo de la estructura del túnel.
- Gran formato, hasta 1250 x 2500 mm.
- Espesores hasta 40mm. De acuerdo con los requerimientos específicos normativos de cada país.

Resistencia Mecánica:

	PROMATECT®-H	PROMATECT®-T
Resistencia a la Flexión (N/mm²)		
Longitudinal	7,6	-
Transversal	4,8	4,5
Resistencia a la Compresión (N/mm²)	9,3	7,8

Aplicación:

Las placas PROMATECT® pueden usarse como:

- Encofrado perdido en el túnel o en los elementos estructurales del mismo.
- Directamente instaladas a los elementos estructurales.
- Instalados como sub-estructura o estructura auxiliar.

La selección de la Tecnología de instalación y ensamblaje es diferente para cada estructura y para cada proyectista, desde Promat nos ponemos a su disposición para cualquier tipo de consulta o sugerencia.

Los sistemas Promat han sido ensayados de acuerdo con diferentes normativas para todas sus aplicaciones. Por favor, para información más detallada contacten con el Departamento de Túneles de Promat.



Promat

Soluciones para la Industria de Oil&Gas

Soluciones de protección para fuego de hidrocarburos





Soluciones para la Industria de Oil&Gas

Soluciones de protección para fuego de hidrocarburos

Las Industrias Químicas y Petroquímicas trabajan con grandes cantidades de productos inflamables, muchas veces a altas presiones y temperaturas, además de con materiales tóxicos y corrosivos. Además la introducción de nuevos procesos y productos hacen que puedan aparecer nuevos riesgos que tener en cuenta. La Protección contra el Fuego debe ser, por tanto, de gran importancia para este tipo de industrias:

- Soportes de acero en racks de tuberías con Aerorrefrigerantes, que pueden colapsar provocando importantes fugas de hidrocarburos u otros productos combustibles.
- Soportes de depósitos de almacenamiento.
- Importantes cantidades de cables eléctricos que cruzan y recorren toda la extensión de la planta, que son puntos importantes para el comienzo y la propagación del fuego. A veces el que ciertos cables se quemen cortará el suministro de corriente a equipos críticos, alarmas, etc. que deban permanecer funcionando.
- Válvulas motorizadas, que son parte de esos equipos críticos que deben seguir funcionando...

Todos esos riesgos han sido cuidadosamente estudiados por Promat para proporcionar la solución más adecuada.

La importancia de la protección contra el fuego en el sector de Oil&Gas

Los incendios constituyen el accidente más frecuente y severo en la mayor parte de las instalaciones industriales, lo que es más importante si cabe en plantas petroquímicas que manejan productos altamente combustibles.

Un análisis de riesgo de incendio debe contemplar tanto los productos como los procesos de producción, ya que un fallo en estos puede ocasionar el incendio de aquellos.

En el análisis de riesgo de los productos, deben tenerse en cuenta aspectos como los límites de inflamabilidad, las fuentes de ignición, la temperatura de autoignición, el punto de inflamación y la velocidad de llama.

Las clases de incendio que se presentan con más frecuencia en plantas químicas son:

- El incendio de producto sólido, con la consiguiente emisión de productos tóxicos en su combustión.
- El incendio de líquidos derramados bien en charco, bien en chorro
- El incendio de gases, que puede provocar el denominado "jet fire" o incendio tipo dardo, el "flash fire" o llamarada, y el "fire ball" o bola de fuego.

No debemos olvidar el riesgo de explosión dependiente de la velocidad del frente de llama, entre otros factores.

Además, debe considerarse que en el caso de las plantas Petroquímicas, además de la alta inflamabilidad de muchos de los productos que se manejan, la energía liberada es muy alta, superior a la de incendios de combustibles, con lo que además de aumentar drásticamente la posibilidad de pérdidas humanas, los daños producidos a los equipos e instalaciones son muy superiores a los de un incendio normal, y por tanto también lo son las pérdidas por paradas de producción.



Sistemas de protección pasiva

Las instalaciones encuadradas en el sector de Oil&Gas constan de determinados elementos que deben ser protegidos por el riesgo que presentan de cara a un incendio.

Los más importantes son:

1. Las estructuras, en su mayor parte metálicas, que soportan no solo los edificios integrados en la planta, sino también los racks de tuberías, los aerorrefrigerantes, y otros equipos básicos. A este respecto, la protección de soportes de esferas, o de depósitos de otro tipo, cobra especial importancia, al igual que los faldones o cunas de equipamiento especializado.

Este tipo de elementos se encuentra generalmente en exteriores, por lo que los sistemas de protección deben estar adecuados a estas situaciones.

La protección de estos elementos suele realizarse con diversos sistemas:

Hormigón: Sistema tradicional y prácticamente en desuso por la problemática que presenta tanto en caso de incendio (con la aparición de efectos como spalling), como por los problemas de durabilidad y la lentitud de aplicación.

Morteros proyectables ligeros: Sistema de rápida ejecución, muy probado en todo el mundo, capaz de aportar grandes resistencias con espesores menores de protección.

Placas de Silicato: sistema de rápido montaje y apto para exteriores, que no precisa de preparación superficial previa.

Pinturas intumescentes: sistema reciente, basados en resinas especiales, cuyo alto espesor y tiempos de aplicación actualmente generan precios tan elevados que únicamente se utilizan en plataformas Off-Shore, además de presentar tiempos de vida menores que el resto de los sistemas.

Lo normal que se exige a estos sistemas es proporcionar resistencias de 120' normalmente, y 180' para estructuras más sensibles, como las patas de esferas, etc.

2. La protección de cables eléctricos, elementos de riesgo que presentan dos muy importantes: la propagación del incendio y la necesidad de mantenimiento de la corriente eléctrica.

Este segundo aspecto es quizás el más importante a tener en cuenta. En la Industria de Oil&Gas se trabaja con equipos que deben funcionar en caso de incendio para evitar daños mayores. Esto implica proteger las bandejas de cables con un sistema que minimice el efecto del fuego, permitiendo así que el suministro eléctrico continúe.

Un sistema de protección pasiva eficaz debe garantizar no solo la resistencia al fuego, sino además:

- a. Permitir el acceso a los cables con registros adecuados para su mantenimiento.
- b. Mantenerlos a una temperatura adecuada durante las operaciones normales evitando que al estar inmersos en un sistema aislante térmicamente el calor acumulado y el consecuente aumento de la temperatura pueda afectar al comportamiento de los cables.
- c. Resistir acciones mecánicas.

Los sistemas más usados son:

Embutir los cables en recubrimientos más o menos gruesos, como morteros. Este tipo de protección es el menos adecuado de todos, al dejar los cables prácticamente condenados sin posibilidad de mantenimiento, y no garantizar la disipación del calor.

Recubrir las bandejas con mantas de tipo cerámico. Aunque los sistemas permiten el acceso a los cables, no admiten ventilación interna, y se corre el riesgo de sobrecalentamiento de los cables. Además su resistencia mecánica no es elevada.

Sistemas de ductos de placas de silicato. Permiten la realización de registros hasta en un 90% del recorrido, y la instalación de elementos de ventilación natural tipo bricks intumescentes

3. La propagación del fuego por los cables eléctricos. Para minimizar la propagación del incendio en galerías subterráneas, u otros lugares de la planta, la aplicación de recubrimientos de forma parcial que ralentizan dicha propagación funcionando como un cortafuegos ha probado su utilidad.

4. Protección de válvulas mecanizadas y otros equipos. Análogamente a los cables, determinadas válvulas deben poder actuarse incluso en caso de incendio. La protección de este tipo de equipos es muy importante, y esa protección debe permitir también en ocasiones el acceso manual.

En este caso ha probado su eficacia el encajonar la válvula con un sistema de placas de silicato al que se pueden practicar aberturas de registro para poder actuar sobre ella.

