

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN INMUEBLES PATRIMONIALES DE MADERA

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGÍSTER CONSTRUCCIÓN EN MADERA UBB

Abstract

Las Iglesias de Chiloé en Chile, declaradas Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, han sido sometidas a distintos procesos de restauración, mejorando los sistemas de control de patologías de la madera, e incluyendo nuevas especialidades en la búsqueda de generar procesos de restauración integral. Sin embargo, a pesar de estar construidas íntegramente en madera, no ha sido incorporada la protección contra incendios.

La madera, siendo el combustible más tradicional, es uno de los materiales más resistentes al fuego, debido a que puede preverse su reacción. Cuando la madera se calienta progresivamente en situación de incendio, se produce la pirolisis, fenómeno en el cual la capa expuesta al fuego se carboniza, mientras el interior se mantiene a baja temperatura y sin daño por la acción del fuego. Esta reacción química al ser estudiada, permite definir estrategias para mejorar el comportamiento al fuego de la madera.

La metodología de la investigación se basa en buscar la protección contra incendios de estos inmuebles considerando los tres sistemas de protección: protección pasiva por diseño, calculando la pérdida de sección en situación de incendio; protección pasiva por tratamientos de ignifugación, realizando ensayos en paneles de revestimiento que permitieron medir la reacción al fuego de los productos existentes y; protección activa, comparando soluciones implementadas en otros inmuebles de madera declarados Patrimonio de la Humanidad en el resto del mundo.

Se concluye la necesidad de aplicar en forma combinada los tres sistemas de protección, para lograr la protección contra el fuego, cumpliendo además la normativa chilena.



Incendio Iglesia San Juan de Chadmo, año 2013. Fuente: archivo Fundación Amigos de las Iglesias de Chiloé.

Introducción

SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO

La madera, siendo el combustible más tradicional, es uno de los materiales más resistentes al fuego, debido a que su comportamiento puede ser estudiado y preverse su reacción.

Cuando la madera se calienta progresivamente en situación de incendio, se produce la pirolisis, fenómeno en el cual la capa expuesta al fuego se carboniza, mientras el interior se mantiene a baja temperatura y sin daño por la acción del fuego. Esta reacción química al ser estudiada, permite definir estrategias para mejorar el comportamiento al fuego de estructuras de maderas.

Protección pasiva por diseño

En la madera la protección por diseño contra el fuego, se da por la posibilidad de calcular la pérdida de sección en situación de incendios. Mientras que en Europa el Eurocódigo establece procedimientos de cálculo para el fuego, las normas en Chile no lo contemplan, y se restringen a un listado oficial de elementos constructivos, en el que no aparecen las soluciones constructivas del patrimonio arquitectónico en madera.

Las iglesias de Chiloé, son inmuebles contruidos en base a piezas de grandes escuadrías unidas a través de ensamblajes y empalmes; uniones sin elementos metálicos, que ofrecen alta resistencia en situación de incendio. Lo cual se ha comprobado por distintos investigadores, incluso en Japón, donde también la arquitectura patrimonial se estructura en base a ensamblajes.

Durante la investigación se realizan distintos ensayos para conocer la velocidad de carbonización de las especies madereras más utilizadas en el sistema estructural, obteniendo como resultado valores en torno a los 0.3mm/min.

Protección pasiva por tratamientos de ignifugación

La ignifugación es un tratamiento a través del cual se consigue que la madera disminuya su inflamabilidad. No modifica la resistencia al fuego, sino modifica en un sentido favorable su reacción al fuego. Para evaluar los tratamientos de ignifugación disponibles en Chile, se realizan ensayos en distintos tipos de revestimientos, obteniendo el mejor resultado con sales ignífugas.

Protección activa

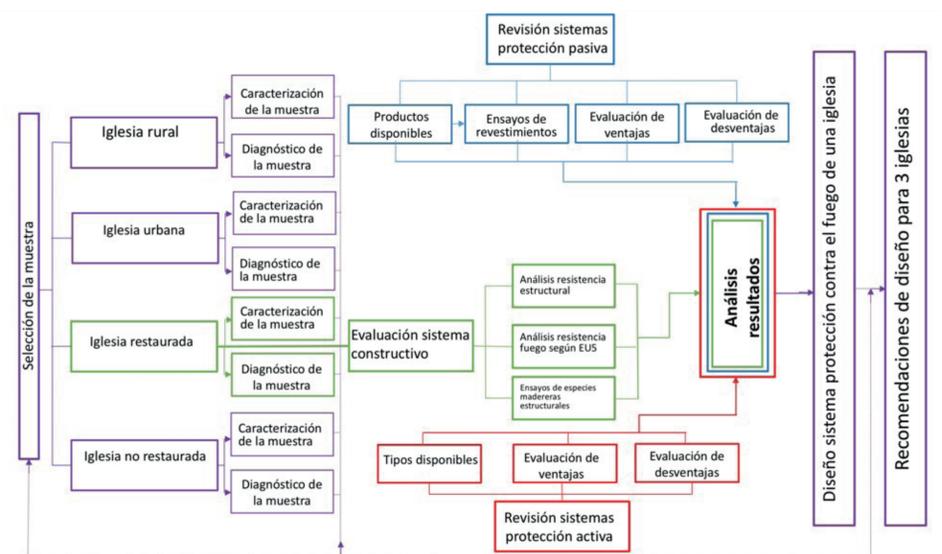
Durante el desarrollo de la investigación, se busca identificar un sistema de detección y extinción de incendios, que no altere la arquitectura del bien patrimonial, reconociendo distintos sistemas para cada caso. Destaca en el estudio, el sistema utilizado en otras iglesias declaradas Patrimonio de la Humanidad en Polonia, el cual de forma certera enfría los inmuebles en riesgo de incendio, impidiendo la acción del triángulo del fuego. En Chiloé hasta ahora, se han implementado de manera incipiente sistemas de detección y de control por medios manuales.

