



Conocimiento experto que agrega valor

Estudio de Asimilación de Resistencia al Fuego de Techo

Informe Final

Informe N° 1428085

23 de Agosto de 2017

Centro UC de Innovación en Madera
Pontificia Universidad Católica de Chile

DICTUC Construcción • Fono: (56-2) 2354 5120 • Vicuña Mackenna 4860, Macul • www.dictuc.cl/construccion



Autor(es) Gerente Unidad: Rodrigo Aravena P.	Cuerpo del informe 9 hojas (incluye portada)
Contraparte técnica del Mandante Nombre: Felipe Victorero Cargo: Subdirector de Transferencia Centro UC de Innovación en Madera Teléfono: +562 23545549 Correo Electrónico: favictor@uc.cl	Número de Propuesta IPF-P-100-16 Ticket N°2370
	Correlativos Internos IPF-INF-114-17 OT-AS-208/13
Antecedentes del Mandante Razón Social: Pontificia Universidad Católica de Chile RUT: 81.698.900-0 Teléfono: +562 23545549 Dirección: Av. Libertador Bernardo O'Higgins N° 390.	



Ing. Rodrigo Aravena P.

Gerente

 Unidad Ingeniería de Protección contra el Fuego
 DICTUC Construcción

Normas Generales

- El presente informe presenta el informe final de un estudio de Asimilación de Resistencia al Fuego de un Techo, desarrollado durante Agosto de 2017.
- El presente informe fue preparado por **DICTUC** a solicitud del **Centro UC de Innovación en Madera** de la **Pontificia Universidad Católica de Chile**, para Asimilar la Resistencia al Fuego de un conjunto de soluciones constructivas, bajo su responsabilidad exclusiva.
- Los alcances de este estudio están definidos explícitamente en la Sección 3 del presente informe. Las conclusiones de este informe se limitan a la información disponible para su ejecución.
- La información contenida en el presente informe constituye el resultado de una asesoría, lo que en ningún caso permite al solicitante afirmar que sus productos han sido certificados por **DICTUC**.
- La información contenida en el presente informe no podrá ser reproducida total o parcialmente, para fines publicitarios, sin la autorización previa y por escrito de **DICTUC** mediante un Contrato de Uso Comercial de Marca.
- El **mandante** podrá manifestar y dejar constancia verbal y escrita, frente a terceros, sean estas autoridades judiciales o extrajudiciales, que el trabajo fue preparado por **DICTUC**, y si decide entregar el conocimiento del presente informe de **DICTUC**, a cualquier tercero, deberá hacerlo en forma completa e íntegra, y no partes del mismo.
- El presente informe es propiedad del **mandante**, sin embargo, si **DICTUC** recibe la solicitud de una instancia judicial hará entrega de una copia de este documento al tribunal que lo requiera, previa comunicación por escrito al **mandante**.
- El monto de los honorarios por la ejecución de este Informe, así como la cancelación de dichos honorarios, es independiente a los resultados del mismo. Del mismo modo el **mandante** acepta expresamente que los resultados del Informe encomendado pueden en definitiva, no serles favorables a sus intereses particulares.
- La adulteración y/o alteración total o parcial de los informes, reportes, ensayos y asesorías proporcionadas por **DICTUC**, al igual que su reproducción no autorizada, constituye una conducta susceptible de delito que será sancionada conforme a la normativa legal vigente.
- El **mandante** declara conocer y aceptar los términos y condiciones generales para la prestación de servicios, disponibles para todo el público en su sitio web oficial www.dictuc.cl/tyc.

1. Introducción

El Sr. Felipe Victorero, en representación del **Centro UC de Innovación en Madera** de la **Pontificia Universidad Católica de Chile**, solicitó al Área de Ingeniería de Protección Contra el Fuego (IPF) de DICTUC un estudio para verificar la posible asimilación de la resistencia al fuego de un sistema constructivo, en base a los antecedentes de ensayos previos proporcionados.

Este documento contiene el informe final presentado por IPF al mandante con los resultados obtenidos en el estudio realizado.

2. Objetivos

Determinar si existen los suficientes antecedentes para asignar clasificación de resistencia al fuego a un conjunto techumbre que utiliza un sistema de cielo ensayado previamente.