Igualmente, otros equipos como cuadros de control, etc. puede ser conveniente que se proteja con un sistema de cajado similar, que puede

incluir hasta vidrios resistentes al fuego para inspección visual de pantallas o displays de medidas.

5. La compartimentación en sectores de incendios sellados. Aunque menos frecuente, también puede ser necesaria la definición de elementos de compartimentación, especialmente relacionada con los sistemas de generación y transformación eléctrica.

Particiones para sectorizar transformadores entre sí o de otros equipos con placas especiales de alta resistencia, capaz de resistir hasta explosiones, por ejemplo, son comúnmente usadas en la industria en general y por tanto en las adscritas a Oil&Gas.

6. Los sellados de pasos de instalaciones.

Por otro lado, los pasos de instalaciones (cables o tuberías) a través de elementos compartimentadores como las salas de transformadores o galerías subterráneas, deben ser tratados con sistemas de sellado adecuados.

Los requisitos que las plantas Petroquímicas deben cumplir tanto en Activa como en Pasiva vienen determinados por las Normativas nacionales, regionales y locales. Estas Normas pueden tener rango de Ley, de Norma, o de Ordenanza, todas ellas de tipo obligatorio, junto con Reglas internas de carácter voluntario.

La reglamentación acerca de los requisitos de la Industria en España vienen determinados por el Reglamento de Protección contra Incendios en Establecimientos Industriales, según Real Decreto 2267/2004. No obstante, este reglamento dice en su texto que debe aplicarse sin menoscabo de otras Reglamentaciones específicas.

En el caso de Plantas Petroquímicas esa reglamentación específica es el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas RD 2085/1994, modificado según RD 1523/99, cuyo ámbito de aplicación son precisamente este tipo de instalaciones.

Añadir que las principales plantas Petroquímicas en España tienen sus propias Reglas Internas, como las ED y ECM de Repsol. Son Normas más duras que las exigidas en la Reglamentación Nacional.

Requisitos especiales para los sistemas de Protección Pasiva en el sector de Oil&Gas

Las plantas industriales de este tipo de sector son en general de tipo abierto, y están situadas en general cerca de la costa. Esto implica que cualquier sistema constructivo que se instale en ellas estará sometido a acciones agresivas como:

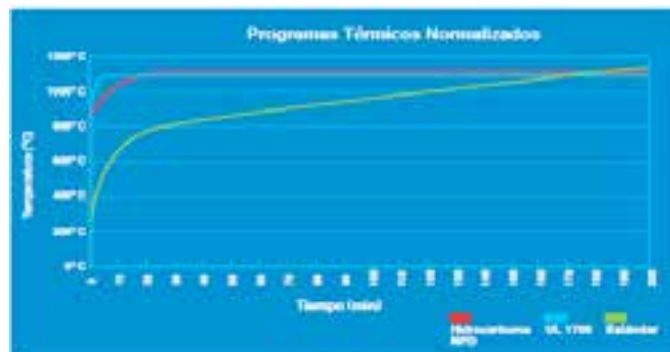
- La luz ultravioleta del sol.
- Lluvias, a veces fuertes.
- Heladas.
- Atmósfera salina.
- Variaciones de temperatura.

A estas condiciones ambientales, además, se unen una serie de condicionantes propios de los equipos existentes, como altas temperaturas, vibraciones, liberación de gases agresivos, atmósferas ácidas, fugas, movimientos estructurales, etc.

Por supuesto, el principal requisito es la acción térmica y la resistencia al fuego frente a esa acción. Se ha demostrado que la combustión de hidrocarburos da lugar a un desarrollo más rápido del incendio que si el combustible fuese el habitual de los edificios (fuego celulósico). De ahí el desarrollo de programas térmicos normalizados que contemplan (al igual que pasa con los incendios en túneles) este tipo de incendio, con el objeto de que los sistemas de protección destinados a plantas de Oil&Gas con riesgo de este tipo de incendios. Nos encontramos con curvas de fuego de hidrocarburos como la presentada en la Norma UNE EN 1363-2 (desarrollada por NPD), comúnmente usada en Europa, y la curva UL 1709 (Rapid Rise Fire) de Underwriters Laboratories, estándar en USA y adoptada en general por la mayoría de las empresas de este

sector como referente.

Este tipo de curvas generan en los ensayos un choque térmico inicial muy fuerte, representando así la realidad de los incendios de este tipo en las plantas. Tras un ascenso muy rápido inicial, luego la temperatura se estabiliza en unos 1100°C manteniéndose así en el resto del proceso de ensayo.



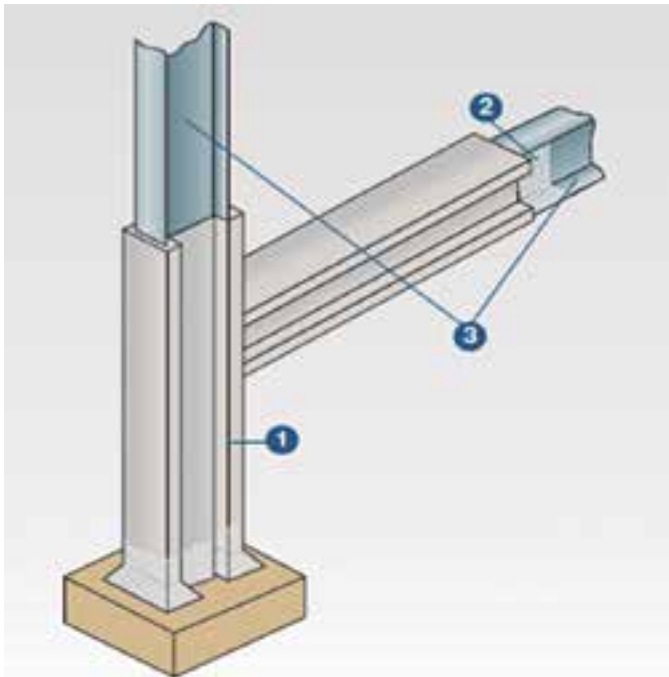
Underwriters Laboratories es una figura clave especialmente en cuanto a los sistemas para la protección estructural en plantas de Oil&Gas. No solo tiene definida una Norma al respecto, sino que tiene establecido un sistema de certificación y marcado que avala que los sistemas recogidos en esa certificación y marcados UL son idóneos para realizarla en las condiciones establecidas en los Designs que publica.

Para poder aparecer en su listado no solo hay que cumplir con ensayos de resistencia al fuego, sino que son realmente analizados desde el punto de vista de su uso final, incluyendo ensayos de aplicación en exteriores.

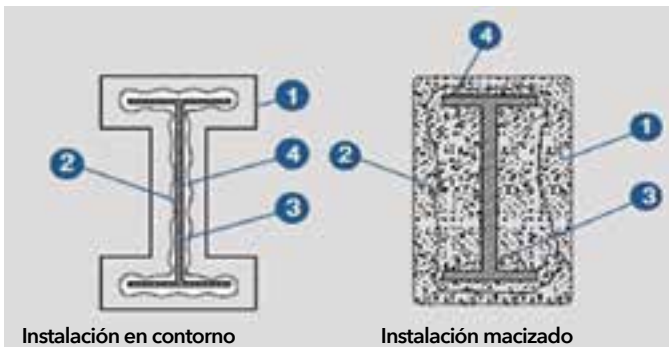
La certificación UL para sistemas de protección pasiva enfocados a la protección estructural es una garantía de seriedad.

Para más información puede acceder a la web. www.promat-oilandgas.com (inglés).

También puede contactar directamente con nuestro Departamento de Oil&Gas.



