



fcfm

FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Idiem
UN SIGLO DE CONFIANZA Y RESPALDO

INFORME DE ENSAYE N° 305.751

Informe sobre la determinación de una familia de curvas de resistencia al fuego en función de la masividad de columnas de acero protegidas con un producto intumescente base acuosa "STOFIRE". Este informe ha sido solicitado al Laboratorio de Incendios de la Sección Edificación y Habitabilidad del Instituto de Investigaciones y Ensayos de Materiales (IDIEM) de la Universidad de Chile por el Señor Miguel Colomer Creizet, en representación de Pinturas Creizet S.A., Los Turistas N° 0451, teléfono 6216872, fax 6219137, Recoleta, Santiago

1.- Metodología de ensayo.

- 1.1 Los ensayos se realizaron de acuerdo a la norma NCh 935/1 Of.97 "Prevención de incendio en edificios - Ensayo de resistencia al fuego - Parte 1: Elementos de construcción en general".
- 1.2 La altura de las columnas (probetas) fue de 2,0 m.
- 1.3 Las masividades elegidas para la realización de los ensayos fueron las siguientes.

Continúa en página 2 a 7



I.E. N° 305.751

1.3.1 Columnas doble T con masividad 61, 103 y 153 (m^{-1}).

1.3.2 Columnas cuadradas con masividad 209 y 258 (m^{-1}).

1.3.3 Columnas rectangulares con masividad 345 (m^{-1}).

1.4 Cada curva de tendencia se elaboró con seis puntos experimentales distintos (diferente masividad a igual espesor del producto intumescente).

1.5 Previo a los ensayos, la empresa solicitante limpió las probetas (arenado) y las protegió con un imprimante. Al término de este proceso un laboratorista de IDIEM colocó las termocuplas en las probetas de acero.

1.6 Realizada la operación del punto 1.5, IDIEM retiró de la producción de la empresa una tineta del producto intumescente, al azar y la llevó al Laboratorio de Incendios.

1.7 A continuación la empresa solicitante aplicó el producto intumescente sobre las probetas de acero de distinta masividad. Los espesores promedios aplicados fueron los siguientes: 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1200, 1400 y 1800 micras.



I.E. N° 305.751

1.8 Pintadas las probetas, con el producto intumescente, éstas se mantuvieron en reposo durante 30 días y después se inició la etapa de ensayos.

1.9 La formulación base del producto intumescente "STOFIRE" es la siguiente:

- Producto de un componente
- Formador de película : polímeros diluibles en agua.
- Componentes activos: polifosfato de amonio, pentaeritrol y melamina sólida.

2.- Resistencia al fuego.

2.1 El ensayo consiste en colocar los perfiles de acero en el interior de un Horno de Ensayo, verticalmente, cerrando la boca del Horno con material refractario de modo que el calor lo reciban los pilares por sus cuatro caras. Para este efecto, se aplica una temperatura, según la curva normalizada de tiempo-temperatura señalada en la norma NCh 935/1 Of. 97, regida por la relación $T = 345 \log (8t + 1)$, donde T es la temperatura que alcanza la zona expuesta al fuego, expresada en grados Celsius, sobre la temperatura inicial, y t es el tiempo transcurrido, expresado en minutos, como se muestra a continuación:

t, minutos	0	5	15	30	60	90	120	150	180
T, °C	20	576	739	842	945	1006	1049	1082	1110



I.E. N° 305.751

- 2.2 Para elevar la temperatura del Horno se emplean quemadores a gas licuado con una potencia de 0,5 gigacalorías, aproximadamente.
- 2.3 Las temperaturas del Horno y de los elementos de acero se miden por medio de termocuplas.
- 2.4 La resistencia al fuego de los elementos bajo prueba la determina el tiempo transcurrido en ascender la temperatura del acero hasta 650 °C puntual ó 500 °C promedio, sobre la temperatura inicial, o bien, el deterioro mecánico de los elementos.

3.- Resultados.

