

Reacción al fuego de los materiales de construcción

nueva normativa de clasificación y ensayo y aplicación a los tableros derivados de la madera

GONZALO MEDINA (SECRETARIO AEN/CTN-56)

El antiguo sistema de clasificación y ensayo de reacción al fuego

Hasta el presente, los materiales de construcción en general se clasificaban según su reacción al fuego en las clases M0 a M4 cuyas denominaciones ya suficientemente conocidas se presentan en la tabla 1:

Tabla 1: Clases de materiales según su reacción al fuego

Clase	Denominación
M0	No combustible
M1	Combustible y no inflamable
M2	Combustible y difícilmente inflamable
M3	Combustibles y medianamente inflamable
M4	Combustible y fácilmente inflamable
No clasificable	

Estas clases se basan en los resultados obtenidos después de realizar sobre el material a clasificar, los ensayos que se presentan en la tabla 2.

El esquema anterior se aplicaba a los materiales rígidos y flexibles se espesor superior a 5 mm.

En general los ensayos demuestran que la mayor parte de las maderas por encima de los 18 mm (conífe-

ras) o por encima de 14 mm (frondosas).

Con este mismo esquema, los tableros de partículas y de fibras sin tratamientos especiales alcanzan la clasificación M3 para grosores por encima de los 18 mm y M4 para espesores por debajo de dicha cifra. No obstante en el mercado existen productos con resistencia al fuego mejorada (avalada por el sello de calidad de AITIM) que alcanzan las clasificaciones M1 (tableros de fibras) o M2 (tableros de partículas).

Hasta el momento los diversos Estados Miembros mantenían sistemas de clasificación de la reacción al fuego de los materiales, similares al que ya hemos comentado anteriormente para España, basados a su vez en sus propios criterios de clasificación y ensayo. En la tabla 3, se presentan ejemplos de las antiguas clasificaciones nacionales de reacción al fuego de distintos tipos de tableros en función de su grosor y densidad

La Directiva de los Productos de la Construcción: Un nuevo entorno para la clasificación y ensayo de la reacción al fuego

El 21 de diciembre de 1988, el

Tabla 2: Ensayos para la calificación de los materiales según su reacción al fuego

Clasificación	Ensayo de no combustibilidad UNE 23-102	Ensayo de velocidad de propagación de la llama UNE 23-724	Ensayo por radiación (ensayo del Epirradiador) (UNE 23721)
M0	SI	No aplicable	No aplicable
M1, M2, M3	No aplicable	No aplicable	SI
M4	No aplicable	SI	SI

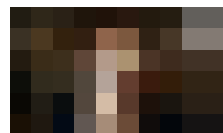


Tabla 3

País	Tipo de tablero	Espesor (mm)	Densidad kg/m ³	Clases (sistemas nacionales)
Austria	Tableros de partículas y de fibras	> 6		B2
Alemania	Tableros derivados de la madera en general	>2		B2
Finlandia	Tableros de partículas	>11	>600	2/-
	Tableros de fibras duros	>2	>800	2/-
	Tableros de fibras de densidad media	>6	>350	2/-
	Tableros de fibras de baja densidad		<350	2/-
Francia	Tableros de partículas y de fibras	>18		M3
	«	<18		M4
Italia	Tableros de partículas	>18	>610	Clase 2
España	Tableros de partículas	>18		M3
	«	<18		M4
	Tableros de fibras	>16		M3
		>16		M4
Suecia	Tableros derivados de la madera	>3	>450	Clase III
Reino Unido	Tableros de partículas y de fibras	>3		Clase 3
	Tableros de fibras MDF	>12	>720	Clase 3
	Tableros contrachapados	>12	>400	Clase 3
	Tableros de fibras de densidad media	>12		Clase 4