3. Alcance

Las conclusiones obtenidas del presente estudio son sobre la base de la información entregada por el mandante.

4. Metodología

Marco Teórico: La Resistencia al Fuego se demuestra a través de la ejecución de ensayos de resistencia al fuego, realizados según la norma NCh 935/1 “Prevención de incendio en edificios - Ensayo de resistencia al fuego - Parte 1: Elementos de construcción en general”. Esta norma entrega la resistencia al fuego y la clasificación de cada elemento ensayado (F).

La resistencia al fuego se define en la norma NCh 935 como: *“Cualidad de un elemento de construcción de soportar las condiciones de un incendio estándar, sin deterioro importante de su capacidad funcional. Esta cualidad se mide por el tiempo en minutos durante el cual el elemento conserva la estabilidad mecánica, la estanquidad a las llamas, el aislamiento térmico y la no emisión de gases inflamables”*.

Por otro lado, la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC), en su Título IV – Capítulo 3 “De las Condiciones de Seguridad contra Incendios”, en el Artículo 4.3.2 indica:

“.....Si al solicitarse la recepción definitiva de una edificación, alguno de los elementos, materiales o componentes utilizados en ésta no figura en el Listado Oficial de Comportamiento al Fuego y no cuenta con certificación oficial conforme a este artículo, se

deberá presentar una certificación de un profesional especialista, asimilando el elemento, material o componente propuesto a alguno de los tipos que indica el artículo 4.3.3., de este mismo Capítulo y adjuntar la certificación de éstos en el país de origen....”

5. Criterios de Asimilación

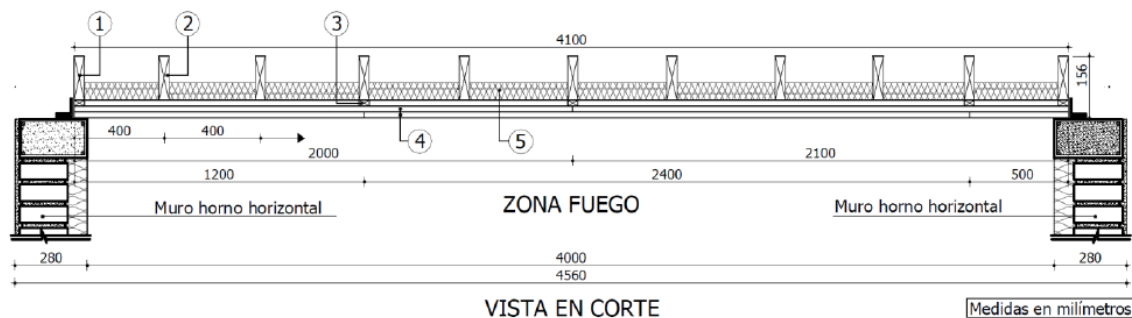
Una configuración (A), como la indicada por el mandante, que no disponga de registros de ensayos de resistencia al fuego, es asimilable a otra que si los posea (B), siempre y cuando se cumplan **simultáneamente** al menos los siguientes requisitos:

- a. El sistema estructural soportante de (A) es del mismo tipo (material) que el de (B).
- b. Las dimensiones de la sección de los perfiles soportantes en (A) son todas mayores o iguales que las de (B).
- c. La separación entre las piezas estructurales de la configuración (A) sea menor o igual que la de (B).
- d. La aislación térmica de (A) es del mismo tipo y un espesor mayor o igual a la de (B).
- e. La cantidad de placas de revestimiento es mayor o igual en (A) que en (B).
- f. El espesor de placas de revestimiento es mayor o igual en (A) que en (B).
- g. El tipo y posición de placas de revestimiento es el mismo en (A) que en (B).
- h. El sistema de soporte de las placas (tornillos u otros) es del mismo tipo, dimensiones y espaciamiento, o bien los espaciamientos son menores en (A) que en (B).
- i. El tipo de tratamiento de juntas de (A) es el mismo tipo que el de (B).
- j. El espesor total de (A) es igual o mayor que el de (B).

El hecho de cumplir, o superar sólo alguno de los requisitos no es suficiente para poder realizar la asimilación, deben cumplirse todos.

