FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS UNIVERSIDAD DE CHILE

Idiem® UN SIGLO DE CONFIANZA Y RESPALDO

INN - CHILE SISTEMA NACIONAL DE ACREDITACION

Acreditación LE 302

INFORME OFICIAL DE ENSAYO

Inscripción MINVU Res. Ex. Nº 6664 del 09-09-2013

Informe N° 888.700

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:
CINTAC S.A.I.C.
Camino a Melipilla #8920, Maipú. Teléfono: (56 2) 2 4849300
Santiago, Chile
Elemento: tabique divisorio

UNIVERSIDAD DE CHILE ★ SECCIÓN INGENIERIA CONTRA INCENDIOS ★ Idiem

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.

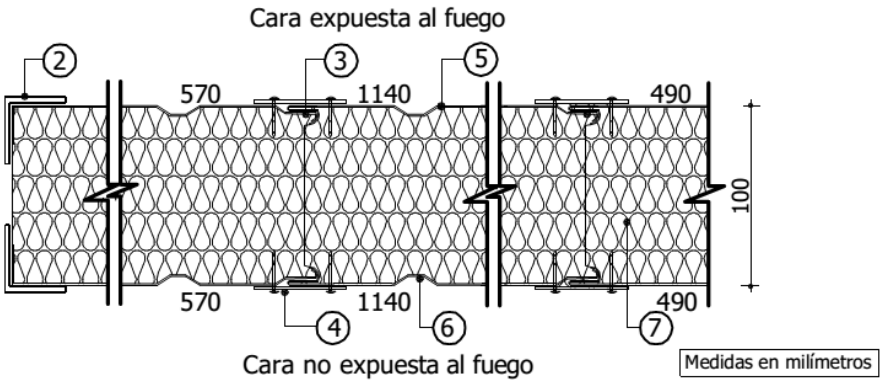
No se permite la utilización de la marca IDIEM o su logo, a excepción que sea autorizado en forma escrita.

DIVISIÓN CONSTRUCCIÓN SECCIÓN INGENIERÍA CONTRA INCENDIOS		REF: SII.2331.2014.020	Nº DE PÁGINAS: 14
ENSAYADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	DESTINATARIO:
Joaquín Gutiérrez A. Encargado de Laboratorio	Andrés Santis A. Jefe de Laboratorios	Miguel Bustamante S. Jefe de Sección	Cristian Guardia. CINTAC S.A.I.C.
Fecha del ensayo: 28 de febrero de 2014		Fecha de emisión: 05 de marzo de 2014	

Resumen

Ensayo de resistencia al fuego según NCh935/1.Of97

Empresa solicitante:	CINTAC S.A.I.C.			Dirección:	Camino a Melipilla #8920, Maipú
Solicitado por:	Cristian Guardia.	Elemento:	tabique divisorio	Construido en:	Fábrica / ~~Laboratorio~~
Recinto de ensayo:	Laboratorio de Incendios, Salomón Sack 840, Cerrillos.	N° de informe:	888.700	Fecha de ensayo:	28-02-2014



N°	Elemento		Descripción
1	Estructuración de la probeta	Cierre perimetral	Perfiles de acero galvanizado tipo ángulo de 40 x 40 x 1 [mm], dispuestos en todo el perímetro de la probeta por ambas caras, fijados con remaches tipo "Pop" Ø40 x 10 [mm] de largo, distanciados 0,13 [m].-
2			
3		Unión de paneles	De tipo machihembrado, sellado con masilla refractaria marca "Ceys® 1500°C". Las uniones además se fijaron con remaches tipo "Pop" Ø40 x 10 [mm] de largo, distanciados 0,3 [m] en ambas caras.-
4		Tapa junta	Fleje de acero galvanizado de 50 x 0,5 [mm], por ambas caras, fijado con remaches tipo "Pop" Ø40 x 10 [mm] de largo, distanciados 0,3 [m] y sellado con masilla refractaria marca "Ceys® 1500°C" en ambas caras.-
5	Cara expuesta al fuego		Plancha de acero galvanizado micro-nervada de 0,5 [mm] de espesor, pre-pintada, pegada al núcleo con adhesivo "KLEIBERIT® Clase A2".-
6	Cara no expuesta al fuego		Plancha de acero galvanizado micro-nervada de 0,5 [mm] de espesor, pre-pintada, pegada al núcleo con adhesivo "KLEIBERIT® Clase A2".-
7	Núcleo		Módulos de lana de roca "PanelRoc" de sección 100 x 100 [mm], en disposición vertical y escalonada. Módulos de 100 [kg/m^3] de densidad nominal.-

Ancho del elemento	2,2	[m]	Resistencia al fuego del elemento	130 minutos
Alto del elemento	2,4	[m]		
Espesor total	0,1	[m]	Clasificación	F120
Masa total	117	[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.

