

INFORME OFICIAL DE ENSAYO

Inscripción MINVU Res. Ex. N° 5744 del 12-09-2014

Informe N° 923.117

Ensayo de resistencia al fuego según NCh935/1.Of97

NCh935/1.Of97 Prevención de incendio en edificios - Ensayo de resistencia al fuego - Parte 1:
Elementos de construcción en general

Procedimiento SII-PP-350 Procedimiento de ensayo para determinar la resistencia al fuego de
elementos de construcción verticales (tabiques y muros).

Solicitante:

Paneles Estructurales Covintec Chile Limitada
Carretera General San Martín N 9360, Quilicura. Teléfono: +56(2) 26239212
Santiago, Chile
Elemento: muro



El resultado obtenido no avala producciones, pasadas, presentes o futuras y es válido sólo para el elemento ensayado, bajo las condiciones estipuladas en el presente documento, ya que el valor de la resistencia al fuego puede variar si se cambian los detalles constructivos. Este informe no debe ser reproducido, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio.

No se permite la utilización de la marca IDIEM o su logo, a excepción que sea autorizado en forma escrita.

DIVISIÓN CONSTRUCCIÓN SECCIÓN INGENIERÍA CONTRA INCENDIOS		REF: SII.2331.2014.070 MU2	N° DE PÁGINAS: 10
ENSAYADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	DESTINATARIO:
Unidad de Ensayos Laboratorio de Incendios	Andrés Santis A. Jefe de Laboratorios	Richard Inostroza M. Jefe de Sección	Luis Roos Paneles Estructurales Covintec Chile Limitada
Fecha del ensayo: 23 de septiembre de 2014		Fecha de emisión: 15 de octubre de 2014	

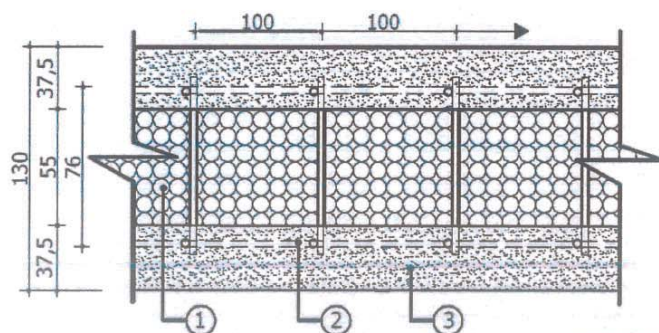
Sección Ingeniería Contra Incendios
Plaza Ercilla 883, Santiago, Fono: 2978 41 30
Laboratorio de Incendios, Salomón Sack 840, Cerrillos.

Resumen

Ensayo de resistencia al fuego según NCh935/1.Of97

Empresa solicitante:	Paneles Estructurales Covintec Chile Limitada	Dirección:	Carretera General San Martín N 9360, Quilicura
Solicitado por:	Luis Roos	Elemento:	muro
Recinto de ensayo:	Laboratorio de Incendios, Salomón Sack 840, Cerrillos.	N° de Informe:	923.117
		Construido en:	Fábrica / Laboratorio
		Fecha de ensayo:	23-09-2014

Cara expuesta al fuego



Cara no expuesta al fuego **Medidas en milímetros**

N°	Elemento	Descripción		
1	Núcleo	Poliestireno expandido de 55 [mm] de espesor nominal y 10 [kg/m ³] densidad nominal.-		
2	Estructura de "Covintec 76 [mm]" Armadura	Estructura tridimensional y estereométrica de acero galvanizado calibre #14 (2,03 [mm] espesor aprox.) electrosoldada en cada punto de contacto. Estructura compuesta por dos mallas tipo "Acma" de cuadrícula 50 [mm] ó 100 [mm] de ancho ^(*) por 50 [mm] de alto, separadas entre sí a 76 [mm]. Posee armaduras verticales (cercha tipo "Warren") cada 100 [mm], como unión de mallas.-		
3	Revestimiento	Estuco de mortero a base de cemento y arena de 37,5 [mm] de espesor. Según especificaciones, "el mortero es de resistencia mínima de 70 [kg/m ²] cuya mezcla incorpora cal y fibra de polipropileno en dosificación de volumen: 1:0,25:4 ó 1:0,5:4 (cemento, cal hidráulica, arena), la proporción de fibra de polipropileno en la mezcla es una bolsa (600 [grs]) por cada metro cúbico de mortero".-		
Ancho del elemento		2,2 [m]	Resistencia al fuego del elemento	131 minutos
Alto del elemento		2,4 [m]		
Espesor total		0,130 [m]	Clasificación	F120
Masa total		>500 [kg]		

Nota: De acuerdo a lo señalado en norma NCh935/1.Of97, el resultado obtenido es válido sólo para el elemento ensayado y bajo las condiciones estipuladas en el Informe de Ensayo Oficial, ya que el valor de resistencia al fuego puede variar si se cambian los detalles constructivos.

