



(Disposición
Vigente)

Real Decreto 110/2008, de 1 febrero
RCL 2008\361

CONSTRUCCIÓN. Modifica el Real Decreto 312/2005, de 18-3-2005 (RCL 2005\686), que 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.

MINISTERIO PRESIDENCIA
BOE 12 febrero 2008, núm. 37, [pág. 7410]

SUMARIO

- Sumario
 - Parte Expositiva
 - Artículo único. Modificación del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo (RCL 2005, 686), 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
 - Disposición Derogatoria única. Derogación normativa
 - Disposición Final primera. Título competencial
 - Disposición Final segunda. Cumplimiento del derecho de la Unión Europea
 - Disposición Final tercera. Entrada en vigor

La [Directiva 89/106/CEE del Consejo, de 21 de diciembre de 1988](#), relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre los productos de construcción, estableció una serie de requisitos esenciales que deben satisfacer los edificios y las obras de ingeniería civil, entre los que interesa mencionar, a los efectos de este informe, los relativos 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.

En aplicación de la Directiva 89/106/CEE, la Comisión Europea fijó, 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 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, tuvo por finalidad adaptar las clasificaciones españolas de tales productos y elementos a las clasificaciones comunes europeas y a la reglamentación vigente de protección contra incendios en los edificios y en los establecimientos e instalaciones industriales.

El objeto de la presente Norma es precisamente la modificación parcial del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, lo que resulta necesario, pese a la escasa vigencia temporal de dicha Norma reglamentaria, por los hechos que se exponen a continuación.

Por un lado, la Comisión Europea ha dictado 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. Dado el carácter obligatorio de las decisiones comunitarias (establecido en el artículo 249 del [Tratado de la Comunidad Europea](#)) y en aras a dar cumplimiento al principio de seguridad jurídica, la transposición de tales decisiones a nuestro ordenamiento permite mantener unificado el régimen jurídico de 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. Por tanto, tras la publicación en el «Diario Oficial de la Unión Europea» de las [Decisiones de la Comisión 2005/403/CE, de 25 de mayo de 2005](#), [2005/610/CE, de 9 de agosto de 2005](#), [2005/823/CE, de 22 de noviembre de 2005](#), [2006/213/CE, de 6 de marzo de 2006](#), [2006/600/CE, de 4 de septiembre de 2006](#), [2006/673/CE, de 5 de octubre de 2006](#), [2006/751/CE, de 27 de octubre de 2006](#) y [2007/348/CE, de 15 de mayo de 2007](#), en las que

se regulan determinados aspectos relativos a la reacción al fuego de los productos de construcción, resulta necesaria su introducción en los anexos I y II de esta disposición para adaptarse a la regulación comunitaria.

Por otra parte, el presente Real Decreto da respuesta a la situación contenciosa planteada por la Comisión Europea en relación con el incumplimiento de la Directiva 89/106/CEE, de 21 de diciembre de 1988, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre los productos de construcción, por aceptar el uso de clasificaciones nacionales sobre reacción al fuego para los productos sometidos al mercado CE, en las que existe contradicción con lo determinado en la [Decisión 2000/147/CE de la Comisión, de 8 de febrero de 2000](#), que establece la clasificación común europea de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción. Por ello, mediante este Real Decreto se deroga el [segundo párrafo del apartado 4.1 del anexo IV](#) del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo.

La disposición final segunda del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, habilita a los Ministros de Fomento, de Industria, Turismo y Comercio y de Vivienda para modificar, conjuntamente, los anexos de dicho Real Decreto, por necesidades de evolución de la técnica y adaptación a la normativa comunitaria.

Se ha realizado el preceptivo trámite de audiencia al sector. Asimismo esta Norma ha sido informada favorablemente por el Consejo de Coordinación de la Seguridad Industrial.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Industria, Turismo y Comercio, de la Ministra de Fomento y de la Ministra de Vivienda, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 1 de febrero de 2008, dispongo:

Artículo único. Modificación del [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

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, queda modificado como sigue:

Uno. El texto de la nota inicial y del punto 1.1.1 del apartado 1.1 del anexo I queda redactado como sigue:

«NOTA: este apartado 1.1 del anexo I se corresponde con el contenido de la Decisión 2000/147/CE de la Comisión, de 8 de febrero de 2000, por la que se aplica la Directiva 89/106/CEE del Consejo en lo que respecta a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción, modificada por la [Decisión de la Comisión 2003/632/CE, de 26 de agosto de 2003](#), y por la Decisión de la Comisión 2006/751/CE, de 27 de octubre de 2006.

1.1.1. Los productos cuya aplicación final deba satisfacer condiciones de reacción al fuego se clasificarán, considerando dicha aplicación, de acuerdo con el sistema establecido en los cuadros 1.1-1, 1.1-2, 1.1-3 y 1.1-4».

Dos. El título del cuadro 1.1-1 del anexo I se sustituye por el siguiente: «Clases de reacción al fuego de los productos de construcción, excluidos los suelos, los productos lineales para aislamiento térmico de tuberías y los cables eléctricos» y se suprime el asterisco (*) del final del cuadro.

