

## Experiencia española en la ignifugación de revestimientos

### Frisos y tarimas de madera ignifugados de Molduras del Noroeste S.L. que cumplen los requisitos de la NBE-CPI/96) para los revestimientos instalados en locales públicos

#### Introducción

MOLDURAS DEL NOROESTE,S.L, empresa fabricante de frisos, molduras y tarimas que es líder en el mercado nacional, al objeto de que sus productos cumplieren los requisitos establecidos en la Norma Básica de la Edificación NBE-CPI/96 para los revestimientos instalados en locales públicos, desarrolló el proyecto «Investigación y Desarrollo de Frisos y Tarimas ignífugos», fruto del cual consiguió fabricar industrialmente frisos y tarimas que fueron clasificados M1 en su reacción al fuego, por el Laboratorio del Fuego AFITI-LICOF.

Un segundo proyecto, titulado «Investigación del comportamiento de productos de madera maciza ignifugados frente a propiedades mecánicas, acústicas, evolución temporal y Clasificación frente a la Norma Europea EN 13501-1», actualmente en fase de ejecución, permitió demostrar que las propiedades mecánicas y acústicas de los productos ignifugados no difieren respecto a la madera sin tratar y que la madera mantiene su clasificación M1 aún después de ser sometida a severos ciclos de envejecimiento. Los ensayos de reacción al fuego conforme a la nueva Norma Europea está previsto que se realicen en el presente mes de junio.

#### Descripción del proceso

La madera es tratada en autoclave con el protector ignífugo MNO-3, en ciclos de vacío-presión-vacío, de forma que el protector penetra totalmente en el interior de la madera. Se consigue así una retención comprendida entre 80 y

130 kg de sales ignífugas por cada m<sup>3</sup> de madera, dependiendo del tipo de madera que se trate. Ello modifica sustancialmente las propiedades eléctricas de la madera, lo cual hay que tener en cuenta en el secado de la misma. Posteriormente, la madera se seca y mecaniza. La tarima ya está lista para su empleo (se suministra sin barnizar). El frisonoble se somete a un proceso de barnizado con barniz de fondo uv ignífugo, lijado y barniz de acabado uv ignífugo.

#### Ensayos del producto

El frisonoble y las tarimas fueron ensayados en el Laboratorio del Fuego AFITI-LICOF, acreditado por ENAC, dónde se les determinó la Clasificación de la **Reacción al Fuego**, según la Norma UNE 23727:1990. En reunión del Comité del Sello de Calidad AITIM de fecha 22/09/04, le fue concedido a **Molduras del Noroeste, s.l.** el Sello de Calidad AITIM nº 26 de madera tratada con mejores prestaciones frente al fuego, siendo hasta la fecha la única empresa que lo ostenta.

Sello Calidad AITIM	Producto ignifugado	Nº Informe Técnico LICOF	Resultado
26- 01-1	Frisonoble pino rojo natural	6199/03	M1
26- 01-2	frisonoble pino rojo barnizado	0181T04	M1
26- 01-3	frisonoble pino tea natural	5953/03	M1
26- 01-4	frisonoble tea barnizado	6197/03	M1

Sello Calidad AITIM	Producto ignifugado	Nº Informe Técnico LICOF	Resultado
26- 01-5	frisonoble tea barnizado	6284/03	M1
26- 01-6	frisonoble tea barnizado	0181T04	M1
26- 01-7	frisonoble pino gallego natural	6417/03	M1
26- 01-8	frisonoble cedro natural	0179T04	M1
26- 01-9	frisonoble sapelly natural	0180T04	M2
26- 01-10	Tarima de pino rojo	6200/03	M2
26- 01-11	tarima de pino tea	0182T04	M1
26- 01-12	tarima de pino gallego	6416/03	M1

Nota: Los diferentes informes para un mismo producto, como el caso del friso de tea barnizado, corresponden a ensayos efectuados con diferentes barnices.