Cafco FENDOLITE® MII Protección estructural



Instalación en contorno

Instalación macizado



DATOS TÉCNICOS

Color	Hueso
Espesor mínimo de aplicación	8 mm. (15 mm con malla)
Rendimiento teórico	7,8 Kg/m ² y cm
Fraguado inicial	De 2 a 6 horas a 20° C y 50% HR
Densidad del mortero aplicado	680 kg/m ³ ± 15%
Conductividad Térmica λ	0,19 W/m° K
Valor de pH	12,0 a 12,5

Descripción:

Mortero preparado y listo para su uso, aplicable por proyección, basado en cemento Pórtland y vermiculita, para protección contra incendios de estructuras metálicas. Es también idóneo para protección de faldones y cunas de soporte de equipos, o de patas de esfera de sección circular.

Ensayado y Certificado UL según Design XR704 para protección de estructuras metálicas de acuerdo con la Norma UL 1709 en exteriores. Los ensayos de Fendolite incluyen además Jet fire, resistencia al frío, etc. Su superficie resiste perfectamente las agresiones existentes en túneles: cargas dinámicas, gases de vehículos, etc.

Propiedades:

Cafco FENDOLITE® MII produce una capa monolítica capaz de resistir perfectamente el choque térmico de incendios de hidrocarburos de alta intensidad, como los contemplados en las planta de Oil&Gas, y evita la aparición del fenómeno de "spalling" o desconchamiento explosivo que puede ocurrir a los hormigones de protección.

Es un producto duradero y resistente mecánicamente

Aplicación del mortero:

Preparación de la superficie: ③ El soporte metálico ④ debe estar limpio, seco y exento de polvo, grasas, aceites etc. El acero estructural debe estar protegido contra la corrosión con una imprimación adecuada. Pevio a la aplicación del Cafco FENDOLITE® MII es importante aplicar una capa de unión con revestimiento PSK101

Aplicación de la malla: ② Se recomienda el uso de malla de refuerzo hexagonal o CAFCO® Plastic Coated Galvanised Mesh. Esta malla se fija al acero mediante pins electrosoldados HELICAL PINS. Otras mallas y fijaciones pueden ser usadas bajo aprobación de Promat.

Aplicación del mortero: ① Cafco FENDOLITE® MII se aplica mediante maquinaria de proyección con mezcla previa.

El mortero se debe mezclar con agua en un mezclador adecuado hasta alcanzar la densidad recomendada de aplicación. Luego se proyecta con una máquina bombadora de tornillo sin fin y un compresor. No aplicar Cafco FENDOLITE® MII por debajo de 4°C o por encima de 50°C.

Acabado: ① El acabado de Cafco FENDOLITE® MII es habitualmente llaneado. Se recomienda la utilización posterior de un acabado con TOPCOAT 200.

Recomendamos que la instalación del Cafco FENDOLITE® MII se realice por instaladores especializados.

Materiales asociados al sistema:

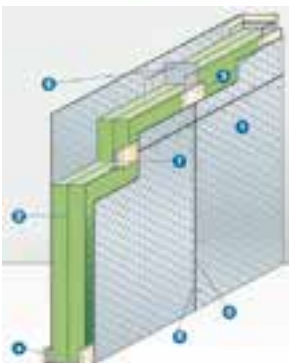
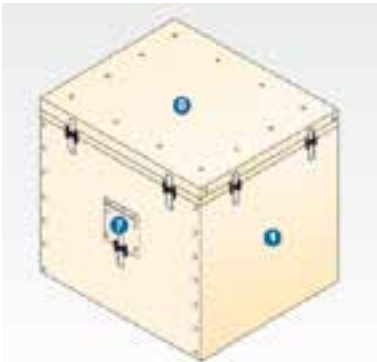
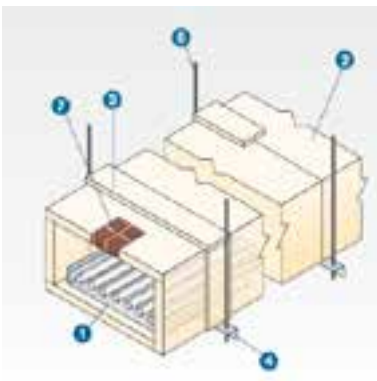
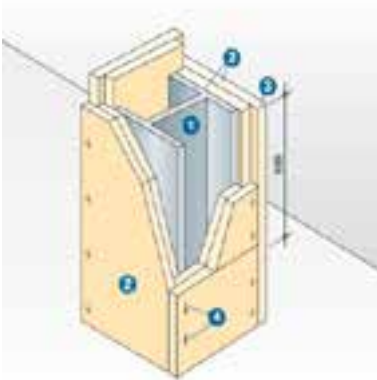
CAFCO® PSK 101: Puente de unión tipo pintura para aplicaciones de Cafco FENDOLITE® MII sobre estructuras de acero

CAFCO® Plastic Coated Galvanised Mesh

Mallas de refuerzo para el sistema Cafco FENDOLITE® MII

CAFCO® Helical Pins: Fijaciones para instalación electrosoldada específicas para sujeción de la malla hexagonal

CAFCO® TOPCOAT 200: Pintura de acabado para Cafco FENDOLITE® MII de alta resistencia a exteriores y ambientes agresivos.



Las placas de silicato cálcico PROMATECT® tienen indudables aplicaciones en la Industria de Oil&Gas. Sus características de resistencia mecánica, de utilización en exteriores, y de resistencias al fuego incluso de hidrocarburos, unido a su versatilidad permiten su utilización en sistemas como:

PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

Mediante placas PROMATECT®-H y PROMATECT®-L conformando un cajeadado sobre los perfiles a proteger. Sistema enfocado a estructuras de tipo lineal como pilares y vigas en racks, aerorrefrigerantes y otros elementos similares. La instalación es rápida y se realiza siguiendo las indicaciones dadas en los Capítulos 5 y 6.

Las uniones entre la protección y el suelo, o entre la protección y partes sin proteger deben sellarse con una masilla.

PROTECCIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS

Ductos de placa de silicato cálcico PROMATECT®-L500 ó PROMATECT®-LS diseñados para aportar a los cables eléctricos (potencia, instrumentación, comunicaciones...) la capacidad de mantener la corriente eléctrica durante tiempos de más de 20' bajo curva de hidrocarburos, y hasta 120' con curva ISO 834.

El sistema permite la realización de registros para acceder a los cables para su mantenimiento. El sistema también incluye Ventilation Bricks, rejillas intumescentes, para mantener el control de la temperatura en el interior, según los detalles incluidos en Capítulo 11.

PROTECCIÓN DE VÁLVULAS MOTORIZADAS

Cajeadado con placa de silicato cálcico PROMATECT®-H para proteger válvulas durante 20' en caso de fuego de hidrocarburos. Fácil montaje. Admite registros y tapas de acceso.

El cajeadado puede diseñarse según necesidades y tipología de válvulas a proteger.

PARTICIONES RESISTENTES AL FUEGO Y A EXPLOSIONES

Sistema tipo sandwich basado en placa de cemento y acero PROMATECT®-S para aportar resistencias de hasta 240' para fuegos de hidrocarburos y celulosicos.

Dispone de ensayos complementarios de resistencia a impacto, Jet Fire, y sobre todo, resistencia a explosiones.

NOTAS

La utilización de estos sistemas en exteriores puede realizarse siempre que se traten las placas con un sistema impermeabilizante. La utilización de las placas en atmósferas agresivas puede requerir un tratamiento previo para conferirles la resistencia adecuada. Deben tomarse las precauciones habituales de manipulación y almacenamiento de las placas en obra.

Para más información, y soluciones específicas con placas, por favor contacte con nuestro Departamento de Oil&Gas.

Referencias de Obras





Referencias de Obras

Los sistemas y soluciones Promat se encuentran respaldados por un gran número de Referencias de Obra en el ámbito Nacional e Internacional tanto en Edificación como en Industria.