Fecha de emisión: 05 de marzo de 2014

Esta hoja se ha dejado intencionalmente en blanco para indicar el inicio del informe.

1. ALCANCE

El presente informe de ensayo ha sido solicitado a IDIEM de la Universidad de Chile por el Sr. Cristian Guardia., en representación de la empresa CINTAC S.A.I.C.

Este informe establece la Clasificación de Resistencia al Fuego de un sistema o elemento constructivo (tabique divisorio), 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 mínima 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.

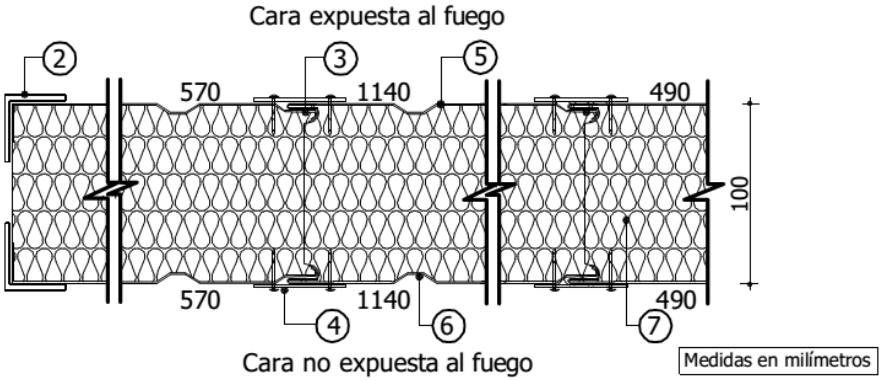
2.3 Instrumentos de medición

- 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. ELEMENTO ENSAYADO

La probeta fue construida en el Laboratorio dejándola en las condiciones definitivas en las que se ensayó.

El elemento ensayado era de 2,2 [m] de ancho por 2,4 [m] de alto y 0,1 [m] de espesor, con una masa total de 117 [kg].



N°	Elemento		Descripción
1	Estructuración de la probeta	Cierre perimetral	Perfiles de acero galvanizado tipo ángulo de 40 x 40 x 1 [mm], dispuestos en todo el perímetro de la probeta por ambas caras, fijados con remaches tipo "Pop" Ø40 x 10 [mm] de largo, distanciados 0,13 [m].-
2			
3		Unión de paneles	De tipo machihembrado, sellado con masilla refractaria marca "Ceys® 1500°C". Las uniones además se fijaron con remaches tipo "Pop" Ø40 x 10 [mm] de largo, distanciados 0,3 [m] en ambas caras.-
4		Tapa junta	Fleje de acero galvanizado de 50 x 0,5 [mm], por ambas caras, fijado con remaches tipo "Pop" Ø40 x 10 [mm] de largo, distanciados 0,3 [m] y sellado con masilla refractaria marca "Ceys® 1500°C" en ambas caras.-
5	Cara expuesta al fuego		Plancha de acero galvanizado micro-nervada de 0,5 [mm] de espesor, pre-pintada, pegada al núcleo con adhesivo "KLEIBERIT® Clase A2".-
6	Cara no expuesta al fuego		Plancha de acero galvanizado micro-nervada de 0,5 [mm] de espesor, pre-pintada, pegada al núcleo con adhesivo "KLEIBERIT® Clase A2".-
7	Núcleo		Módulos de lana de roca "PanelRoc" de sección 100 x 100 [mm], en disposición vertical y escalonada. Módulos de 100 [kg/m^3] de densidad nominal.-

4. ACONDICIONAMIENTO Y MONTAJE

La probeta se mantuvo en el Laboratorio por 1 día antes del ensayo.

