

1. PROTECCIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO

Resistencia al fuego de elementos estructurales

Las estructuras metálicas de acero son un sistema constructivo mundialmente utilizado y extendido.

Una de sus ventajas fundamentales es que poseen una gran resistencia por unidad de peso, esto les otorga una tremenda versatilidad y la posibilidad de realizar estructuras complejas y a la vez livianas.

Por el contrario, uno de los inconvenientes que presenta el acero es que posee una alta conductividad térmica. Así, durante un incendio, el progresivo aumento de la temperatura unido a la gran transmisión de calor que realiza el acero, produce que la capacidad portante y la resistencia mecánica de las estructuras se vean reducidas. A partir de 250 °C se modifica la resistencia y el límite elástico, y aproximadamente a partir de 500 °C la caída de resistencia es lo suficientemente grande para no soportar su carga de diseño.

Para evitar esto, **mercor tecresa**® comercializa el mortero **Tecplaster**®, ensayado según normativa **UNE EN 13501-2:2016**, en la cual se determina la contribución de la protección contra el fuego del mortero cuando lo aplicamos a elementos estructurales de acero, ya sea sobre vigas, pilares o elementos de tensión.

Tecplaster® ha sido diseñado y evaluado para cubrir gran cantidad de perfiles de acero caracterizados por sus factores de sección. Asimismo, está ensayado para varias temperaturas de diseño especificadas en la norma.

MORTERO TECPLASTER®

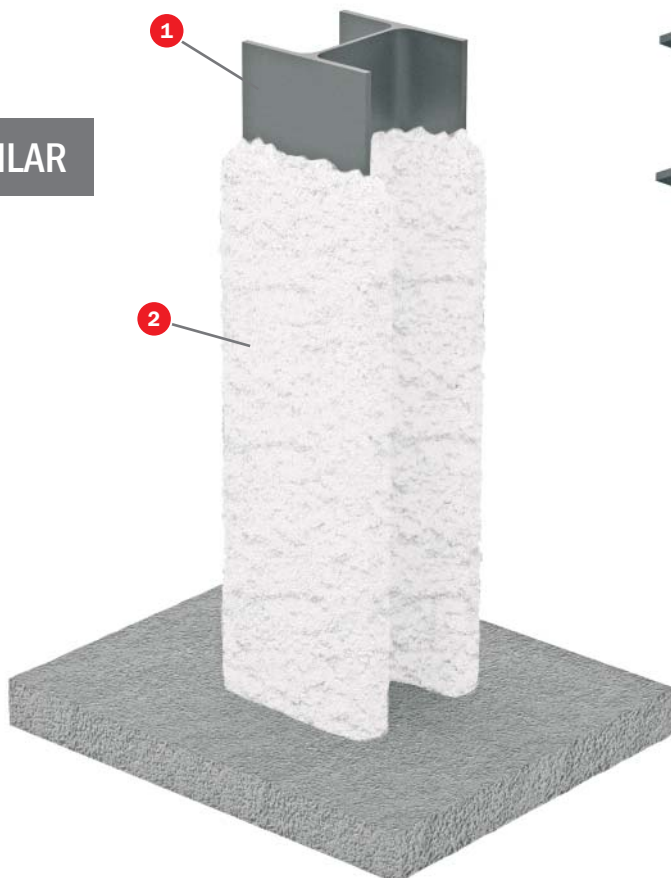
SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

MORTERO TECPLASTER®

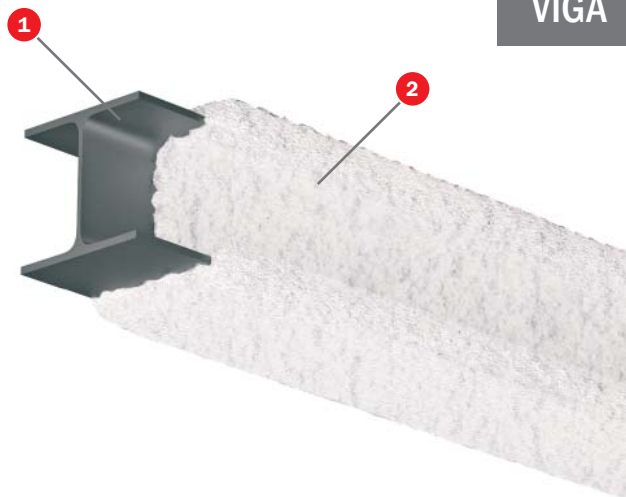
PROTECCIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO

MORTERO TECPLASTER®

PILAR



VIGA



ENSAYOS

Norma: UNE EN 13381-4

Laboratorio: FIRES s.r.o.