Torre Iberdrola (Bilbao)



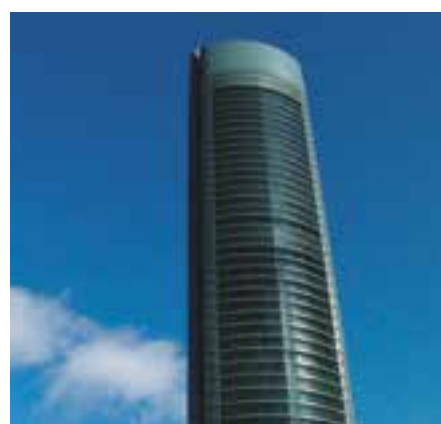
Edificio BP (Barcelona)



Reconversion en oficinas de pabellones Expo (Zaragoza)



Centro de Congresos (Huesca)



Torre Sacyr (Madrid)



Torre Mutua (Madrid)



Facultad Biológicas y Geológica UCM (Madrid)



Torres Isozaki Atea (Bilbao)



Tabacalera (Valencia)



Centro de Investigación Príncipe Felipe (Valencia)



Edificio Centro de Cálculo Bancaja (Valencia)



Edificio Fundación Bancaja (Valencia)



Hotel Hilton Valencia (Valencia)



Hotel The Westin Valencia (Valencia)



Palau de les Arts Reina Sofia (Valencia)



Palacio Municipal de la Exposición (Valencia)



Torres Mapfre (Barcelona)



Edificio Castellana, 110 (Madrid)



Edificio Audiencia Provincial (Madrid)



Centro comercial ABC Serrano (Madrid)



Auditorio Nacional de Música (Madrid)



Banco del Comercio (Madrid)



Museo Thyssen-Bornemisza (Madrid)



CLH (Madrid)



Edificio de Correos y Telégrafos (Madrid)



Ciudad Sanitaria La Paz (Madrid)



Teatro Real (Madrid)



Teatro Rojas (Valladolid)



Clínica Teknon (Barcelona)



Laboratorios Uriach (Barcelona)



Nestlé (Barcelona)



Ciudad de las Ciencias (Valencia)



Ciudad de la Justicia (Valencia)



Parador Viella (Lleida)



Proyectos más recientes

- Complejo BBVA Las Tablas (Madrid)
- Centro Botín (Santander)
- Universidad Deusto (Bilbao)
- Michelin (Vitoria)
- Primark (Madrid)
- Congreso de Diputados (Madrid)
- Intercambiador Avenida de America (Madrid)
- Ministerio de Justicia (Madrid)
- Corte Inglés (Madrid)
- CC Plenilunio (Madrid)
- IKEA (Valencia)
- Edificio Picasso (Sevilla)
- Torre Pelli (Sevilla)
- Edificio EDP (Lisboa)
- Hospital de Vigo (Vigo)
- Edificio Mutua (Madrid)
- Ciudad de la Justicia (Zaragoza)
- Edificio Tabakalera (Guipuzcoa)
- Edificio General Tesorería Seguridad Social (San Sebastián)
- Sede del Banc de Sang i Teixits (Barcelona)
- Sede de Telefónica (Zona Fórum-Barcelona)
- Hospital Comarcal Moisès Broggi (Sant Joan Despí-Barcelona)
- Hospital Universitari Germans Trias i Pujol (Can Ruti-Badalona)
- Centro de negocios Sant Cugat Trade Center (Sant Cugat del Vallès-Barcelona)
- Porta Firal Torres Iberdrola (Barcelona)
- Edificio de oficinas D38 Arata Isozaki Pº Zona Franca (Barcelona)
- Hospital Parc Taulí (Sabadell-Barcelona)
- Fábrica Cepex Sau (Granollers-Barcelona)
- Fábrica Nylstar (Blanes-Girona)
- Instituto Liceo Francés (Barcelona)
- Edificio Universitat Blanquerna c/Valldoncella (Barcelona)
- Laboratorios Inibsa (Granollers)
- Escuela Colomer & Beauty de Peluquería y Estética (Barcelona)
- Almacén Logístico automatizado Punt Roma (Mataró-Barcelona)
- Laboratorios Maverick (Ulldecona-Tarragona)
- Cines Full HD en Centro Comercial SPLAU (Cornellà-Barcelona)
- Sede RBA Editores distrito 22@ (Barcelona)
- Ampliación Museo Picasso (Barcelona)
- Hotel Acta Mímic (Barcelona)
- Sede Mútua Madrileña (Barcelona)
- Parking SABA Pº de Gràcia (Barcelona)
- Fábrica de vidrio Saint Gobain (Montblanc)
- Sede de Iguzzini (Sant Cugat del Vallès-Barcelona)
- Fábrica Vichy Catalán (Caldes de Malavella-Girona)
- Nuevo Hospital Universitario Sant Joan (Reus-Tarragona)
- Centro de Gestión de Emergencias 112 (Reus-Tarragona)
- Apartamentos Life Marina Jean Nouvel (Ibiza)
- Aeropuerto de Alicante
- Aeropuerto de Málaga
- Rehabilitación Museo Arqueológico (Madrid)
- Cuartel Conde Duque (Madrid)
- Ampliación BBVA (Madrid)
- Colegio de Registradores (Madrid)
- Edificio Sede Repsol (Madrid)
- Archivo Municipal (Sevilla)
- Auditorio de SGAE (Isla de la Cartuja-Sevilla)
- Edificio de la Energía (Isla de la Cartuja-Sevilla)
- Rehabilitación Hospital (Cádiz)
- Palacio de Congresos (Sevilla)
- IKEA de Jerez de la Frontera (Cádiz)
- Edificio Bioclimático (Isla de la Cartuja-Sevilla)
- Setas del mercado de la Encarnación (Sevilla)
- Rehabilitación Hospital Virgen Macarena (Sevilla)
- Estación del AVE de (Vigo-Pontevedra)
- Aparcamiento Aeropuerto de (Vigo-Pontevedra)
- Centro Comercial Marineda (A Coruña)
- Torre Iberdrola (Bilbao-Vizcaya)
- Nueva sede Ibermática. Parque Tecnológico (Zamudio-Vizcaya)
- Edificio UPV (Bilbao-Vizcaya)
- Edificios de oficinas Parque Empresarial (Zaragoza)
- Residencia de ancianos (Leioa-Vizcaya)
- Hospital Universitario la Fe (Valencia)
- Hospital Reina Sofía (Murcia)
- Facultad de Psicología (Valencia)
- Hospital de Gandía (Valencia)
- Estación del AVE (Albacete)