6. Ensayos Existentes

Existe un registro de ensayo, utilizado como referencia para la asimilación: informe de Ensayo Idiem No. 1.168.831/2016, del 03 de enero de 2017, que da cuenta de un sistema de cielo (con envigado de madera), con la siguiente EETT:



N°	Elemento	Descripción	
1	Viga perimetral	Madera de Pino radiata cepillado seco de escuadría (111 x 33) mm, fijadas con clavos de 3 ½".-	
2	Envigado	Madera de Pino radiata cepillado seco de escuadría (111 x 33) mm, fijadas con clavos de 3 ½", dispuestos cada 0,40 [m].-	
3	Entramado de cielo	Madera de Pino radiata cepillado seco de escuadría (41 x 20) mm. Piezas dispuestas perpendiculares al envigado separadas cada 0,4 [m] y piezas paralelas al envigado separadas cada 0,8 [m], ambas fijadas con clavos de 2 ½".-	
4	Cara expuesta al fuego	Doble placa de yeso-cartón "Gyplac® RF" de 12,5 [mm] de espesor, ambas placas fijadas con tornillos cabeza de trompeta punta fina #6 x 1 ¼" y #6 x 1 5/8" respectivamente cada 0,2 [m]. Sello de unión de placas es con cinta de fibra de vidrio más pasta a base yeso "Romeral®", para ambas placas.-	
5	Aislación	Lana de vidrio "Isover" de 50 [mm] de espesor y 11 [kg/m3] de densidad nominal.-	
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, ya que el valor de resistencia al fuego puede variar si se cambian los detalles constructivos.		Resistencia al fuego del elemento	42 minutos
		Clasificación	F30
Nota: Este resumen no reemplaza el informe.		Fecha de emisión: 03 de enero de 2017	

Este sistema obtuvo una clasificación de ensayo F-30.

7. Elementos a Asimilar y Comparación

Según lo indicado por el mandante, el elemento en evaluación de asimilación, es un sistema de techumbre, con los siguientes componentes:

- Vigas: piezas de pino radiata cepillado seco de escuadría **33 x 138** mm, separadas cada 40 cm.
- Distanciadores: bajo las vigas se colocan piezas de pino radiata cepillado seco de escuadría 41x19 mm.
- Sistema de Cielo: doble placa de yeso cartón Gyplac RF de 12,5 mm de espesor, fijadas con tornillo cabeza de trompeta punta fina #6 x 1 ¼" y #6 x 1 5/8" y respectivamente cada 0,2 m. El sellado de unión de placas con cinta de fibra de vidrio más pasta a base yeso Romeral para ambas placas.
- Aislación: Lana de vidrio de 120 mm de espesor y 11 kg/m³ de densidad nominal
- Revestimiento superior: se agrega una placa arriostrante superior (sobre las vigas) de OSB, de 11,1 mm de espesor.

Los cambios respecto a lo ensayado son:

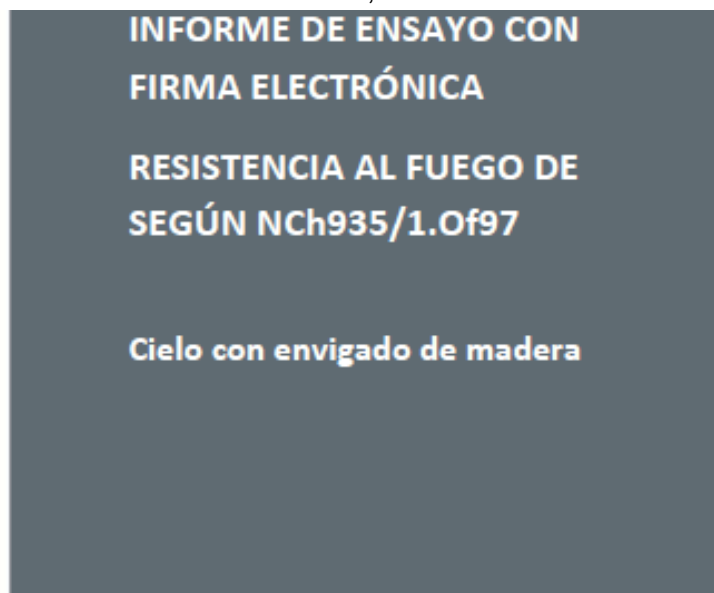
- Aumento en la escuadría de las vigas.
- Agrega una placa de OSB (sobre las vigas).
- Aumento del espesor del aislante.
- El entramado de cielo perpendicular a las vigas no existe, en su lugar se dispone de separadores de similar dimensión a la cual van atornilladas las placas de cielo. En juicio del profesional firmante este aspecto constructivo no es incidente en la resistencia al fuego (RF) del conjunto, dado que no afecta ni la rigidez del sistema de cielo, ni su capacidad de aislamiento térmico, ambos criterios incidentes en la evaluación de la RF. Todos los demás cambios son consistentes con los criterios de asimilación antes indicados.