Nº Ensayo: CR-016-17-AUPE

SOLUCIÓN

- 1 Perfil de acero.
- 2 **Tecplaster®** (espesor en función del factor de sección del perfil y del tiempo de resistencia al fuego requerido).

APLICACIÓN

Tecplaster® se aplica normalmente mediante máquinas de proyectar morteros con bomba de tornillo sinfín por vía húmeda. Para la aplicación manual, en algún caso es recomendable colocar previamente una malla metálica deployee, convenientemente fijada a la superficie.

Preparación del Mortero Tecplaster®: Añadir agua al mortero en una relación aproximada de 1 Kg de mortero en seco + 1 litro de agua.

La relación entre agua y **Mortero Tecplaster®** determina la consistencia deseada.

Preparación de la superficie: Debe estar libre de grasa, polvo y elementos

desagregados. Las superficies metálicas deben estar imprimadas.

El **Mortero Tecplaster®** suele tener un acabado rugoso propio de la proyección. En casos especiales puede alisarse. Admite el acabado con pinturas.

Mortero Tecplaster® es aplicable en interiores entre 5 °C y 40 °C que no estén expuestos a altas humedades relativas en el ambiente.

Tecplaster® debe ser almacenado sobre superficies planas y nunca a la intemperie, manteniendo el material a cubierto resguardado de la luz solar y la humedad.

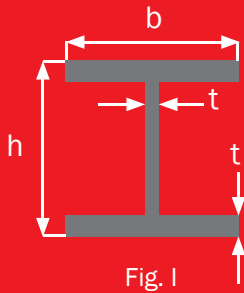


Fig. I



Fig. II - 4 CARAS
 $P = 4b + 2h - 2t$

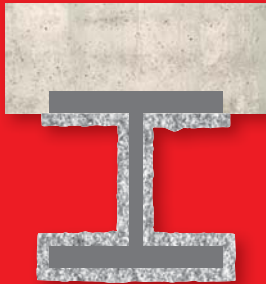


Fig. III - 3 CARAS
 $P = 3b + 2h - 2t$



Fig. IV - 2 CARAS
 $P = 2b + h - t$



Fig. V - 1 CARA
 $P = b$

CÁLCULO DEL FACTOR DE SECCIÓN

La aplicación de **Tecplaster®** sobre estructura metálica se realiza recubriendo la totalidad de la superficie del perfil que puede ser atacada por el fuego.

Así, definimos factor de sección en perfilado (profiled) o masividad: a la relación entre la sección del perímetro exterior expuesto del elemento estructural mismo, por unidad de longitud, y su sección volumétrica por unidad de longitud.

Para facilitar el cálculo se utiliza la siguiente expresión.

$$\text{Masividad} = \frac{P}{A} \quad (m^{-1})$$

donde:

P = Perímetro de la sección recta protegida del perfil (m).

A = Área de la sección recta del perfil (m²).

EJEMPLOS DE CÁLCULO DE LA MASIVIDAD PARA UN HEB - 180

Dimensiones del perfil HEB - 180

$$h = 180 \text{ mm} / b = 180 \text{ mm} / t = 8.5 \text{ mm}$$

Ejemplo de protección "perfilado" a 4 caras (Ver Fig. II)

1.- Cálculo del perímetro expuesto al fuego:

$$P = 4 \times b + 2 \times h - 2 \times t = 4 \times 180 + 2 \times 180 - 2 \times 8,5 = 1063 \text{ mm} = 1,063 \text{ m}$$