Otros Proyectos

- Torre BBVA - Azca (Madrid)
- Edificio INIA - Mº de la Presidencia (Madrid)
- Edificio El Club del Libro (Madrid)
- Torres Isozaki Atea (Bilbao)
- Nuevo Hospital de Burgos (Burgos)
- Hospital de Cruces (Baracaldo, Bilbao)
- Centro de Tenis "Caja Mágica" (Madrid)
- Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas - CNIO (Madrid)
- Hospital Río Carrión (Palencia)
- Hotel Bodegas Valbusenda Zamodiet (Toro, Zamora)
- Caja Vital Kutxa (Vitoria)
- Biblioteca-CRAI Universidad de Deusto (Bilbao)
- Centro Comercial Aragonia (Zaragoza)
- Centro Comercial Ballonti (Portugalete, Vizcaya)
- Colegio de Registradores de la Propiedad y Mercantiles (Madrid)
- Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos (Madrid)
- Sede de la SESCOAM (Toledo)
- Hotel Villamagna (Madrid)
- Edificio Oficinas Metrovacesa Arturo Soria 343 (Madrid)
- Bluespace. Trasteros y Guardamuebles (Fuencarral, Madrid)
- Edificio Telefónica, Gran Vía 28 (Madrid)
- Hotel Husa Princesa (Madrid)
- Edificio del Vicerrectorado de la Universidad de Lugo (Lugo)
- Residencia 3ª Edad y Centro de día (Monforte de Lemos - Lugo)
- Teatro Colón (A Coruña)
- Laboratorio Agrario y Fitopatológico de Galicia Mabegondo (A Coruña)
- Edificio "Escola de Vela" (Vilagarcía de Arousa - Pontevedra)
- Residencia Sagrado Corazón (Betanzos - A Coruña)
- Aeropuerto de Málaga (Málaga)
- Edificio Forum de Negocios (Granada)
- Muro Cortina Parque Industrial San Jerónimo (Sevilla)
- Comercial del Sur de Papelería (Málaga)
- Hotel Meliá Colón (Sevilla)
- 71 Naves de GAETEC (Alcalá de Guadaíra - Sevilla)
- Bodegas Osborne (Puerto de Sta. María - Cádiz)
- Fábrica de Helados "La Ibense Bornay" (Jerez de la Frontera - Cádiz)
- Puesto de Inspección Fronteriza en Puerto de Algeciras (Algeciras - Málaga)
- Recinto Ferial de Tenerife (Sta. Cruz de Tenerife)
- Sede Central Caja Rural de Tenerife (Sta. Cruz de Tenerife)
- Edificio Torre I. (Sta. Cruz de Tenerife)
- Sectorización Galería Instalación Aeropuerto de GANDO (Las Palmas)
- Aeropuerto de Fuerteventura (Fuerteventura)
- Hotel Gran Meliá Palacio de Isora (Guía de Isora - Tenerife)
- Yelmo Cineplex Meridiano C.C. Meridiano (Sta. Cruz de Tenerife)
- MediaMarkt de Jerez de la Frontera (Cádiz)
- MediaMarkt de Algeciras (Cádiz)
- Obispado de la Laguna (Tenerife)
- Edificio Tabacalera (Valencia)
- Centro Comercial Plaza (Alcira - Valencia)
- Centro de Investigación Príncipe Felipe (Valencia)
- Edificio Centro de Cálculo Bancaja (Valencia)
- Edificio Fundación Bancaja (Valencia)
- Hotel Hilton Valencia (Valencia)
- Hotel The Westin Valencia (Valencia)
- Palau de les Arts Reina Sofía (Valencia)
- Palacio Municipal de la Exposición (Valencia)
- Ampliación Estación de Sants (Barcelona)
- Centro Comercial Les Arenes (Barcelona)
- Ciudad de la Justicia de Cataluña (Barcelona)
- Fira Pedrosa (L'Hospitalet de Llobregat - Barcelona)
- Sincrotrón Alba UAB (Cerdanyola del Vallès - Barcelona)
- Torres Fira 2000 Toyo Ito (L'Hospitalet de Llobregat - Barcelona)
- Cines C.C. Ciudad del Basket Magic (Badalona - Barcelona)



Otros Proyectos

- Terminal de Cruceros. Puerto de Barcelona (Barcelona)
- Aeropuerto de Ibiza (Ibiza)
- Repsol Química (La Pobla de Mafumet - Tarragona)
- Edificio del Senado (Madrid)
- Fábrica FINSA ORENSE (Orense)
- CEMEX (Castillejo, Toledo)
- Archivo de Leganés (Leganés - Madrid)
- Central Hidráulica Endesa (Guillena - Sevilla)
- Fábrica GAL (Alcalá de Henares - Madrid)
- Planta de Cartón Ondulado José Lantero e Hijos (Padrón - A Coruña)
- Torre Cristal, Mutua Madrileña (Madrid)
- Aeropuerto El Prat. Nueva Terminal Sur (Barcelona)
- Ikea Matosinhos (Portugal)
- Túneles Calle - 30 (M-30) (Madrid)
- Sectorización de Transformadores Aeropuerto de Málaga (Málaga)
- Subestaciones Unión FENOSA (La Coruña)
- Torre del Agua. EXPO 2008 (Zaragoza)
- Centro Comercial Eroski. Portugalete (Vizcaya)
- Torre Sacyr Vallehermoso (Madrid)
- Edificio Landscape Meridien (Barcelona)
- Corte Inglés de Pintor Sorolla (Valencia)
- Palacio de Congresos. EXPO 2008 (Zaragoza)
- Porto Plaza (Portugal)
- Túnel de Pío XII (Madrid)
- Torre Caja (Madrid)
- Subestación Palafox de Iberdrola (Madrid)
- Hotel Princesa (Barcelona)
- Hotel Hiberus. EXPO 2008 (Zaragoza)
- Concesionario de Camiones Volvo (Alicante)
- Facultad Biológicas y Geológicas UCM (Madrid)
- IKEA (Zaragoza)
- Centro comercial Campo Pequeno (Portugal)
- Finsa. Padrón (La Coruña)
- Auditorio de Torrevieja (Alicante)
- Nova basílica de Fátima (Portugal)
- Torres Nózar (Méndez Álvaro - Madrid)
- Edificio Alfredo Mahou. Mutua Madrileña (Azca - Madrid)
- Túnel Aeropuerto de Málaga (Málaga)
- Cemex España. Castillejo (Toledo)
- Pabellón Puente. EXPO 2008 (Zaragoza)
- Hospital de Hellin (Albacete)
- World Trade Center (Cornellá - Barcelona)
- Túnel del AVE Guadarrama (Madrid)
- Hospital Vall D'Hebron (Barcelona)
- Centro Comercial Plaza Imperial (Zaragoza)
- Centro Comercial Plaza Mayor (Játiva - Valencia)
- Virgin Porto Plaza (Portugal)
- Galería de instalaciones de Delicias (Madrid)
- Modelo Ponte Lima (Portugal)
- Edificio Saint Gobain (Azca - Madrid)
- Edificio Cadagua. Metrovacesa (Pº Castellana 93 - Madrid)
- CNIC - Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (Madrid)
- IVAM. Instituto de Arte Moderno (Valencia)
- Hospital La Fe (Valencia)
- Polipropigal (Tabaço - Arcos de Valdevez - Portugal)
- Edificio PT Bloco A. (Portugal)
- Edificio Ahorro Corporación (Pº Castellana 89 - Madrid)
- Aeropuerto Don Quijote (Ciudad Real)
- Subestación de Parla. Iberdrola (Madrid)
- Edificio Oficina y Zara (Valencia)
- Edificio ARCELOR (Madrid)
- Torre AGBAR (Barcelona)
- Centro Comercial Anec Blau (Castelldefells - Barcelona)
- Fabrica AMCOR FLEXIBLES (Portugal)
- Call Center Evora (Portugal)
- L&M (Leroy Merlin) (L'Elia - Valencia)
- Aeroporto Francisco Sá Carneiro (Portugal)
- Torre Gas Natural (Barcelona)
- Clínica Universitaria Dexeus (Barcelona)
- Universidad Rovira i Virgili (Tarragona)
- Jumbo Alfragide (Portugal)
- Factoría Ford España (Almusafes - Valencia)

