



Edificio BIP Computers. Arquitecto | Alberto Mozó.
Foto | Cristóbal Palma

MADERA Y FUEGO

LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE MADERA Y SU COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO

MADERA Y FUEGO. ASPECTOS CLAVE	3
1 COMPORTAMIENTO DE LA MADERA	4
2 ÁMBITO NORMATIVO	5
3 TRATAMIENTOS CONTRA EL FUEGO	6
4 ENSAYO Y CERTIFICACIÓN	7

ASPECTOS CLAVE

| REACCIÓN AL FUEGO

Evalúa la capacidad de un material para favorecer o retardar el desarrollo del incendio e indica si es combustible o incombustible.

Para productos de la construcción y elementos constructivos de la madera el material se clasifica mediante la asignación de una de las siguientes clases, también denominadas Euroclases, según su reacción al fuego: A1, A2, B, C, D, E y F (en el caso de los revestimientos de suelos hay que añadir el subíndice "fl") cuyo significado es el siguiente:

- ✓ A1/A1fl: No combustible, sin contribución al fuego
- ✓ A2/A2fl: No combustible, sin contribución al fuego
- ✓ B/Bfl: Combustible, contribución baja al fuego
- ✓ C/Cfl: Combustible, contribución limitada al fuego
- ✓ D/Dfl: Combustible, contribución media al fuego
- ✓ E/Efl: Combustible, contribución alta al fuego
- ✓ F/Ffl: Sin clasificar

Además de la clase anterior, la designación debe contener las clasificaciones adicionales relativas a la producción de humo o de gotas inflamadas:

- ✓ s1, s2, s3 indican la producción de humo
- ✓ d0, d1, d2 indican si se presenta gotas/ partículas en llamas

Fuente: UNE EN 13501-1:2007+A1:2010 y

Peraza Sánchez, F. et Al.(2001)*Protección Preventiva de la Madera*. AITIM

| RESISTENCIA AL FUEGO

La resistencia al fuego de los elementos constructivos se basa en la evaluación del tiempo durante el cual el elemento es capaz de cumplir la función para la cual ha sido instalado, analizando la capacidad portante, integridad y aislamiento.

R | Capacidad portante: capacidad del elemento constructivo de soportar, durante un período de tiempo y sin pérdida de la estabilidad estructural, la exposición al fuego en una o más caras, bajo acciones mecánicas definidas.

E | Integridad: capacidad del elemento constructivo con función separadora, de soportar la exposición al fuego solamente en una cara, sin que exista transmisión a la cara no expuesta debido al paso de llamas o de gases calientes.

I | Aislamiento: aptitud del elemento constructivo de soportar la exposición al fuego en un solo lado, sin que se produzca la transmisión del incendio debido a una transferencia de calor significativa desde el lado expuesto al no expuesto.

Fuente: UNE EN 13501-1:2007+A1:2010.



Foto | MultiPlan arhitekti,
Bor Dobrin

1 | COMPORTAMIENTO DE LA MADERA

A continuación se presentan algunos factores a tener en cuenta para el análisis del comportamiento de la madera frente al fuego.

| FACTORES PRINCIPALES

1 | Densidad

las especies de madera con mayores densidades presentan un mejor comportamiento frente al fuego: el inicio y la combustión son más lentos.

2 | Superficie/Volumen

la alta relación superficie/volumen de la pieza de madera incrementa la probabilidad de propagación del fuego. La comparación entre astillas de madera y un tronco redondo, facilita la comprensión del comportamiento de la relación superficie/volumen en el comportamiento de la madera frente fuego.

3 | Irregularidades

la presencia de hendiduras o fendas es un factor desfavorable en el caso de contacto con el fuego, sobre todo si estas van en la misma dirección que las fibras de la madera.

Comportamiento de la madera expuesta a una fuente de ignición

MADERA



Tª / 270° C

Comienzan el desprendimiento de vapores de la madera

Tª / 300° C + con llama directa

Temperatura a la que empieza a arder con llama directa

Tª / 400° C + sin llama directa

Temperatura a la que puede empezar a arder aunque no exista llama directa

Tal y como vemos en el gráfico anterior la madera no arde rápidamente debido principalmente a que su conductividad térmica es baja.

