

**INFORME DE ENSAYO OFICIAL DIGITAL N° 667.886**  
**SII 1264 / RF / 2011****Finalidad del ensayo: Resistencia al fuego de un elemento de Techumbre****NORMA :** NCh 935/1 Of.1997 "Prevención de incendio en edificios - Ensayo de resistencia al fuego - Parte 1: Elementos de construcción en general.**PROCEDIMIENTO :** SHA - PP - 351 "Procedimiento de ensayo para determinar la resistencia al fuego de elementos de construcción horizontales (losas, techumbres, entrepisos)".**EMISOR :** Laboratorio de Incendios, Sección Ingeniería Contra Incendios del Idiem de la Universidad de Chile. Dirección: Plaza Ercilla 883 - Santiago**SOLICITANTE:** GREENTOP S.A.  
Avda. Eliodoro Yañez N° 1231, Providencia.  
Teléfono: 2640404 Fax: ahoch@greentc  
Representante: Alberto Hochstetter.**FECHA DEL ENSAYO:** 12 de Abril de 2011**1. Características del elemento**

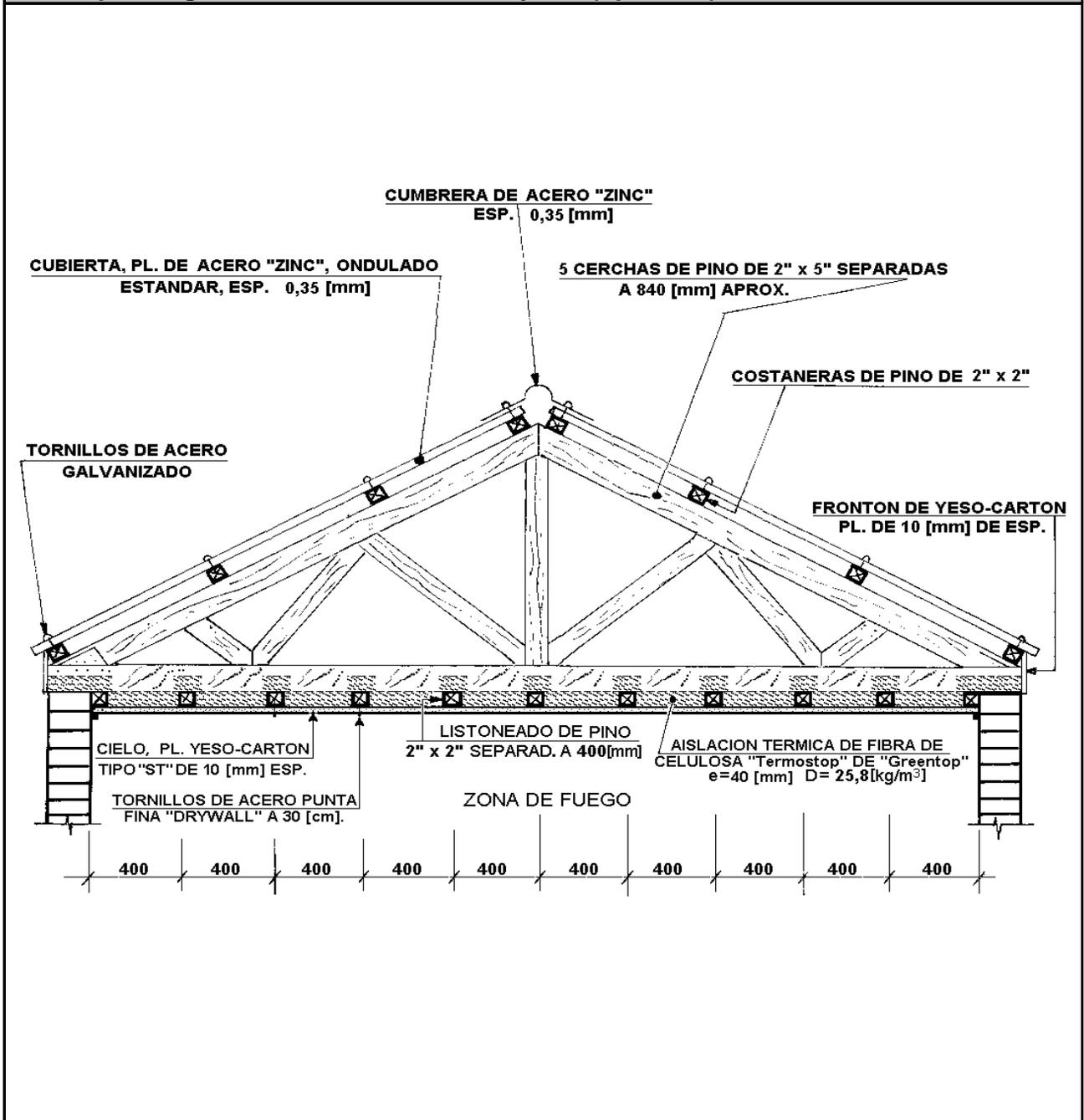
El elemento de techumbre está hecho con una estructura conformada por 5 cerchas de madera de pino de 2" x 5" cepilladas, distanciados entre ejes cada 840 [mm]. La unión entre cerchas es con costaneras de pino de 2" x 2" cepilladas, separadas entre ejes cada 560 [mm]. Sobre la cara superior (cubierta de techumbre) de esta estructura de madera se ha colocado una plancha ondulada de acero "Zinc" onda estándar de 0,35 [mm] de espesor. El cielo horizontal de esta techumbre está conformado por un entramado de madera, hecho con listones de pino de 2" x 2" cepillados, distanciados entre ejes cada 400 [mm], con cadenas también a la misma distancia. Bajo este entramado (Cielo) va una plancha de yeso-cartón tipo "Knauf ST" de 10 [mm] de espesor, fijadas a la estructura de madera con tornillos "Drywall" punta fina, espaciados entre sí a 300 [mm].