## El producto ignifugante

El ignífugo MNO-3 es un producto desarrollado en el departamento de I+D de Molduras del Noroeste, s.l., compuesto por sales de Boro y otros productos hidrosolubles, que fue presentado al Ministerio de Sanidad y Consumo. Carece de toxicidad. No altera las propiedades mecánicas de la madera natural. El producto es higroscópico, por lo que la madera no debe someterse a ambientes muy húmedos. No vale para uso exterior.

## Estudio térmico y microscópico de la madera ignifugada

Fue realizado por el Departamento de Química Fundamental de la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Coruña, con el objeto de analizar el comportamiento de muestras de madera tratada y sus serrines, en relación a las muestras sin tratar. Las muestras de madera y serrines, tratados y sin tratar, fueron estudiados mediante las siguientes técnicas analíticas: Microscopía Electrónica de Barrido (SEM), Fluorescencia de Rayos X, Reflectancia Difusa, Espectroscopía Infrarroja (IR), Análisis Termogravimétrico (ATG) y Análisis Térmico Diferencial (ATD).

Del estudio pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- No se aprecian diferencias significativas de aspecto entre la madera tratada y la madera sin tratar. Sin embargo se aprecian diferencias importantes en el espesor de la pared celular, resultando ser un 50% superior en la madera tratada. Este estudio muestra que el ignífugo se difunde hasta la pared celular y queda fijado en ésta.
- La presencia de los productos ignifugantes puede ser seguida por técnicas sencillas, como la espectroscopía infrarroja.
- La efectividad del producto ignífugo queda demostrada en el estudio



Planta de tratamientos



Frisonoble ignifugado en local público

térmico, apreciándose su efecto por dos mecanismos de acción, modificando la cinética del proceso y limitando el desprendimiento de gases volátiles e inflamables, que prosiguen la pirólisis antes de producir la llama.

- En la combustión de la madera tratada se obtiene, como es lógico, un residuo ligeramente mayor, que debe corresponder, al menos en parte, a los

óxidos inorgánicos originados en la descomposición térmica de las sales inorgánicas del tratamiento y a los restos de madera carbonizada que no se ha quemado al estar recubierta de agente ignifugante.

- En las muestras tratadas, el proceso de degradación térmica está cinéticamente desfavorecido por el efecto inhibitor de la llama de los



# productos



productos retardantes. Sin embargo, la descomposición es más limpia, ya que los productos ignífugos favorecen que los productos destilados sean mayoritariamente  $\text{CO}_2$  y vapor de agua.

- También disminuye aparentemente la emisión de humos, si bien esta determinación se ha realizado cualitativamente y no se ha realizado un estudio de la opacidad de los mismos, pero concuerda con la menor emisión de fases detectada en el ATG y en el infrarrojo.

- Tras la impregnación con el producto ignífugo, el comportamiento de la madera y serrines se modifica con respecto a su comportamiento cuando no han sido tratados, tanto por la velocidad de descomposición, como por los productos liberados, desactivando los mecanismos de formación de llama.

- Entre los mecanismos de actuación de los productos ignífugos, destacan dos como los más importantes:  
1. Funden, recubriendo las partículas de madera e impidiendo el acceso del Oxígeno, lo que dificulta la formación de brasa, e impidiendo que el proceso de combustión se complete.

- 2. En su proceso de descomposición, liberan sustancias que extinguen la

llama ( $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ , radicales libres...)

Además, modifican los procesos de descomposición, todo ello dificultando la etapa final de descomposición en el interior de la madera. Esta es la razón por la que se obtienen más residuos en la combustión de la madera ignifugada.

## Nuevos desarrollos

Una vez acreditada la eficacia del producto y del proceso ignífugante, en la reducción de la Reacción al Fuego de la madera, Molduras del Noroeste, en colaboración con el Centro Tecnológico de la Madera de Galicia (CIS Madera) y otras importantes empresas del sector en Galicia, mediante un Proyecto de Investigación que fue presentado a la Dirección Xeral de Investigación y Desarrollo de la XUNTA DE GALICIA, estudiará su eficacia en la modificación de la Resistencia al Fuego de la madera ignifugada. El proyecto es bianual y, en función de sus resultados, pueden abrirse nuevos horizontes para el uso de la madera **A**