Cuando se produce la combustión, se genera una capa exterior carbonizada, que a su vez actúa de aislante protegiendo el interior de la pieza y manteniendo sus propiedades físico-mecánicas.

2 | ÁMBITO NORMATIVO

En la actualidad, existen diferentes documentos normativos relacionados con los requisitos de la madera y los productos derivados de la madera frente al fuego. En el campo de los productos de la construcción o de los sistemas estructurales, la Directiva de 89/106/CEE, la Comisión Europea fija, por medio de las correspondientes decisiones, un marco común de clasificación de las propiedades de reacción y resistencia al fuego de los productos de construcción y de los elementos constructivos.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, sobre disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, modificado por el Real Decreto 1328/1995 de 28 de julio, establece una serie de requisitos esenciales que deben satisfacer los edificios y las obras de ingeniería civil, entre los que cabe citar el relativo a la seguridad en caso de incendio, así como los requisitos exigibles a los productos de construcción y a los elementos constructivos que, relacionados con los esenciales, deban incorporarse a dichos edificios y obras.

El Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego, adapta las clasificaciones español de tales productos y elementos a las clasificaciones comunes europeas y a la reglamentación vigente de protección contra incendios en los edificios y en establecimientos e instalaciones industriales.

El Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero, que modifica parcialmente el Real Decreto 312/2005, dado que la Comisión Europea dicta una serie de nuevas decisiones sobre esta materia que completan o modifican el marco establecido por las decisiones adoptadas con anterioridad al Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, que fueron ya recogidas por esta norma.

Por su parte, el CTE en su DB SI Seguridad en caso de incendio, en lo relativo a especificaciones de productos se basa en lo establecido en la legislación anterior.



3 | TRATAMIENTOS CONTRA EL FUEGO

Como ya se ha mencionado, la madera puede ser tratada para mejorar su comportamiento ante el fuego.

Los tratamientos más habituales para mejorar la reacción y resistencia al fuego de los productos de madera son los siguientes

| EN PRODUNDIDAD (método autoclave)

A continuación se presentan tres tipos de productos diferenciados entre sí por el tipo de comportamiento según las distintas aplicaciones. Los productos químicos que los configuran y las reacciones químicas que se originan son los responsables de la variación de esas propiedades.

| **Protectores ignífugos basados en sales simples:** uso idóneo en aplicaciones interiores.

| **Protectores ignífugos basados en sistemas semi-complejos resistentes a la humedad:** se caracterizan porque los productos tratados con ellos son menos sensibles a humedades elevadas o a variaciones de la misma. Pueden utilizarse en aplicaciones de interior y en el exterior pero exclusivamente cuando estén protegidos de las inclemencias atmosféricas.

| **Protectores ignífugos basados en sistemas de resinas poliméricas resistentes a los deslavados:** se caracteriza porque los productos tratados con ellos adquieren cierta resistencia al deslavado. Pueden utilizarse en interior y exterior.

Fuente: Peraza Sánchez, F. et Al., (2001), *Protección Preventiva de la Madera*. AITIM

| SUPERFICIAL

| **Pinturas y barnices:** Las pinturas y barnices, son productos que se aplican sobre la superficie de las piezas de madera mejorando su comportamiento al fuego.

- ✓ Pinturas intumescentes: Son recubrimientos superficiales que frente a las altas temperaturas producidas por una llama, sufren un aumento de su volumen formando una capa aislante que protege la madera.
- ✓ Pinturas no intumescentes: Se formulan con materiales que frente a altas temperaturas producidas por una llama generan una interfase química aislante.

Fuente: Peraza Sánchez, F. et Al., (2001), *Protección Preventiva de la Madera*. AITIM

| OTROS

| **Protectores ignífugos utilizados en la fabricación de tableros:** estos productos, dependiendo del tipo de tablero, se incorporan al adhesivo o bien se mezclan con las partículas de madera durante el proceso de fabricación del tablero.

| **Planchas ignífugas:** son productos utilizados para la fabricación de puertas de madera resistentes al fuego o para proteger herrajes y elementos metálicos utilizados en algunas estructuras.