Las juntas de la plancha de yeso-cartón se sellaron con una cinta de fibra de vidrio (Joint) y pasta a base de yeso. En el interior de esta configuración (entretecho) quedan espacios libres los cuales se han rellenado con aislación térmica de lana de fibras de celulosa "Termostop" de "GREENTOP" de 40 [mm] de espesor (según información del cliente es una lana de fibra suelta seca, no tejida, de color gris, inodora, con una densidad envasada de 150 [kg/m<sup>3</sup>], que durante el proceso de instalación se expande a una densidad de 25,8 [kg/m<sup>3</sup>]), esta lana de fibra de celulosa se coloca en forma proyectada y queda adherida sobre la cara interior (cielo) de la plancha de yeso-cartón. La solución incluye frontones forrados por ambas caras con una plancha de yeso-cartón de 10 [mm] de espesor y una aislación interior de lana de vidrio. Todo el perímetro de la techumbre está sellado con yeso. Ver esquema.



I.Nº 667.886

## 2. Esquema general del elemento ensayado (opcional)



Nota: El elemento se dispuso horizontalmente para el ensayo en una superficie de 12 m<sup>2</sup>.



I.Nº 667.886

### 3. Descripción del ensayo

3.1 El ensayo consiste en exponer el elemento bajo prueba y por una de sus caras, al calor de un horno de modo de imprimirle una temperatura, según la curva normalizada de tiempo - temperatura señalada en NCh 935/1 Of. 97, regida por la relación  $T = 345 \log (8t + 1)$ , donde T es la temperatura del Horno en grados Celsius por sobre la temperatura inicial,  $T_0$ , 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+T <sub>0</sub> , °C	20	576	739	842	945	1006	1049	1082	1110

3.2 De acuerdo a la norma, las condiciones de ensayo deben corresponder a un incendio real. Para ello, el elemento en prueba se coloca en posición horizontal en el horno, cuya superficie de exposición es de 12 m<sup>2</sup>.