8. Conclusiones

Dado lo anterior, se cumplen los criterios para la asimilación, por lo que, el sistema constructivo descrito en el punto 7 del presente informe **puede ser asimilado a la clasificación F-30.**

9. Anexos

- Portada de informe Idiem 1.168.831/2016, del 03 de enero de 2017



División Estructuras y Materiales (DEM)		
Unidad de Ensayos – Fuego y Habitabilidad		
Ejemplar N° 01	N° Páginas 14	Revisión N°0
Informe N° 1.168.831 /2016		Ref.: PR.DEM.2016.2002-V2 CCT
NOMBRE		FECHA
Validado por:	Victoria Garrido V.	03/01/2017
Aprobado por:	Andrés Santis A.	
Destinatario:	Daniel Olea. PUC – Centro UC de innovación en madera.	

- Resumen del Ensayo hecho en Idiem:

ididem Investigación, Desarrollo e Innovación
de Estructuras y Materiales

Informe N° 1.168.831 /2016- PR.IDEM.2016.2002-V2

UNA SISTEMA NACIONAL
DE Acreditación
IN - CHILE

Acreditación LE300
Inscripción MINVU Res. D. N° 6445 del 05-10-2016

Resumen						
Ensayo de resistencia al fuego según NCh935/1.Of97						
Empresa solicitante:	PUC - Centro UC de Innovación en madera	Dirección: Marcoleta N° 807, Santiago.				
Solicitado por:	Daniel Olea	Elemento: Cielo con envigado de madera				
Construido en:	4400m ² Laboratorio					
Recinto de ensayo:	Laboratorio de Incendios, Salitrón Nac. 803, Cerros.	N° de Informe: 1.168.831				
		Fecha de ensayo: 28-12-2016				
<p>VISTA EN CORTE</p> <p>(Medidas en milímetros)</p>						
N°	Elemento	Descripción				
1	Viga perimetral	Madera de Pino radiata cepillado seco de escuadría (111 x 33) mm, fijadas con clavos de 3 N°.-				
2	Envigado	Madera de Pino radiata cepillado seco de escuadría (111 x 33) mm, fijadas con clavos de 3 N°, dispuestos cada 0,40 [m].-				
3	Entramado de cielo	Madera de Pino radiata cepillado seco de escuadría (41 x 30) mm. Piezas dispuestas perpendiculares al envigado separadas cada 0,4 [m] y piezas paralelas al envigado separadas cada 0,8 [m], ambas fijadas con clavos de 2 N°.-				
4	Cara expuesta al fuego	Doble placa de yeso-cartón "Gyploc® NF" de 12,5 [mm] de espesor, ambas placas fijadas con tornillos cabeza de trompeta punta fina #6 x 1 1/8" y #6 x 1 5/8" respectivamente cada 0,2 [m]. Sello de unión de placas es con cinta de fibra de vidrio más pasta a base yeso "Itomerat®", para ambas placas.-				
5	Aislación	Lana de vidrio "Isover" de 50 [mm] de espesor y 11 [kg/m ³] de densidad nominal.-				
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, ya que el valor de resistencia al fuego puede variar si se cambian los detalles constructivos.		<table border="1"> <tr> <td>Resistencia al fuego del elemento</td> <td>42 minutos</td> </tr> <tr> <td>Clasificación</td> <td>F30</td> </tr> </table>	Resistencia al fuego del elemento	42 minutos	Clasificación	F30
Resistencia al fuego del elemento	42 minutos					
Clasificación	F30					
Nota: Este resumen no reemplaza el Informe.		Fecha de emisión: 03 de enero de 2017				