Otros Proyectos

- C.C.T.C. Gas Natural y Endesa (Sant Adrià de Besòs - Barcelona)
- Braga Park (Portugal)
- Hotel Port Olimpia (Barcelona)
- Hotel Casino de Chaves (Portugal)
- Utisa Chinchilla (Albacete)
- Hospital Lusíadas (Portugal)
- Centro Comercial Colombo (Portugal)
- Edificio Panoramic/Expo (Portugal)
- Hotel VIP GRAND (Portugal)
- Fabrica CIMPOR ALHANDRA (Portugal)
- Hotel Mónaco (Benidorm - Alicante)
- Fabrica PORTUCEL SETUBAL (Portugal)
- Entrepuesto Modis Azambuja (Portugal)
- Centro Comercial Torres Vedras (Portugal)
- Hotel IBIS Alfragide (Portugal)
- Barragem do Alqueva (Portugal)
- Barragem da Venda-nova (Portugal)
- Fabrica Celtejo (Portugal)
- Edifício Faculdade Ciências (Portugal)
- Pt Tenente Valadim (Portugal)
- Carrefour Coimbra (Portugal)
- Lima Reital Park (Portugal)
- Modelo Monção (Portugal)
- Utisa (Teruel)
- Concesionari Nissan (Villajoyosa - Alicante)
- Hotel Biarritz (Gandia - Valencia)
- Centro Comercial Carrefour (Concentaina - Valencia)
- Gran Teatre del LICEU (Barcelona)
- Coca-Cola (Madrid)
- Subestación Central de Metro Quevedo (Madrid)
- Repsol Química (Puertollano)
- Edificio Joparo (Avda. Burgos-Madrid)
- Sala de Ordenadores del Edificio Central de BBV (Madrid)
- Teatro de Rojas (Toledo)
- Hotel Tívoli (Coimbra)
- Aeropuerto de Zaragoza
- Hospital de Barcelona (Barcelona)
- Fábrica de Poliglás (Tarragona)
- Central Telefónica TPL (Loures)
- Hospital de Galdácano (Bilbao)
- Edificio Piovera (Avda. Aragón-Madrid)
- Talleres de Metro Canillejas (Madrid)
- Centrales de Telefónica
- Sala de Ordenadores del Banco de España (Avda. Aragón-Madrid)
- Naves de Almacenamiento Danzas (Madrid)
- Edificio Glaxo (Tres Cantos-Madrid)
- Hospital Almada (Lisboa)
- Central Telefónica TPL (Sintra-Portugal)
- Hotel Princesa Plaza (Madrid)
- Galería de instalaciones del Ayuntamiento de Barcelona (Circunvalación de Barcelona en 30 Km. de longitud)
- Edificio Central Caja de Madrid (Plaza Celenque-Madrid)
- Fábrica de Balay (Zaragoza)
- Fábrica de Cemento Portland Valderribas
- Subestación de Sevillana Electricidad (Sevilla)
- Laboratorio Glaxo (Madrid)
- Empresa Nacional de Celulosas (Pontevedra)
- CAMPSA Centro I+D (Madrid)
- Hotel Plaza de Armas (Sevilla)
- Edificio Torona (Madrid)
- Hotel Occidental (Sevilla)
- EXPO '98 (Lisboa)
- Edificio Santa Lucía (Madrid)
- Banif (Oporto)
- Ministerio de Economía y Hacienda
- Complejo Sede Caixa Geral Depósitos (Lisboa)
- Hotel (Algarve)
- Edificio DUMEZ-COPISA (Madrid)
- Edificio Transmediterránea (Madrid)
- Cementos HISALBA (Carboneras)
- Fábrica de YESOS IBERICOS (Valdemoro)
- Inst. Nacional de Estadística (Madrid)



Otros Proyectos

- Consejo Económico y Social (Madrid)
- Palace Hotel (Madrid)
- Valenciana de Cementos (Castillejo)
- Cementos Asland (Villaluenga-Toledo)
- Base Aérea de los Llanos (Albacete)
- Cementos Asland (Sagunto)
- Rico y Echevarría (Zaragoza)
- Edificio Mapfre (Coruña)
- Interquisa (San Roque)
- Petresa (San Roque)
- Subestación Unión Fenosa (Madrid)
- Cementos Hispania (Yeles-Toledo)
- Valenciana de Cementos (Alcalá de Guadaira-Sevilla)
- Aeropuerto de Alicante
- Aeropuerto de Sevilla
- Museo de Thyssen (Madrid)
- IFEMA (Feria de Madrid)
- Edificio Merrimack (Madrid)
- Givaudant Roore, S.A. (Barcelona)
- Hoechst Ibérica, S.A. (Tarragona)
- Boehringer Ingelheim España, S.A. (Barcelona)
- Centro Comercial Sant Cugat (Barcelona)
- Viviendas Valle Hebrón Villa Olímpica (Barcelona)
- Banca Catalana Sede Central Avda. Diagonal (Barcelona)
- Caja de Ahorros (Toledo)
- Unión Carbide (Pamplona)
- La Forestal de Urgel (Mollerusa-Lérida)
- Rocalla, S.A. (Barcelona)
- Caja de Ahorros Provincial de Guipuzcoa (San Sebastián)
- Teatro Español (Barcelona)
- Edificio La Salud (Valencia)
- Tabacalera Española (Madrid)
- Ofyma (Badalona)
- Solvay Portugal (V.F. Xira)
- Ford Lusitana (Azambuja)
- Canal Plus (Torre Picaso-Madrid)
- Panificadora "Yasey Artesanos" (Madrid)
- Edificio Quinta de los Molinos (Madrid)
- Laboratorio de Safarimex (Cacem)
- Empresa Nacional Optica-ENOSA (Colmenar)
- Fábrica Seat-Wolkswagen (Martorell)
- Edificio Afisa (Avda. Burgos-Madrid)
- Dta. María de los Reyes; Rehabilitación (Sevilla)
- BANIF (Oporto)
- Teatro de Gimnasyum (Lisboa)
- Comphanhia Portuguesa Radio Marconi (Lisboa)
- Banco Nacional Ultramarino (Lisboa)
- Teatro Auditorio sobre el río Huecar (Cuenca)
- Edificio Monumental Sadanha (Lisboa)
- Edificio de viviendas con aluminosis (C/Cadi-Barcelona)
- Edificio Renta Sevilla (Sevilla)
- Edificios DAMM con aluminosis (Barcelona)
- Hipermercado EROSKI (Lorca)
- Edificio Oficinas Pº de la Castellana, 10 (Madrid)
- Multicines Real Cinema (Madrid)
- Banca Nacional de Paris (Madrid)
- Edificio Mutua Madrileña (Madrid)
- Auditorio Nacional (Madrid)
- Túneles de Vallvidrera (Barcelona)
- Muelle petrolero (Sines-Portugal)
- Discoteca "P.K.2" (Quintanar de la Orden)
- Facultad de Biológicas (Universidad Complutense-Madrid)
- Nave Bedereca (Alcalá de Henares)
- Edificio Central Citroen (Madrid)
- Central Telefónica TLP (Loures)
- Nave Comercial de Pryca (Zaragoza)
- Altos Hornos de Vizcaya
- Nave Comercial de Kanguro (Torrejón de Ardoz)
- Alcampo "Parque Sur" (Madrid)
- Aparcamiento Comunidad "Miguel de Cervantes" (Alcalá de Henares)
- Hospital Virgen de la Salud (Toledo)