Metodología

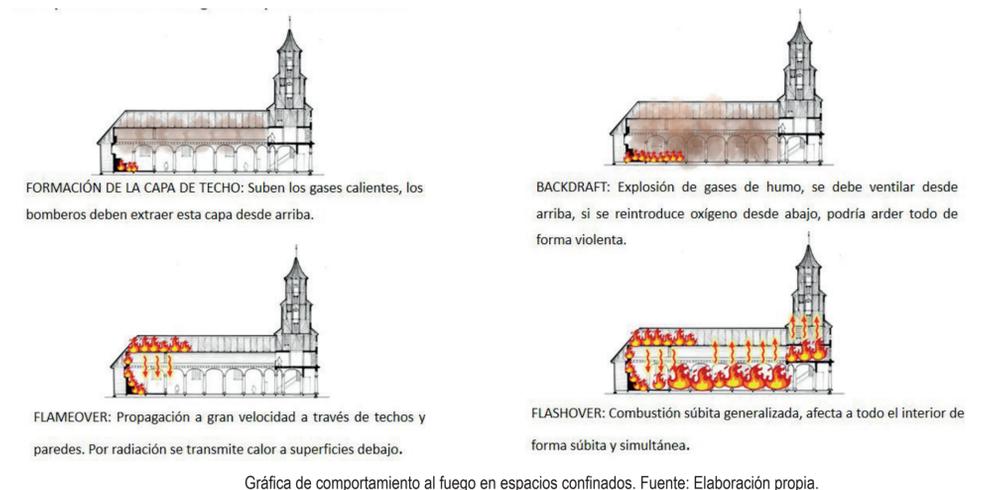
A partir de la hipótesis planteada:

“La protección de iglesias de madera en Chiloé contra la acción del fuego, estaría dada por la aplicación combinada de sistemas de protección: pasiva por diseño a través de la mantención del sistema estructural resistente al fuego en F90; en forma pasiva por tratamientos de ignifugación aplicables a revestimientos; y en forma activa con la incorporación de sistemas de detección temprana (que permita llegada de bomberos o activación de rociadores), que no alteren arquitectura del bien”.

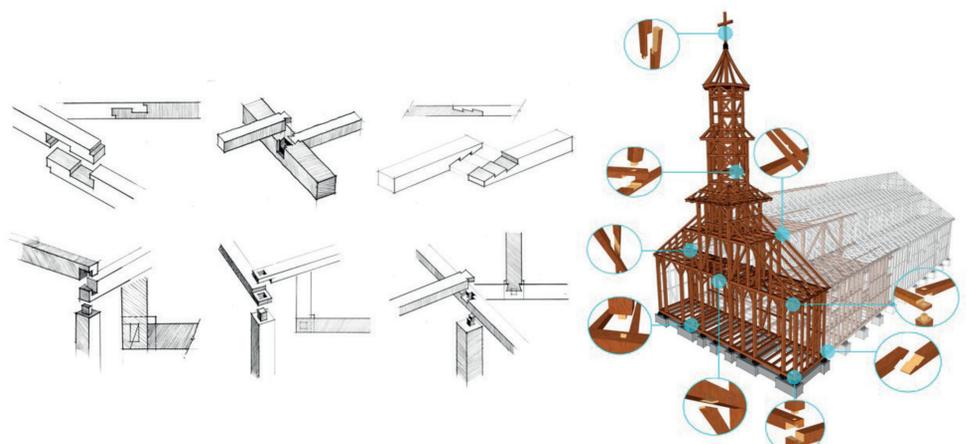
Se establece una metodología que se basa en tres líneas: la primera en la comprobación de la resistencia del sistema constructivo a través del cálculo estructural, la segunda a partir de ensayos que permitan medir la eficiencia de los distintos métodos de ignifugación, y la tercera a partir del análisis de experiencias extranjeras en la protección activa contra incendios.



Mapa mental que resume aplicación de metodología. Fuente: Elaboración propia.



Gráfica de comportamiento al fuego en espacios confinados. Fuente: Elaboración propia.



Gráfica de sistema constructivo de iglesias patrimoniales de Chiloé. Fuente: Elaboración propia.