Consejo de las Comunidades Europeas aprobó la Directiva 89/106/CEE relativa a la aproximación de las disposiciones legales de los Estados Miembros sobre los productos de la construcción. Como es sabido la directiva establece seis requisitos esenciales que deben satisfacer los productos que se incorporan de forma permanente a las obras de construcción y entre ellos el de Seguridad en caso de incendio, con el que están estrechamente ligados los conceptos de Resistencia y Reacción al fuego de los materiales. Con el objeto de armonizar los distintos sistemas de clasificación nacional se ha establecido un esquema europeo de clasificación de la reacción al fuego de los materiales. Este sistema de Euroclases (que tiene como primera consecuencia la anulación de las clases nacionales) consiste en dos sub sistemas, uno para aplicación a los materiales de construcción en general excepto revestimientos de suelos y otro específico para suelos. Ambos esquemas de clasificación utilizan la designación en clases **A1, A2,**

B, C, D, E y F, con el subíndice **(FL)**, en el caso de la clasificación de suelos. El sistema de Euroclases se publicó oficialmente en el Diario Oficial de 23 de febrero de 2001 y se basa en las prestaciones alcanzadas por un material sometido a un conjun-

to de ensayos. El conjunto de estos ensayos fue sometido a finales del ejercicio del 2000 al Procedimiento de Aceptación Única (un procedimiento abreviado de aprobación y adopción de normas europeas) y se espera que este listo para finales del 2001.

En la tabla a continuación se expone de forma sucinta el sistema de Euroclases de reacción al fuego con los ensayos que es preciso realizar en cada caso.

Los nuevos ensayos

A continuación se comentan los ensayos más significativos en el nuevo sistema de clasificación por reacción al fuego de los productos de la construcción:

Single Burning Item

Este ensayo está definido en el proyecto de norma EN 13823 "Ensayos de reacción al fuego de los productos de la construcción. Productos de la construcción excepto revestimientos de suelos expuestos a la acción térmica producida por un objeto aislado en llamas", siendo el test básico para revestimientos de paredes y techos.

Sistema de Euroclases de reacción al fuego

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EXCEPTO REVESTIMIENTOS DE SUELO		REVESTIMIENTOS DE SUELO	
CLASES ENSAYOS A REALIZAR		CLASES ENSAYOS A REALIZAR	
A1	Ensayo de no combustibilidad EN ISO 1182 (+) Determinación del poder calorífico superior EN ISO 1716	A1 _{FL}	Ensayo de no combustibilidad EN ISO 1182 (+) Determinación del poder calorífico superior EN ISO 1716
A2	Opción (1) Solo ensayo de no combustibilidad EN ISO 1182 Opción (2) Determinación del poder calorífico superior EN ISO 1716 (+) Ensayo SBI pr EN 13823	A2 _{FL}	Opción (1) Solo ensayo de no combustibilidad EN ISO 1182 Opción (2) Determinación del poder calorífico superior EN ISO 1716 (+) Ensayo de panel radiante EN ISO 9339-1
B, C y D	Ensayo SBI pr EN 13823 (+) Ensayo de inflamabilidad EN ISO 11925-2	B _{FL} , C _{FL} y D _{FL}	Ensayo de panel radiante EN ISO 9339-1 (+) Ensayo de inflamabilidad EN ISO 11925-2
E	Solo Ensayo de inflamabilidad EN ISO 11925-2	E _{FL}	Solo Ensayo de inflamabilidad EN ISO 11925-2
F	Sin requisitos	F _{FL}	Sin requisitos



Se trata de un ensayo a mediana escala.

Las muestras de 1,5 m de altura se disponen sobre un bastidor formando un ángulo de 90° y se exponen a la acción de un quemador normalizado de propano. El conjunto se incluye dentro de una cámara con un sistema de extracción de gases. Se miden de forma continua diversos parámetros:

- FIGURA: TASA DE AUMENTO DEL FUEGO, EN W/S
- THR_{600s} RADIACIÓN TOTAL DE CALOR DURANTE LOS PRIMEROS 600 S DE ENSAYO
- LFS EXTENSIÓN LATERAL DE LA LLAMA, EN M.
- SMOGR_A TASA DE PRODUCCIÓN DE HUMOS, EN M²/S²
- TSP_{600s} PRODUCCIÓN TOTAL DE HUMOS DURANTE LOS PRIMEROS 600 S.

En la figura a continuación se representa esquemáticamente el dispositivo.