Fuente: Peraza Sánchez, F. et Al., (2001), *Protección Preventiva de la Madera*. AITIM.

4 | ENSAYO Y CERTIFICACIÓN

| ENSAYO

Los ensayos frente a fuego de los elementos de madera pretenden evaluar la contribución que aporta este material en caso de incendio. A través de las siguientes normas que se citan a continuación se realizan los ensayos de Reacción y Resistencia al Fuego:

	ENSAYO	NORMA DE ENSAYO
Clasificación reacción	Clasificación.	UNE EN 13501-1:2007 + A1:2010
	Clasificación. Para materiales de construcción destinados a revestimientos de suelos	UNE 23727:1990
	Reglas generales para la selección de substratos. Para productos de construcción	UNE EN 13238:2002
	Inflamabilidad, ensayo con llama única. Para materiales de construcción	UNE EN ISO 11925-2:2002
	Reacción al fuego. Ensayo SBI. Para productos de construcción (excepto suelos)	UNE EN 13823:2002
	Determinación de calor de combustión. Para productos de construcción	UNE EN ISO 1716:2002
	Velocidad de propagación de la llama. Para materiales de construcción no destinados a soporte	UNE 23724:1990
	Determinación del comportamiento al fuego mediante una fuente de calor radiante. Para revestimientos de suelo	UNE EN ISO 9239-1:2002 UNE EN ISO 9239-1:2002 ERRATUM: 2004
	Métodos de ensayo para cubiertas. Para cubiertas expuestas a fuego exterior	UNE ENV 1187:2003 UNE-ENV 1187:2003/A1:2007

	ENSAYO	NORMA DE ENSAYO
Clasificación resistencia	Clasificación. Estructuras y elementos de la construcción: forjados y cubiertas	UNE EN 1363-1:2000 UNE EN 1363-2:2000
	Puertas cortafuego y otros elementos de cierre de huecos.	UNE-EN 1634-1:2000
	Elementos no estructurales. Paredes no portantes Falsos techos Fachadas ligeras con configuración parcial	UNE-EN 1364-1:2000 UNE-EN 1364-2:2000 UNE-EN 1364-4:2008 UNE EN 13501-2:2009+A1:2010
	Elementos estructurales. Paredes Suelos y cubiertas Vigas Pilares Membranas horizontales Membranas verticales Aplicación de protección a los elementos estructurales en madera	UNE EN 13501-2:2009+A1:2010 UNE-EN 1365-1:2000 UNE-EN 1365-2:2000 UNE-EN 1365-3:2000 UNE-EN 1365-4:2000 UNE-ENV 13381-2:2004 UNE-ENV 13381-7:2006 EX

| LABORATORIOS QUE CERTIFICAN

A continuación se citan los laboratorios más relevantes a nivel nacional e internacional donde se realizan los certificados de reacción y resistencia al fuego (que se basan en las certificaciones de ENAC)



European Group of Organisations for Fire Testing.



Inspection and Certification.

| Sello voluntario:



Para la obtención del sello voluntario AITIM, uno de los requisitos es superar los ensayos de reacción y resistencia al fuego en un determinado laboratorio: AFITI LICOF