Nota: Este resumen no reemplaza el informe

(*) De acuerdo a Informes de ensayo IDIEM N°200.242, 234.415, 250.351 y 250.352.

Fecha de emisión: 15 de octubre de 2014



Sección Ingeniería Contra Incendios
Plaza Ercilla 883, Santiago. Fono: 2978 41 30
Laboratorio de Incendios, Salomón Sack 840, Cerrillos.

1. ALCANCE

El presente informe de ensayo ha sido solicitado a IDIEM de la Universidad de Chile por el Sr. Luis Roos, en representación de la empresa Paneles Estructurales Covintec Chile Limitada.

Este informe establece la Clasificación de Resistencia al Fuego de un sistema o elemento constructivo (muro), ensayado bajo la norma NCh935/1.Of97, en el Laboratorio de Incendios de IDIEM, ubicado en Salomón Sack 840, Cerrillos.

2. EQUIPOS E INSTRUMENTOS

2.1 Horno de ensayo

El Laboratorio cuenta con un horno de ensayo equipado con un quemador a gas, modulante, de potencia térmica nominal de 1700 [kW].

La boca del horno mide 2,2 [m] de ancho por 2,4 [m] de alto.

2.2 Sistema mecánico de carga

El Laboratorio cuenta con un sistema mecánico de carga que permite aplicar hasta 120 [kg] por metro lineal sobre el elemento de ensayo.

2.3 Instrumentos de medición

- Termocuplas: son de tipo Chromel - Alumel y son utilizadas para el monitoreo de la temperatura al interior del horno.
- Sensor infrarrojo: termómetro infrarrojo tipo pistola, que se utiliza para medir la temperatura promedio y puntual máxima de la cara no expuesta del elemento.
- Manómetro diferencial: manómetro de columna de agua utilizado para medir la sobrepresión al interior del horno.

3. ACONDICIONAMIENTO Y MONTAJE

La probeta se mantuvo en el Laboratorio por 12 días antes del ensayo, y 49 días adicionales en las dependencias del solicitante. El período total de secado fue de 61 días corridos.

Ésta se apoyó sobre la boca del horno, fijándola mecánicamente en cada uno de sus extremos. El sello se realizó con manta cerámica y pasta a base de yeso.

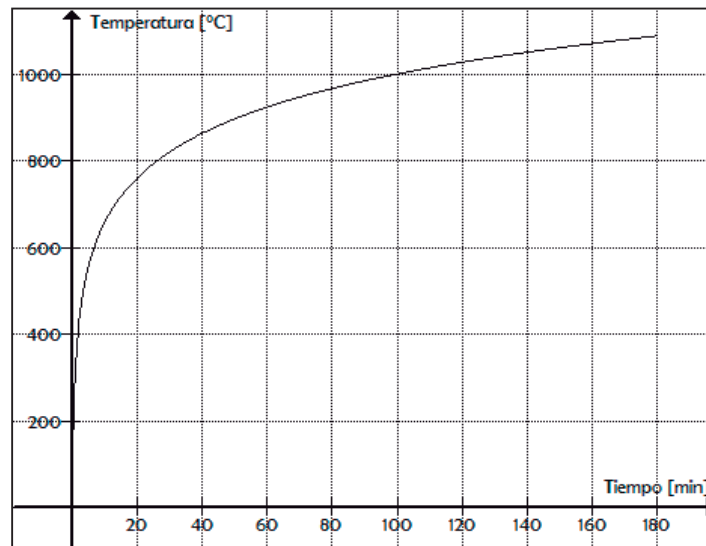
La probeta tenía un bastidor perimetral de hormigón armado, además un bastidor metálico formado por perfiles de acero tipo canal de 150 x 50 x 3 [mm] con diagonales metálicas en los vértices, para montaje en el horno de ensayo.

4. PROCEDIMIENTO DE ENSAYO

El ensayo consiste en exponer al elemento, por una de sus caras, al calor de un horno de modo de imprimirle una temperatura según la curva normalizada tiempo - temperatura señalada en NCh935/1.Of97, regida por la relación

$$T(t) - T_0 = 345 \log_{10}(8t + 1),$$

donde T es la temperatura del horno [°C], T_0 la temperatura ambiente al inicio del ensayo [°C], y t el tiempo transcurrido de ensayo [min]. La gráfica de esta ecuación y una tabla de valores de la curva se presentan en la Figura 4.1.



t	[min]	0	5	15	30	60	90	120	150	180
$T(t) - T_0$	[°C]	0	556	719	822	925	986	1029	1062	1090

Figura 4.1. Curva de incendio estándar.