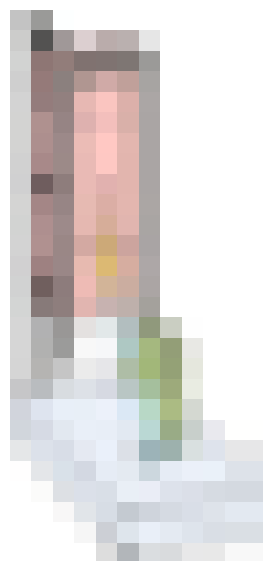


Ensayo de inflamabilidad

Este ensayo está definido en el proyecto de norma EN ISO 11925-2 "Ensayos de reacción al fuego de los productos de la construcción. Inflamabilidad de los productos de la construcción sometidos a la acción directa de una llama. Es un ensayo complementario para los productos de construcción en general y también para el grupo de los revestimientos de suelos. Se trata de un ensayo a pequeña escala. Una muestra de 250 mm de altura se monta en posición

vertical sobre un bastidor de acero. Se somete el conjunto a la acción de una llama pequeña (de 20 mm de altura) durante un tiempo de 15 s o de 30 s. Se anota el tiempo necesario para que las llamas alcancen una longitud de 150 mm sobre la probeta. Se registra también la existencia de gotas o proyección de partículas ardiendo. Las proyecciones o gotas se determinan a través de la ignición o no ignición de un papel colocado en la base. Para los productos multicapa de grosor mayor o igual a 10 mm (por ejemplo el tablero contrachapado) se evalúa también si las llamas afectan a los cantos verticales.

Para los productos de Euroclases C y D el tiempo de exposición inicial a la llama es de 30 s, y para los productos de Euroclase E de 15 s.



Ensayo del Panel Radiante

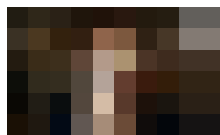
Es el ensayo básico para la calificación por reacción al fuego de los revestimientos de suelos. En el ensayo está definido en el proyecto de norma pr EN ISO 9239-1 "Ensayos de reacción al fuego de los revestimientos de suelos. Parte 1: Determinación de la reacción al fuego mediante la acción de una fuente de calor radiante (Método del panel radiante)". Se trata del ensayo oficial en Alemania y se utiliza también en los Estados Unidos, pero solo

recientemente se ha aplicado a los productos derivados de la madera. El revestimiento de suelo se quema mediante un pequeño quemador lineal y se expone simultáneamente a un flujo de calor radiante cuya intensidad varía a lo largo de la superficie de la probeta. Se evalúa la extensión de la llama sobre la probeta y el flujo radiante mínimo para el que no se produce ignición. En este ensayo se determina un parámetro llamado Flujo Crítico (CRF) en W/m², que es el flujo radiante mínimo para el cual se extingue la llama o el Flujo radiante después de 30 min de ensayo (tomándose el menor de ambos parámetros como parámetro de caracterización del ensayo y por tanto de clasificación en Euroclases.



Nuevos parámetros de ensayo

En el nuevo esquema de clasificación y ensayo de reacción al fuego de los materiales de construcción, se toman en consideración además de la propia reacción al fuego otros parámetros como son la **emisión de humos** y el **desprendimiento de gotas o partículas inflamadas**. La emisión de humos se valora en el ensayo SBI, y en el del Panel Radiante y se establecen tres clases denominadas s1, s2 y s3, a determinar en cada ensayo. El despren-



dimiento de gotas o partículas inflamadas se valora también en el ensayo SBI y en el de inflamabilidad (llama pequeña) y se clasifica en tres clases denominadas d1, d2, y d3.

Programa de ensayos de reacción al fuego

Con el objeto de evaluar las prestaciones de reacción al fuego de los distintos tipos de tableros derivados de la madera respecto a los nuevos sistemas de clasificación, se ha llevado a cabo un completísimo programa de ensayos, auspiciado por diversos organismos. La industria europea de tableros derivados de la madera ha sido representada por la Asociación Europea de Fabricantes de Tableros (EPF) que agrupa a los fabricantes de tableros de partículas, de fibras y OSB, la Asociación Europea de Fabricantes de Tablero Contrachapado (FEIC) y la Asociación Europea de Fabricantes de Tableros de Fibras Duros (FEROPA).