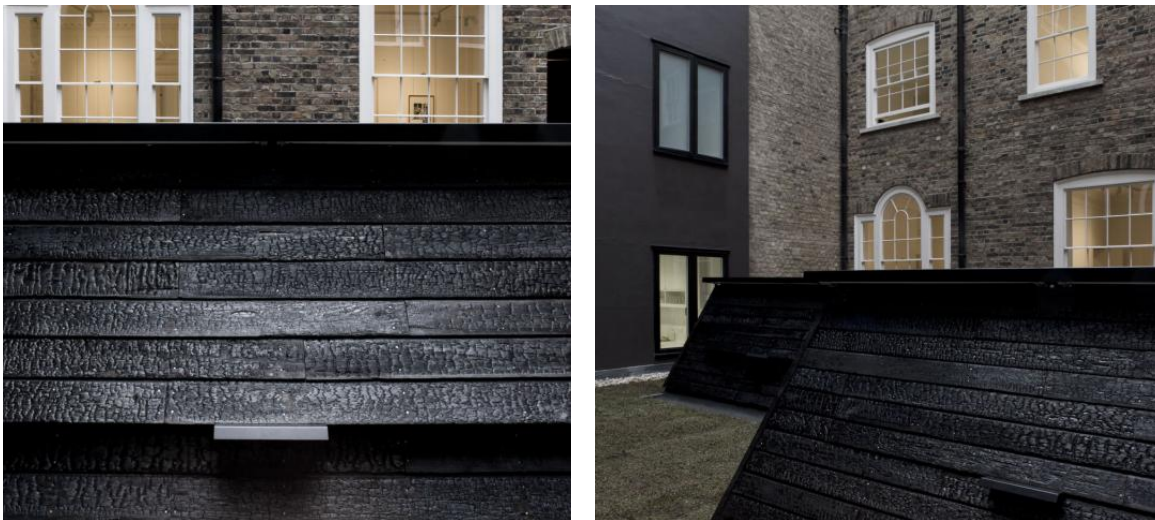
| Sello internacional:



CURIOSIDAD | Protección con fuego

Existen algunas técnicas antigua muy llamativas de proteger la madera frente al fuego que además mejoran la protección de la misma frente a otros organismos destructores, por ejemplo, el Shou-sugi-ban. Técnica de procedencia japonesa, se basa en un quemado superficial de las tablas de madera (actualmente utilizando sopletes de temperatura controlada) para proceder a continuación a un cepillado superficial, un lavado con agua, su posterior secado y para acabar dándole un impregnación de aceites naturales tipo Penofin, que ha de ser renovado cada cierto tiempo (un año, básicamente).

Ejemplo:



Raven Row fue construida por primera vez en 1754 y posteriormente ampliada, transformada, perdida, dañada y reparada durante dos siglos y medio. La última capa vuelve sobre los edificios, investigando sobre su historia y cambiándola.

Se basa en un quemado superficial, la baja conductividad térmica de la madera, que transmite una pequeña proporción del calor hacia el interior de ella la protege de futuras agresiones.



Fotos | RAven Row
6 a Architects

ANEXO I

	REACCIÓN	RESISTENCIA
Clasificación.	<p>A1/A1fl: No combustible, sin contribución al fuego</p> <p>A2/A2fl: No combustible, sin contribución al fuego</p> <p>B/Bfl: Combustible, contribución baja al fuego</p> <p>C/Cfl: Combustible, contribución limitada al fuego</p> <p>D/Dfl: Combustible, contribución media al fuego</p> <p>E/Efl: Combustible, contribución alta al fuego</p> <p>F/Ffl: Sin clasificar</p>	<p>R Capacidad portante.</p> <p>E Integridad.</p> <p>I Aislamiento.</p>
Certificación.	AFITI, AIDICO, CIDEMCO,	AFITI, AIDICO, APPLUS, CIDEMCO, CHILTERN
Sello Voluntario	AITIM	
Sello internacional	E-GOLF	CHILTERN

Si desea más información, puede contactar con:

lignum facile (lignumfacile@clustermadeira.com)

Teléfono: (0034) 981 937 261.

Fax: (0034) 981 937 106.

Localización: Praza Salvador García Bodaño 7, 1ºA.
CP. 15703. Santiago de Compostela.

Una iniciativa de: **Cluster de la Madera de Galicia**

Empresas colaboradoras

Corral y Couto	www.corralycouto.com
Financiera Maderera	www.finsa.es
Grupo Losan	www.losan.es
Grupo Molduras	www.grupomolduras.com
Laminados Villapol	www.villapol.com
Moblelegal	www.moblegal.com
Maderas Peteiro	www.maderaspeteiro.com
Portadeza	www.portadeza.com
Xoane	www.xoane.com

Con la participación:

Universidad de Vigo

Consorcio de la Zona Franca de Vigo

Fundación Instituto Tecnológico de Galicia. ITG

CIS Madeira: Centro de Innovación y Servicios de la Madera de Galicia.

REFERENCIA: 110115.RC01.01020304.0102.Madera y fuego