2.- Sección del perfil:

$$A = 65,3 \text{ cm}^2 = 0,00653 \text{ m}^2$$

3.- Factor de sección:

$$\frac{1,063}{0,00653} = 162,8 \quad (m^{-1})$$

Ejemplo de protección "perfilado" a 2 caras (Ver Fig. IV)

1.- Cálculo del perímetro expuesto al fuego:

$$P = 2b + h - t = 2 \times 180 + 180 - 8,5 = 531,5 \text{ mm} = 0,5315 \text{ m}$$

2.- Sección del perfil:

$$A = 65,3 \text{ cm}^2 = 0,00653 \text{ m}^2$$

3.- Factor de sección:

$$\frac{0,5315}{0,00653} = 81,4 \quad (m^{-1})$$

Una vez conocido el factor de forma del perfil, iremos a la tabla de la determinación del espesor del mortero y buscaremos para esa masividad el espesor de mortero **Tecplaster®** a aplicar para cumplir con la resistencia al fuego requerida.

Los datos de esta tabla son los que figuran en el informe de caracterización del expediente CR-16-17-AUPE.
Tabla válida para 500 °C de temperatura de diseño en el acero según **UNE EN 13501-2:2016**.

Protección de estructura metálica

Am/V (1/m)	Espesor (mm) de mortero TECPLASTER® para temperatura crítica de 500 °C en función del tiempo de resistencia al fuego (perfiles abierto tipo H e I)						
	R 30	R 45	R 60	R 90	R 120	R 180	R 240
68	10,1	10,1	10,1	14,7	20,6	32,4	44,3
80	10,1	10,1	10,4	16,5	22,5	34,6	46,6
100	10,1	10,1	12,5	18,7	24,9	37,2	49,6
120	10,1	10,8	13,9	20,2	26,5	39,1	51,6
140	10,1	11,8	15,0	21,3	27,7	40,4	53,1
160	10,1	12,6	15,8	22,2	28,6	41,4	54,3
180	10,1	13,2	16,4	22,9	29,3	42,2	55,2
200	10,4	13,7	16,9	23,4	29,9	42,9	55,9
220	10,8	14,1	17,4	23,9	30,4	43,4	56,5
240	11,2	14,4	17,7	24,3	30,8	43,9	57,0
260	11,5	14,7	18,0	24,6	31,2	44,3	57,4
280	11,7	15,0	18,3	24,9	31,5	44,6	57,8
300	11,9	15,2	18,5	25,1	31,7	44,9	58,1
320	12,1	15,4	18,7	25,3	31,9	45,2	58,4
323	12,1	15,4	18,7	25,4	32,0	45,2	58,5

Am/V (1/m)	Espesor (mm) de mortero TECPLASTER® para temperatura crítica de 500 °C en función del tiempo de resistencia al fuego (perfiles de sección hueca tipo circulares o rectangulares)						
	R 30	R 45	R 60	R 90	R 120	R 180	R 240
68	10,7	10,7	10,7	15,7	22,0	34,6	47,3
80	10,9	10,9	11,3	17,8	24,3	37,3	50,4
100	11,1	11,1	13,7	20,5	27,3	40,9	54,5
120	11,3	12,1	15,6	22,6	29,7	43,7	57,8
140	11,5	13,4	17,1	24,3	31,6	46,0	60,5
160	11,7	14,6	18,3	25,7	33,2	48,0	--
180	11,9	15,6	19,4	27,0	34,6	49,8	--
200	12,5	16,4	20,3	28,1	35,9	51,5	--
220	13,2	17,2	21,2	29,1	37,1	53,0	--
240	13,8	17,9	22,0	30,1	38,2	54,4	--
260	14,3	18,4	22,5	30,7	38,9	55,4	--
280	14,6	18,7	22,9	31,1	39,3	55,8	--
300	14,9	19,0	23,1	31,4	39,7	56,2	--
320	15,1	19,3	23,4	31,7	39,9	56,5	--
323	15,2	19,3	23,4	31,7	40,0	56,5	--

TECPLASTER® ha sido evaluado bajo diferentes temperaturas de diseño del acero (350 °C - 750 °C). Consultar departamento técnico.