Durante el ensayo se registra la temperatura del horno, la temperatura de la cara no expuesta y las observaciones respecto al comportamiento de la probeta en términos de los criterios de resistencia al fuego señalados en 5.2.

Durante el ensayo no se evaluó el sistema de empotramiento.

5. VALORACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

5.1 Resistencia al fuego

De acuerdo a la norma NCh935/1.Of97, la *resistencia al fuego* de un elemento se expresa como el tiempo en minutos, desde el comienzo del ensayo, hasta que dejan de cumplirse las condiciones relativas a capacidad de soporte de carga, aislamiento, estanquidad y no emisión de gases inflamables.

5.2 Criterios de resistencia al fuego

Los criterios para determinar la resistencia al fuego del elemento bajo ensayo son los siguientes:

- Capacidad de soporte de carga. Instante en que el elemento no puede seguir cumpliendo la función de soporte de carga para el cual fue diseñado.
- Aislamiento térmico. Instante en que la temperatura de la cara no expuesta alcanza los 180 [°C] puntual o 140 [°C] promedio, por sobre la temperatura ambiente registrada al inicio del ensayo, o si sobrepasa los 220 [°C] cualquiera sea la temperatura inicial.
- Estanquidad. Instante en que una llama (o gases a alta temperatura), se filtra por las uniones o por grietas o fisuras formadas durante el ensayo, y se sostiene por 10 o más segundos. En el caso de filtración de gases, hay pérdida de estanquidad si al colocar una mota de algodón en la filtración, esta enciende.
- Emisión de gases inflamables. Instante en que los gases emitidos por la cara no expuesta arden al aproximar una llama cualquiera y continúan espontáneamente ardiendo al menos durante 20 [s] de retirada la llama.

5.3 Clasificación de resistencia al fuego

El elemento debe clasificarse como sigue, en función de su resistencia al fuego:

Clase F0	< 15 minutos
Clase F15	≥ 15 minutos < 30 minutos
Clase F30	≥ 30 minutos < 60 minutos
Clase F60	≥ 60 minutos < 90 minutos
Clase F90	≥ 90 minutos < 120 minutos
Clase F120	≥ 120 minutos < 150 minutos
Clase F150	≥ 150 minutos < 180 minutos
Clase F180	≥ 180 minutos < 240 minutos
Clase F240	≥ 240 minutos.

6. CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales al inicio del ensayo fueron las siguientes:

- Temperatura ambiente : 15 [°C]
- Humedad relativa : 55%

7. RESULTADOS

7.1 Capacidad de soporte de carga

El elemento se sometió a sobrecarga mecánica de 120 [kg] por metro lineal, y mantuvo su estabilidad mecánica hasta el final del ensayo.

7.2 Aislamiento térmico

La temperatura puntual máxima admisible de 195 [°C] en la cara no expuesta al fuego se produjo a los 131 minutos de iniciado el ensayo. En ese instante la temperatura promedio era de 150 [°C].

7.3 Estanquidad

El elemento se mantuvo estanco a las llamas hasta el final del ensayo.

7.4 Emisión de gases inflamables

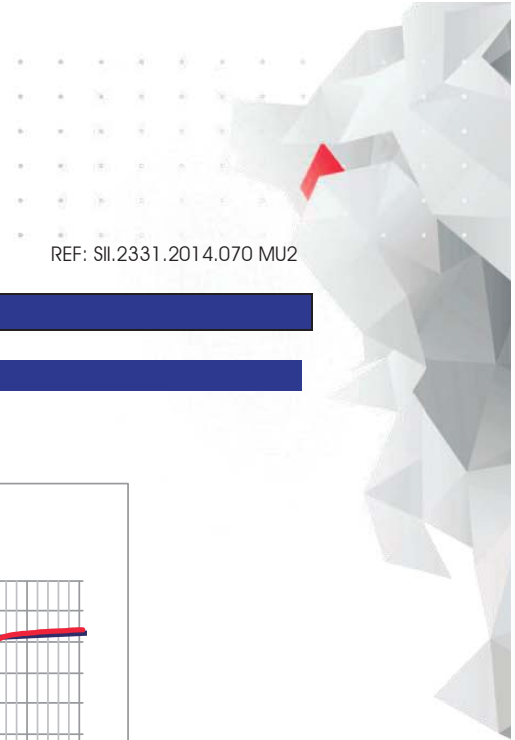
El elemento no emitió gases inflamables durante todo el ensayo.

7.5 Observaciones adicionales

- La cara expuesta al fuego fue elegida al azar por ser un elemento de caras simétricas.
- Durante el ensayo se observó pérdida de humedad por la cara no expuesta.
- Durante el ensayo se observó deformación del elemento, pero no fue motivo de falla.
- A los 131 minutos se dio término al ensayo.