Para poder elevar la temperatura según lo estipulado en 3.1 se emplean quemadores a gas licuado con una potencia aproximada de una giga caloría (1 Gcal = 10<sup>9</sup> cal).

3.3 Las temperaturas se miden por medio de termocuplas en la cara expuesta al fuego y por radiación infrarroja en la cara no expuesta.

### 3.4 Criterios de resistencia al fuego

**Capacidad de soporte de carga:** La determina el instante en que el elemento no pueda seguir cumpliendo la función de soporte de carga para la cual fue diseñado.

**Aislamiento térmico:** La determina el tiempo transcurrido en ascender la temperatura de la cara no expuesta hasta 180 °C puntual o 140 °C promedio por sobre la temperatura ambiente inicial.

**Estanquidad:** La determina el instante en que las llamas (o gases de alta temperatura) se filtran por las juntas o a través de eventuales grietas o fisuras formadas durante el ensayo.

**Emisión de gases inflamables:** Los gases emitidos por la cara no expuesta, se considerarán inflamables si arden al aproximar una llama cualquiera y continúan espontáneamente ardiendo al menos durante 20 s de retirada la llama.

### 4. Valores de referencia

De acuerdo a la norma NCh 935/1 los elementos de construcción, una vez sometidos a ensayos de resistencia al fuego, se clasifican, de acuerdo a su duración, en las siguientes clases:

Clase F0	menor de 15 minutos
Clase F15	mayor o igual a 15 y menor de 30 minutos
Clase F30	mayor o igual a 30 y menor de 60 minutos
Clase F60	mayor o igual a 60 y menor de 90 minutos
Clase F90	mayor o igual a 90 y menor de 120 minutos
Clase F120	mayor o igual a 120 y menor de 150 minutos
Clase F150	mayor o igual a 150 y menor de 180 minutos
Clase F180	mayor o igual a 180 y menor de 240 minutos
Clase F240	mayor o igual a 240 minutos.



I.Nº 667.886

## 5. Resultados y Observaciones.

### Capacidad de soporte de carga:

Al elemento no se le aplicó carga mecánica. El elemento cumplió la función estructural hasta el final del ensayo.

### Aislamiento térmico:

La temperatura puntual máxima admisible de 199 °C en la cara no expuesta al fuego del elemento de techumbre, se produjo a los 16 minutos de iniciado el ensayo. En ese instante, la temperatura promedio era de 103 °C.

### Estanquidad:

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

### Emisión de gases inflamables:

Durante el ensayo no hubo emisión de gases inflamables.

### Observaciones adicionales

La cara expuesta al fuego fue la parte inferior de la techumbre (cielo).

La techumbre se fijó y apoyó sobre la boca del horno, en todo su perímetro. Todo el perímetro exterior se selló con pasta a base de yeso. La techumbre se afianzó al horno con pletinas de acero apernadas.

No se determinó el contenido de humedad.

## 6. Conclusiones

Resistencia al fuego, según NCh 935/1 Of.97, bajo las condiciones de ensayo señaladas en el presente informe.

**16 minutos.**

Clasificación del elemento analizado, de acuerdo a los valores de referencia dados en la norma chilena NCh 935/1 Of.97, anexo A.

**Clasificación F15**

**Nota:** Considerando lo señalado en la norma NCh 935/1 el resultado obtenido es válido sólo para el elemento ensayado y bajo las condiciones estipuladas en el presente documento, ya que el valor de resistencia al fuego puede variar si se cambian los detalles constructivos.

  
Miguel A. Pérez A.  
Jefe Unidad Incendios  
Sección Habitabilidad



  
Miguel Bustamante S  
Jefe Sección Habitabilidad  
IDIEM - Universidad de Chile

Santiago, 10 de mayo de 2011

Para verificar este documento ingrese a: <http://repositorio.idiem.cl>

El código del documento es: MlrnS5AXif