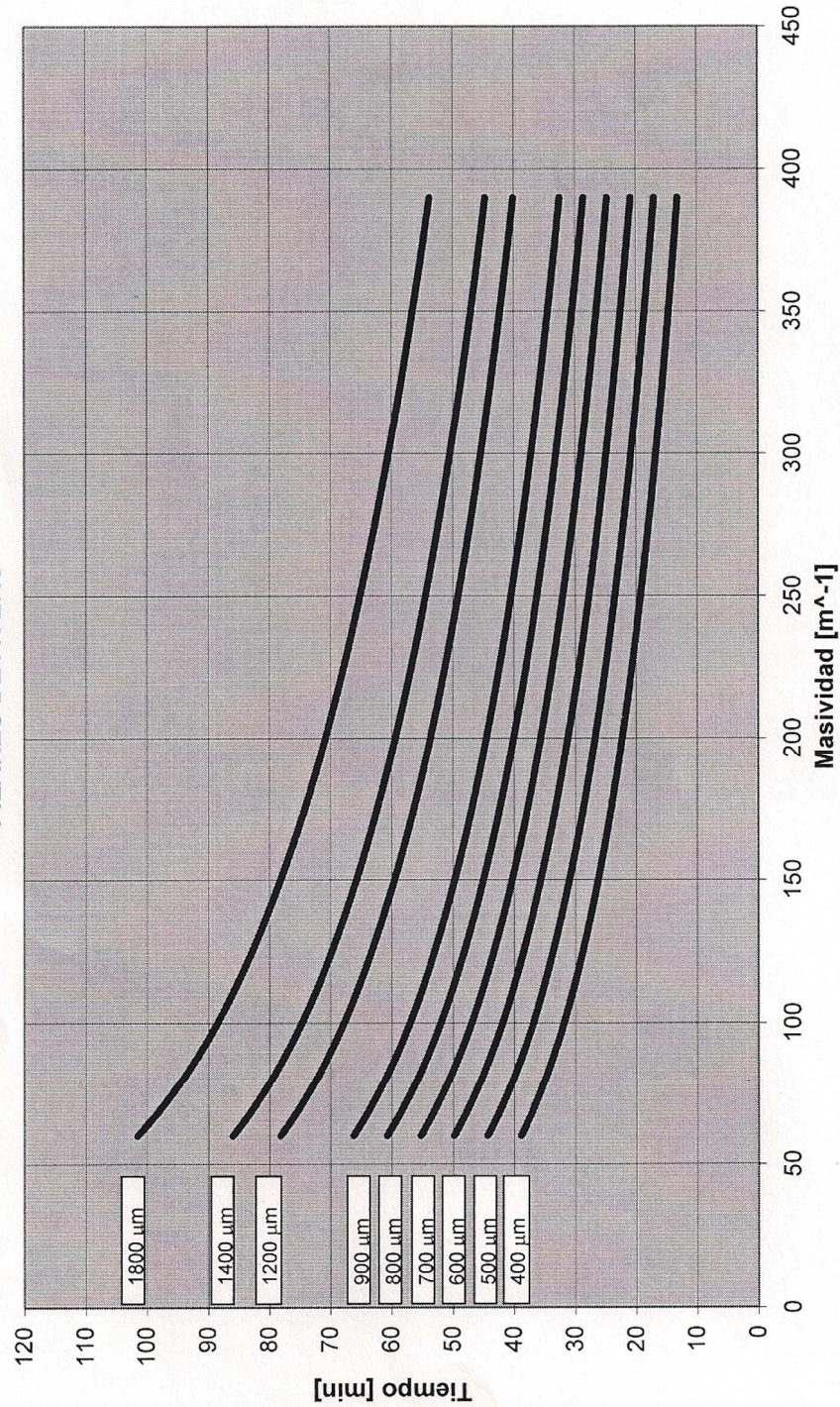
- 3.1 Los resultados obtenidos se indican en la figura 1 y Tabla 1 siguientes.
- 3.2 El error promedio de los espesores del producto intumescente correspondiente a la familia de curvas es de $\pm 3\%$.



UNIVERSIDAD DE CHILE – IDIEM

INFORME N° 305.751

PRODUCTO INTUMESCENTE BASE ACUOSA DE PINTURAS CREIZET S.A.
PILARES DE ACERO





I.E. N° 305.751

Tabla 1. Espesores del producto intumescente “STOFIRE” en función de la masividad y la resistencia al fuego.

MASIVIDAD	ESPESOR DE APLICACIÓN [μm]				
[m^-1]	F 15	F 30	F 60	F 90	
60	400	400	800	1500	
70			850	1600	
80			900	1700	
90			950	1800	
100			1000		
110			1050		
120		450	1100		
130			1150		
140			1200		
150		500	1250		
160			1300		
170		550	1350		
180			1400		
190			1450		
200		600	1500		
210			1550		
220		650	1600		
230			1650		
240			1700		
250		700	1750		
260			1800		
270					
280		750			
290					
300					
310		800			
320					
330					
340		850			
350					
360	450				
370					
380					
390					



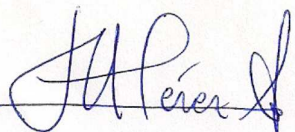
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE



I.N° 305.751

4.- Conclusiones y comentarios.

- 4.1 La curvas de resistencia al fuego en función de la masividad de columnas de acero protegidas con un producto intumescente base acuosa "STOFIRE" obtenidas en el Laboratorio de Incendios del IDIEM son válidas sólo para la formulación base indicada en este informe.
- 4.2 La familia de curvas puede interpolarse.
- 4.3 La familia de curvas no puede extrapolarse en ningún sentido.


Miguel A. Pérez Arias
Ingeniero Civil
Sección Edificación y Habitabilidad




Miguel Bustamante S.
Jefe Sección
Edificación y Habitabilidad

Santiago, 6 de septiembre de 2004.