Un primer bloque de ensayos SBI (Single Burning Item) se realizó mediante el sistema de contraste entre distintos laboratorios, trabajando todos ellos con materiales de los mismos fabricantes. El TNO de Holanda realizó otros 70 ensayos SBI

complementarios incluyendo no solo tableros derivados de la madera sino otros productos de construcción. Otros laboratorios como el VTT de Finlandia, el Träteck de Suecia y FRS Y BASF de Alemania aportaron información adicional sobre ensayos de reacción al fuego de otros proyectos europeos.

Los ensayos se realizaron sobre una gama variadísima de tableros derivados de la madera crudos o revestidos y con propiedades mejoradas de reacción al fuego (RF) o no y entre ellos los siguientes:

Tableros de partículas RF (12 mm)

Tableros MDF RF (12 mm)

Tableros de fibras duros RF (3 y 5 mm)

Tableros MDF melaminizados (12 mm)

Tableros MDF crudos (desde 3 hasta 50 mm en diversos espesores)

Tableros de partículas melaminizados (8 y 12 mm)

Tableros contrachapados de roble, pino abedul, picea, y chopo, (desde 4 hasta 18 mm)

Tableros de partículas recubiertos de papel decorativo (pintado) (13 mm)

Tableros de fibras de baja densidad (12 mm)

Tableros de fibras aislantes (13 mm)

Tableros de fibras duros (2, 3 y 6 mm)

Tableros OSB (9 mm)

Tableros de partículas de extrusión (32 mm)

Combinación de vermiculita sobre tableros de partículas (4,5+10 mm)

Las densidades de todos estos productos son como es lógico muy variadas, desde los 250 kg/m³ de los tableros de fibras de baja densidad, hasta por encima de 1000 kg/m³ de los tableros de fibras duros.

Los ensayos realizados son fundamentalmente el SBI, como ya se ha comentado, y el de inflamabilidad (método de llama pequeña).

Además de la experiencia anterior se han considerado las clasificaciones y normativas actuales de reacción al fuego de los materiales derivados de la madera de los distintos países y las certificaciones actualizadas de diversos países sobre tableros de partículas-cemento (que coinciden en todos los casos con la calificación A2).

Como conclusión a todo este trabajo se ha llegado al establecimiento de la siguiente tabla de clasificación, que figura en el apartado 5.8 "Reacción al Fuego" de la norma pr EN 13986

"Tableros derivados de la madera para utilización en construcción. Características, evaluación de la conformidad y marcado".

Tipo de tablero derivado de la madera	Norma EN de producto	Densidad Kg/m ³	Grosor mínimo (mm)	Clase de reacción al fuego tal como se definen en el proyecto de norma pr EN 13501-1:2000				
				Productos de construcción Euroclase de reacción al fuego	excepto revestimientos de suelos Clase de producción de humos	Revestimientos de suelos Clase de emisión de partículas inflamadas	Euroclase de reacción al fuego	Clase de producción de humos
OSB	300	≥ 600	10	D	S1	D1	D _{FL}	S1
Tableros de partículas	312	≥ 600	10	D	S1	D1	D _{FL}	S1
Tableros de fibras duros	622-2	≥ 900	5,5	D	S1	D1	D _{FL}	S1
Tableros de fibras semiduros	622-3	≥ 400 a < 560	10	E	S2	D1	D _{FL}	S2
		≥ 560	10	D	S1	D1	D _{FL}	S1
Tableros de fibras blandos	622-4	≥ 200	10	E	S2	D1	E _{FL}	S2
Tableros de fibras MDF	622-5	≥ 600	9	D	S1	D1	D _{FL}	S1
Tableros de partic. cemento	634-2		10	B	S1	D0	B _{FL}	S1
Tableros contrachapados	636	≥ 400	12	D	S1	D1	D _{FL}	S1
		≥ 500	10	D	S1	D1	D _{FL}	S1
Tableros de madera maciza	13353	≥ 400	15	D	S1	D1	D _{FL}	S1