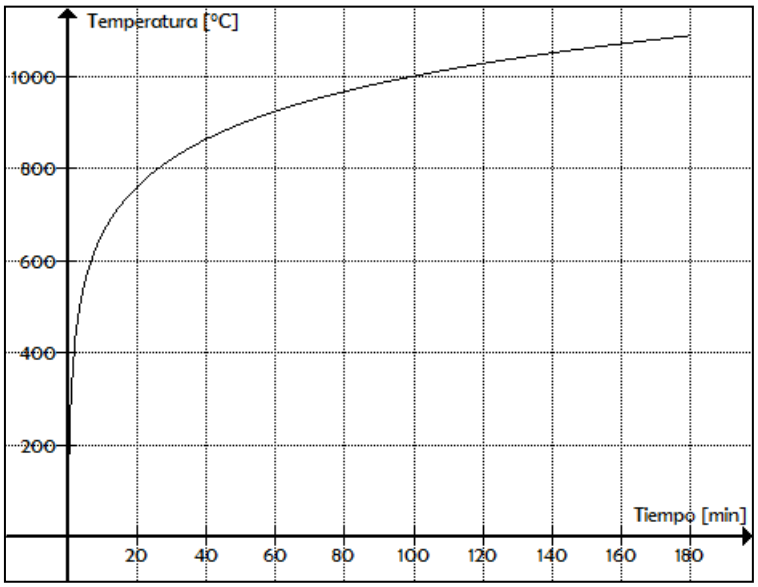
Ésta se apoyó sobre la boca del horno, fijándola mecánicamente en cada uno de sus extremos. El sello se realizó con manta cerámica y pasta a base de yeso.

5. PROCEDIMIENTO DE ENSAYO

El ensayo consiste en exponer el 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 5.1.



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 5.1. 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 6.2.

Durante el ensayo no se evaluó el sistema de empotramiento.

6. VALORACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

6.1 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.

6.2 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.

6.3 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.			

7. CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales al inicio del ensayo fueron las siguientes:

- Temperatura ambiente : 18 [°C]
- Humedad relativa : 51 %

8. RESULTADOS

8.1 Capacidad de soporte de carga

El elemento mantuvo su estabilidad mecánica hasta el final del ensayo.

8.2 Aislamiento térmico

La temperatura puntual máxima admisible de 198 [°C] en la cara no expuesta al fuego se produjo a los 130 minutos de iniciado el ensayo. En ese instante la temperatura promedio era de 152 [°C].

8.3 Estanquidad

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

8.4 Emisión de gases inflamables

El elemento no emitió gases inflamables durante todo el ensayo.

8.5 Observaciones adicionales

- La cara expuesta al fuego fue elegida al azar por ser un elemento de caras simétricas.
- Se observó la emisión de una pequeña llama, de corta duración, en el borde superior a los 82 minutos de ensayo.
- A los 134 minutos se dio término al ensayo.

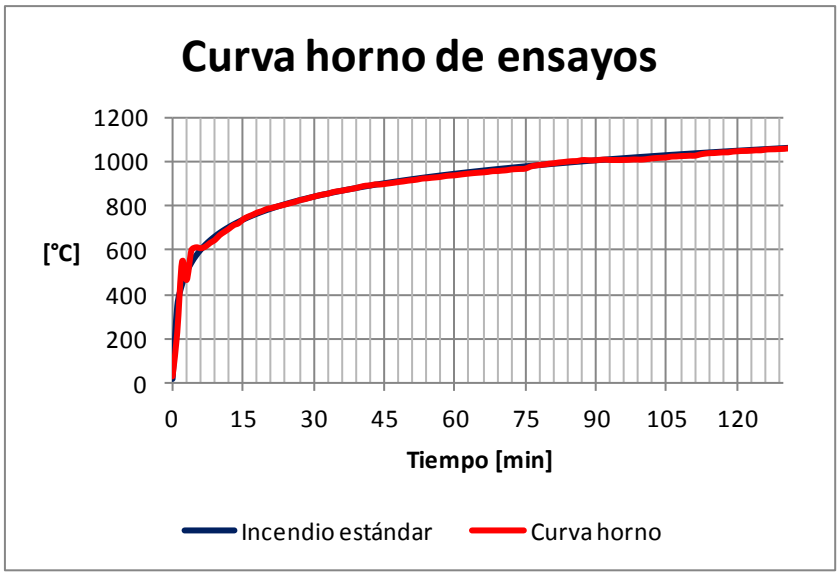
8.6 Resistencia al fuego y clasificación.