Otros Proyectos

- Pabellón de la Rioja (Expo 92')
- Edificio IBM (Madrid)
- Imprimarte (Queluz de Baixo)
- Hotel Arts (Villa Olímpica-Barcelona)
- Esporibody (Madrid)
- Caja Madrid (Pintura Intumescente)
- Viviendas (HOYALES, S.A.)
- Oficinas y Viviendas (C/ Princesa)
- Mercado catarroja (Valencia)
- EPAC (Lisboa)
- BESCL (Carnaxide)
- INEF (Barcelona)
- Edificio Ampalis Algarve (Portugal)
- Edificio Central de Uralita (Madrid)
- Torre Mapfre - Villa Olímpica (Barcelona)
- Escalera evacuación en Túnel Renfe debajo del Manzanares (Madrid)
- Escalera de evacuación Edificio Joparo Avda. de Burgos (Madrid)
- Edificio ONCE (Toledo)
- Ministerio de Educación y Ciencia (Madrid)
- Banco del Comercio e Industria (Lisboa)
- Hotel Mindanao (Madrid)
- Edificio de la Caja de Ahorros de la Inmaculada (CAI Zaragoza)
- Factoría Ausonia (Barcelona)
- Pabellón de Italia (EXPO 92')
- Palau Nacional (Barcelona)
- Monasterio de Santa Inés (Sevilla)
- Caja de Ahorros de Sabadell
- Discoteca Lovers (Barcelona)
- Club Náutico de Castelldefels
- Sala de Fiestas Don Felipe (Sevilla)
- Central Nuclear de Almaraz
- Centralita Telefónica (Madrid)
- Diario ABC (Madrid)
- Bayer (Barcelona)
- Parque Empresarial San Fernando (Madrid)
- Edificio Central I.B.M (Pº de la Castellana - Madrid)
- Naves Industriales de Productos Díez (Madrid)
- Nave Industrial TOMPLA (Alcalá de Henares)
- Banco Comercial Portugués (Lisboa)
- Presumic (Portimao)
- BASF (Tarragona)
- REPSOL PETROLEO (Tarragona)
- Electricidad de Portugal (Central de Torrão)
- REPSOL PETROLEO (Cartagena)
- C.L.H. (Grupo REPSOL) (Madrid)
- REPSOL PETROLEO (La Coruña)
- PRYCA - El Escorial (Las Rozas-Madrid)
- Ciudad Sanitaria Virgen del Rocío (Sevilla)
- Hospital García Morato - Radiología (Sevilla)
- BRICOHOGAR - El Escorial (Madrid)
- Escuela de Ingenieros - Antiguo Pabellón de la Américas (Sevilla)
- Hermandad Farmacéutica Española - HEFAME (Murcia)
- Colegio Inglés - Puerto de Santa María (Cádiz)
- CONTINENTE (Zaragoza)
- El Senado (Madrid)
- Hospital La Paz - Traumatología (Madrid)
- Concesionario BMW - C/ Alcalá, 474 (Madrid)
- ETECO - Mercamadrid (Madrid)
- CONTINENTE - Jerez de la Frontera (Cádiz)
- TOYS R'US - Alcobendas (Madrid)
- SEMASA - Terminal de carga del Aeropuerto de Barajas (Madrid)
- Centro Comercial JUMBO - Linares (Jaén)
- Hospital Cabueñas (Gijón)
- Diario ABC (Barcelona)
- Palacio de Linares (Madrid)
- Hospital Juan Canalejo (La Coruña)
- Teatro Príncipe (Madrid)
- Universidad Facultad de Económicas (Oviedo)
- Hospital Virgen de La Arrixaca (Murcia)
- PRYCA - Zaira (Córdoba)
- KOIPE (Jaén)



Otros Proyectos

- Alcampo Vaguada (Madrid)
- Archivo Histórico (Barcelona)
- Audiencia Provincial de Madrid (Madrid)
- Auditorio de Barcelona (Barcelona)
- Auditorio Nacional (Madrid)
- Casaramona (Barcelona)
- Centro Comercial ABC (Serrano) (Madrid)
- Centro Médico Teknon (Barcelona)
- Cruz Verde (Santa Perpetua)
- Darc Logistic (Barcelona)
- Decathlon (Barcelona)
- Edificio de Oficinas Castellana 110 (Madrid)
- Edificio Diagonal (Barcelona)
- Hospital La Paz (Torre Maternidad) (Madrid)
- Mac Donald's (Barcelona)
- Marck Spencer (Barcelona)
- Mark Spencer (Serrano) (Madrid)
- Nestlé (Esplugues Llobregat)
- Nuevo Edificio Correos (IFEMA) (Madrid)
- Papelera Peninsular (P.I. La Cantueña) (Fuenlabrada)
- Pryca (Santander)
- Residencia de Estudiantes (Pza. Lesseps) (Barcelona)
- Tabacalera (Tarragona)
- Tabacalera (Embajadores) (Madrid)
- Teatro Lliure (Barcelona)
- Teatro Nacional de Cataluña (Barcelona)
- Teatro Real (Madrid)
- Torres Colón (Madrid)
- Transportes Rinnen
- Decathlon San Sebastián de los Reyes (Madrid)
- Hotel Eurobuilding (Madrid)
- Solmed Galvanizados S.L. - Puerto Sagunto (Valencia)
- Edificio Nibla (Avd. América) (Madrid)
- CEPSA - La Rábida (Huelva)
- Valenciana de Cementos (Toledo)
- Iberdrola - Central Térmica de Aceca (Toledo)
- Cristalería Española (Guadalajara)
- Folcra (Madrid)
- Endesa Sevillana - Los Barrios (Cádiz)
- Teiga - Enagás (Murcia)
- Cementos Portland (Navarra)
- Aiscondel (Tarragona)
- Cementos Cosmos - Toral (León)
- Hostal Holiday Inn (Alicante)
- Consejería de Sanidad (Madrid)
- Mapfre Inmobiliaria, S.A. (Valladolid)
- Turolense de Tableros (Teruel)
- Quinotec - Empresa Nacional de Celulosa (Pontevedra)
- Banco Guipuzcoano (San Sebastián)
- Museo Marítimo (Bilbao) Biblioteca
- Archivo de la Comunidad de Madrid. "El Águila" (Madrid)
- Edificio ENDESA en el Campo de las Naciones (Madrid)
- Edificio de Oficinas "La Finca" en Pozuelo (Madrid)
- Edificio BBVA C/ Sevilla (Madrid)
- Edificio BBVA C/ Castellana, 81 (Madrid)
- ENAGAS Cartagena (Murcia)
- Hotel Meliá (Benidorm)
- Parador Nacional de Viella
- Heron City - Kinopolis (Valencia)
- Hotel Alfonso VIII (Soria)
- Fábrica Relax (Zaragoza)
- Subestación Repetidora de TV por Cable (Urduliz)
- Metro Bilbao
- PCB Baracaldo
- ITP Zamudio
- Hotel Lakua (Vitoria)
- Ciudad de la Justicia (Valencia)
- Hotel Sheraton (Bilbao)
- Papelera Smurht Munksjö paper
- Palacio de las Artes y las Ciencias (Valencia)
- Central Ciclo Combinado (Castejón)
- Centro Comercial Boulevard (Vitoria)
- Centro Comercial Berceo (Logroño)