7.6 Resistencia al fuego y clasificación.

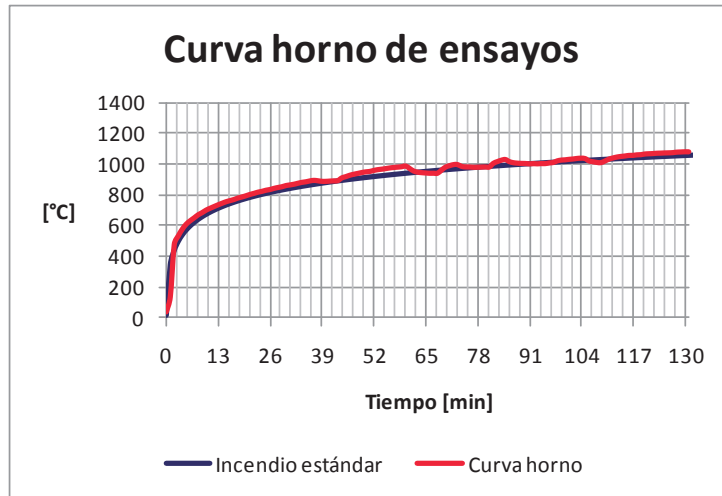
De acuerdo a lo señalado en 7.2, la resistencia al fuego del elemento resultó ser de 131 minutos, alcanzando, según lo expresado en 5.3, la **clasificación F120**.



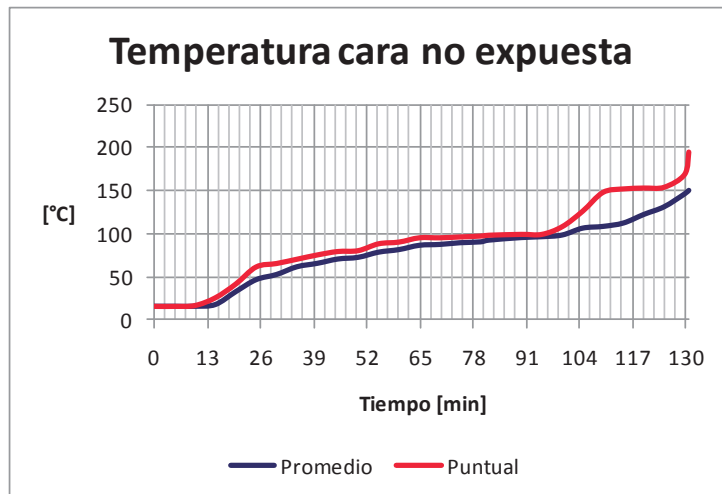
ANEXOS

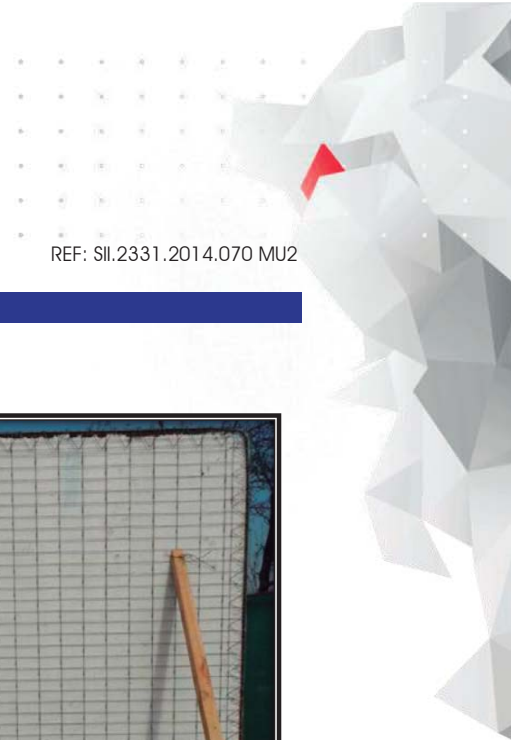
A. Curvas de ensayo

A.1 Temperatura promedio del horno de ensayo



A.2 Curva de calentamiento cara no expuesta al fuego



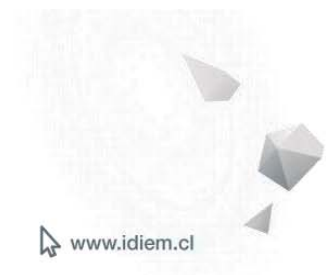


B. Fotografías del ensayo

B.1 Construcción de la probeta: armado del núcleo



B.2 Armado de la probeta: estucado y terminaciones



B.3 Previo al ensayo



B.4 Al finalizar el ensayo; momento de falla por aislamiento térmico



B.5 Posterior al ensayo; cara expuesta al fuego



C. Imágenes termográficas del ensayo

C.1 Instante posterior al término del ensayo