De acuerdo a lo señalado en 8.2, la resistencia al fuego del elemento resultó ser de 130 minutos, alcanzando, según lo expresado en 6.3, la **clasificación F120.**

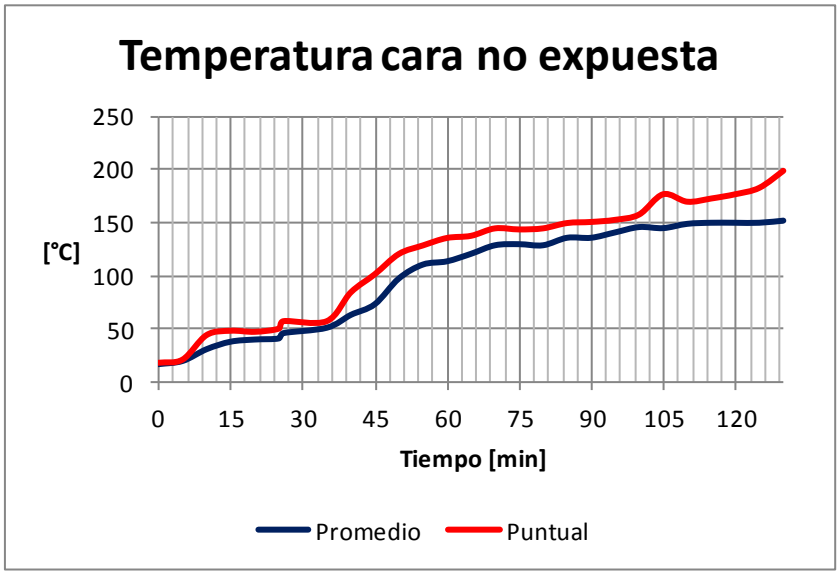
ANEXOS

A. Curvas de ensayo

A.1 Temperatura promedio del horno de ensayo



A.2 Curva de calentamiento cara no expuesta al fuego

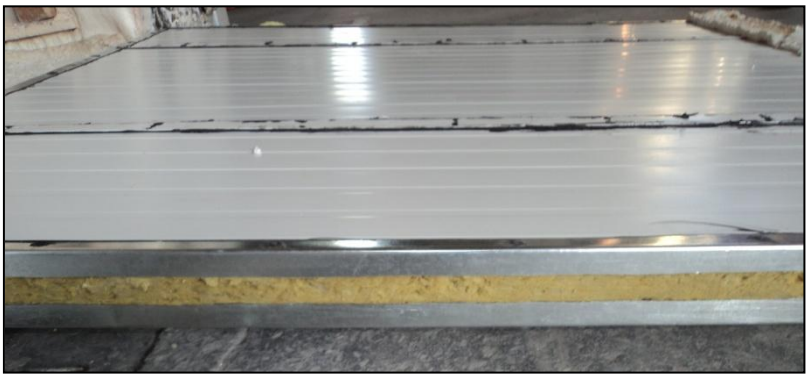


B. Fotografías del ensayo

B.1 Previo al ensayo: cara expuesta al fuego



B.2 Previo al ensayo: vista lateral



B.3 Previo al ensayo: cara no expuesta al fuego



B.4 A los 72 minutos de ensayo



B.5 A los 82 minutos de iniciado el ensayo: se observa pequeña llama de corta duración



B.6 A los 130 minutos de iniciado el ensayo: falla por aislamiento térmico

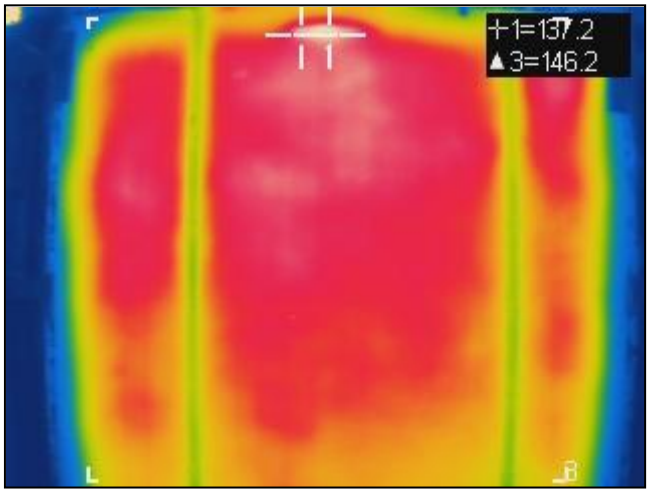


B.7 Posterior al ensayo; cara expuesta la fuego



C. Imágenes termográficas del ensayo

C.1 A los 70 minutos de iniciado el ensayo



C.2 Posterior al término del ensayo