Otros Proyectos

- Centro Comercial Viana (Navarra)
- Regasificadora (Bilbao)
- Banco Guipuzcoano (San Sebastián)
- Papelera Saica (Zaragoza)
- Nueva sede ETB (Bilbao)
- Fábrica de Galletas Artiach (Vizcaya)
- Arcelor. Fábrica de Etxebarri (Vizcaya)
- El Triangle - Centro Comercial (Barcelona)
- La Caixa - Edificio Diagonal (Barcelona)
- Hotel La Florida (Barcelona)
- Museu de la Ciència (Barcelona)
- Centro Comercial La Maquinista (Barcelona)
- Edificio Novartis (Barcelona)
- Decathlon (L'Hospitalet)
- Delegación Ministerio de Trabajo (Barcelona)
- Biblioteca Plaza Lesseps (Barcelona)
- Edificio Endesa (Barcelona)
- C.C. La Salera (Castellon)
- C.C. Ociopolis - Alfafar (Valencia)
- Biomedicina - Ciudad de las Artes (Valencia)
- Centro Oftalmológico (Valencia)
- Casa de Musica do Porto (Portugal)
- Centro Comercial - AQUA (Valencia)
- Centro Comercial - La Vital (Gandía)
- Centro Comercial - La Salera (Castellón)
- Centro Comercial - Ociopia (Orihuela)
- Hotel Lanera - Seraton (Valencia)
- Terminal de carga (Aeropuerto Valencia)
- Terminal de Pasaje (Aeropuerto de Valencia)
- Centro de Calculo Bancaza (Valencia)
- Edificio Fundación Bancaza (Valencia)
- Hotel Hiltón (Valencia)
- Hotel Barceló (Valencia)
- Biomedicina (Valencia)
- Palacio Cervero (Valencia)
- Casa Cultura (Albacete)
- Autoridad Portuaria II Fase (Valencia)
- Centro Comercial Eroski (Carcaixent)
- Escuela de Hotelería (Valencia)
- Edificios Parque Tecnológico (Valencia)
- Auditorio (Villajoyosa)
- Centro Comercial (Cartagena)
- IKEA (Murcia)
- Estadio de la Condomina (Murcia)
- Centro Comercial Eroski (Murcia)
- Torres de Uribitarte (Vizcaya)
- C.C. Miribilla (Vizcaya)
- Megapark Baracaldo (Vizcaya)
- Hotel Accor Baracaldo (Vizcaya)
- Edificio Gay, de Zaragoza (Aragón)
- Factoría SAICA 4, El Burgo de Ebro (Aragón)
- Antiguo Seminario, en Zaragoza (Aragón)
- Colegio Jesuitas, en Zaragoza (Aragón)
- Polígono Inbisa, de Zaragoza (Aragón)
- Polígono Empresarium, en Zaragoza (Aragón)
- Hotel-residencia en La Felguera (Asturias)
- Hotel de nueva construcción en Gijón (Asturias)
- Hospital de Logroño (La Rioja)
- Torres de Salburúa (Alava)
- Edificio Hacienda Foral de San Sebastián (Guipúzcoa)
- Palacio de Justicia (Guipúzcoa)
- Banco Guipuzcoano (Guipúzcoa)
- Solares (Cantabria)
- Hotel Hesperia Tower (Hospitales de Llobregat - Barcelona)
- Torre Gas Natural (Barcelona)
- KAO Corporation (Olesa)
- Hotel Solar Bahusa (Barcelona)
- Centro Comercial Espai Girones (Salt - Girona)
- Planta ENAGAS (Barcelona)
- Hotel Miramar (Barcelona)
- I.U. Dexeus (Barcelona)
- Caixa Catalunya (Prat de Llobregat)
- IKEA (Badalona)
- Teatro Principal (Sabadell)



Salvo acuerdo escrito expresamente pactado entre el comprador y Promat Ibérica, S.A., se considera que la venta ha sido suscrita de acuerdo con las siguientes Cláusulas y condiciones generales de venta:

1. La tarifa económica de precios establecidos en el catálogo de Promat Ibérica, S.A. del año en curso se entiende para material situado en el almacén de la compañía y para dicho período de tiempo.
2. En las facturas, que tendrán como fecha de emisión la de puesta a disposición del comprador en almacén de la mercancía adquirida, se incluirán los impuestos que estén en vigor en el momento del suministro.
3. La petición por escrito de materiales implica, por un lado, la orden irrevocable de fabricación, entrega y suministro de los mismos y, por otro, que no procederá desde ese momento la anulación de los mismos en cuanto correspondarán, bien, a materiales ya fabricados, bien, a materiales en curso de fabricación.
4. Los plazos de entrega y suministro facilitados por la compañía a los compradores siempre tienen carácter orientativo al estar sometidos a la intervención de terceros (transportes, etc.).
5. En todo caso, el incumplimiento de plazos de entrega por causas de fuerza mayor o por motivos que no sean directamente imputables a Promat Ibérica, S.A., no darán lugar a compromisos o responsabilidad alguna.
6. El comprador asume que la puesta a disposición del comprador en almacén de una partida parcial de mercancía, con independencia de que ésta sea objeto de un pedido más extenso, podrá ser objeto de facturación independiente.
7. Las expediciones y gastos derivados del transporte y puesta a disposición del comprador del material adquirido en el destino señalado por éste, serán de su cuenta y riesgo, quedando exonerada de toda responsabilidad la compañía por alteraciones que pudieran ser imputables a dicho transporte y traslado. En estos casos, Promat Ibérica, S.A. aconseja a todos sus clientes la contratación de una póliza de seguros ad hoc que garantice dicho riesgo.
8. Salvo pacto expreso con la compañía, el pago efectivo de la mercancía se realizará contra entrega de la misma, manteniendo la compañía la propiedad exclusiva y excluyente de los materiales hasta tanto no se haya producido el abono íntegro de los mismos.
9. La política de descuentos y créditos a clientes deberá ser expresamente autorizada y pactada por Promat Ibérica, S.A.
10. Tratándose de pedidos a crédito, la compañía se reserva el derecho a no servir en lo sucesivo mercaderías una vez rebasado por el cliente el importe del límite de crédito concedido.
11. Atendiendo al volumen y montante económico de los pedidos, Promat Ibérica, S.A. se reserva el derecho a solicitar fianza en la cantidad proporcional a éste y considerada suficiente en orden a la estimación de los costes de fabricación y almacenamiento.
12. En el caso de incumplimiento del pago, independientemente de las acciones a que ello dé lugar, el comprador deberá abonar, además de la cifra debida, los intereses devengados por días de demora y los gastos de devolución de recibos si éste fuese el medio de pago elegido por el comprador o cualquier otro directamente imputable al impago.
13. Para el caso de que el incumplimiento de pago provoque su reclamación judicial, el comprador asumirá además de los gastos señalados en la cláusula anterior, los gastos derivados del abono de servicios a profesionales, tales como Notarios, Abogados y Procuradores, aun cuando su intervención en el procedimiento judicial no fuere preceptiva.
14. No se admitirán, en ningún caso, devoluciones de los materiales suministrados, salvo en los supuestos legalmente previstos en los que éstos sean defectuosos o se haya producido un error en la entrega del material adquirido, en cuyo caso, el comprador tiene la obligación de notificar a la compañía tal circunstancia en el plazo de siete días hábiles.
15. La declaración o solicitud de concurso, ya sea voluntario o necesario por parte del cliente, sin que se haya producido el abono de los materiales servidos o en almacén comportará, primero, la recuperación de éstos por la compañía en tanto propietaria de los mismos y, segundo, la imposibilidad de servir en lo sucesivo nueva mercancía, salvo con pago contado.
16. Las dimensiones, espesores y pesos de los materiales son aproximadas pues la materia prima empleada en los procesos de fabricación pueden presentar las alteraciones propias de reacciones científicamente probadas.
17. La garantía de nuestros materiales queda limitada, primero, a la reposición por cambio de todo artículo que sea reconocido defectuoso y, segundo, a que su empleo y uso sean expresamente los recomendados en los catálogos de venta de Promat Ibérica, S.A.
18. El uso de nuestros materiales para fines distintos de los que fueron fabricados y recomendados expresamente en los catálogos de venta exime de cualquier tipo de responsabilidad a la compañía.
19. Se recomienda a nuestros clientes que, atendiendo al alto grado de especialización de nuestros productos, los mismos sean objeto de instalación por entidades o empresas especializadas, cumpliendo fielmente las observaciones de empleo y uso consignados en nuestros catálogos de venta.
20. Caso de que por una defectuosa o inadecuada instalación de nuestros productos se produjera un supuesto de responsabilidad que alcance a Promat Ibérica, S.A., nos reservamos expresamente el derecho a repetir contra el cliente y/o instalador por el mal uso de aquéllos.
21. Para cualquier controversia generada en la interpretación y cumplimiento del presente clausulado el comprador se somete expresamente, con renuncia expresa a cualquier fuero que pudiera corresponderle, a la jurisdicción de los Juzgados y Tribunales de Madrid, sede de la compañía y domicilio señalado por el cliente como el de la compra y entrega de la mercadería.

Promat

Promat Ibérica, S.A.

C/Velázquez, 47 - 6º izq.

28001 MADRID

Telf.: +(34) 91 781 15 50

Fax.: +(34) 91 575 15 97

info@promat.es

www.promat.es