Tres. Se añaden, al final del apartado 1.1 del anexo I, los cuadros y los textos siguientes:

«CUADRO 1.1-4

CLASES DE REACCIÓN AL FUEGO DE LOS CABLES ELÉCTRICOS

Clase	Método(s) de ensayo	Criterios de clasificación	Clasificación adicional
Aca	UNE-EN ISO 1716:2002	PCS ≤ 2,0 MJ/kg	
B1ca	Escenario 2 FIPEC20y	FS ≤ 1,75 m; THR1200s ≤ 10 MJ; HRR máx. ≤ 20 kW y FIGRA ≤ 120	Producción de humo, caída de gotas/partículas inflamadas y

		Ws-1	acidez
	UNE-EN 60332-1-2:2005	H ≤ 425 mm	
B2ca	Escenario 1 FIPEC20y	FS ≤ 1,5 m; THR1200s ≤ 15 MJ; HRR máx. ≤ 30 kW y FIGRA ≤ 150 Ws-1	Producción de humo, caída de gotas/partículas inflamadas y acidez
	UNE-EN 60332-1-2:2005	H ≤ 425 mm	
Cca	Escenario 1 FIPEC20y	FS ≤ 2,0 m; THR1200s ≤ 30 MJ; HRR máx. ≤ 60 kW y FIGRA ≤ 300 Ws-1	Producción de humo, caída de gotas/partículas inflamadas y acidez
	UNE-EN 60332-1-2:2005	H ≤ 425 mm	
Dca	Escenario 1 FIPEC20y	THR1200s ≤ 70 MJ; HRR máx. ≤ 400 kW y FIGRA ≤ 1300 Ws-1	Producción de humo, caída de gotas/partículas inflamadas y acidez
	UNE-EN 60332-1-2:2005	H ≤ 425 mm	
Eca	UNE-EN 60332-1-2:2005	H ≤ 425 mm	
Fca	Sin determinación de comportamiento		

CONDICIONES DE MONTAJE Y FIJACIÓN Y DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE ENSAYO EN RELACIÓN CON LOS CABLES ELÉCTRICOS (SEGÚN LA NOTA [5] DEL CUADRO 1.1-4)

a) Condiciones de montaje y fijación

1. Montaje de la muestra de ensayo general para las clases B1ca, B2ca, Cca y Dca

Los cables se montarán en la parte frontal de una escalera estándar (UNE-EN 50266-1:2001 y Erratum:2002). Se emplearán longitudes de cable de 3,5 m. La parte inferior de los cables eléctricos estará 20 cm por debajo del canto inferior del quemador. Los cables se colocarán en la parte media de la escalera (con respecto a su anchura).

Cada pieza o haz de ensayo se fijará separadamente a cada travesaño de la escalera por medio de un alambre (de acero o de cobre). Para cables eléctricos de diámetro inferior o igual a 50 mm, deberá utilizarse alambre con un diámetro de 0,5 mm a 1,0 mm, inclusive. Para cables de diámetro superior a 50 mm, el alambre deberá tener un diámetro de 1,0 mm a 1,5 mm.

Al montar las piezas de ensayo, la primera se colocará aproximadamente en el centro de la escalera y el resto se irá añadiendo a cada lado, de modo que todo el conjunto quede aproximadamente centrado en la escalera.

Las distancias y la formación de haces se explican más abajo.

Se trazará una línea horizontal cada 25 cm en sentido ascendente, a fin de medir la propagación de la llama en función del tiempo. La primera línea (es decir, la línea cero) estará a la misma altura que el quemador.

Los cables se montarán como sigue, dependiendo de la clasificación que se solicite.

1.1. Clases B2ca, Cca y Dca

El procedimiento de montaje seleccionado dependerá del diámetro del cable eléctrico conforme al cuadro siguiente 1.1-5.

CUADRO 1.1-5

MONTAJE EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO DEL CABLE

Diámetro del cable	Montaje
Superior o igual a 20 mm	20 mm de distancia entre cables
Entre 5 y 20 mm	Distancia entre cables equivalente al diámetro del cable
Inferior o igual a 5 mm	Los cables se unirán en haces de 10 mm de diámetro, sin cablear. La distancia entre haces será de 10 mm

Los umbrales se determinarán redondeando el diámetro al mm más próximo, salvo que el cable tenga un diámetro inferior a 5 mm, en cuyo caso no se redondeará el diámetro.

Para determinar el número de longitudes de cable por ensayo se utilizarán las siguientes fórmulas.

1.1.1. Cables de diámetro superior o igual a 20 mm

El número de cables, N, viene dado por:

$$N = \text{ent} (300 + 20 / dc + 20)$$

ecuación 1

donde:

dc es el diámetro del cable (en mm y redondeado al mm más próximo).

función ent = la parte entera del resultado (es decir, el valor redondeado a la baja).

1.1.2. Cables de diámetro superior a 5 mm e inferior a 20 mm

El número de cables, N, viene dado por:

$$N = \text{ent} (300 + dc / 2dc)$$

ecuación 2

donde:

dc es el diámetro del cable (en mm y redondeado).

función ent = la parte entera del resultado (es decir, el valor redondeado a la baja).

1.1.3. Cables o conductores aislados de diámetro inferior o igual a 5 mm

El número de haces de 10 mm, Nbu de cables, viene dado por:

$$Nbu = \text{ent} (300 + 10 / 20) = 15$$

ecuación 3

De este modo, se montarán quince haces con una distancia de 10 mm entre cada uno de ellos.

El número de cables de cada haz (n) será:

$$n = \text{ent} (100 / d2c)$$

ecuación 4

donde:

dc es el diámetro del cable (en mm y no redondeado).

Así pues, el número de longitudes de cable (CL) de los cables o conductores aislados con un diámetro inferior a 5 mm será:

$$CL = n \times 15$$

ecuación 5

1.1.4. Longitud total de cable por ensayo

La longitud total L (m) por ensayo será:

$$L = n \times 15 \times 3,5 \text{ por } dc \leq 5 \text{ mm}$$

o

$$L = N \times 3,5 \text{ por } dc > 5 \text{ mm}$$

ecuación 6

1.2. Clase B1ca

En la parte posterior de la bandeja de cables se montará un tablero incombustible de silicato cálcico con una densidad de $870 \pm 50 \text{ kg/m}^3$ y un grosor de $11 \pm 2 \text{ mm}$. Este tablero podrá montarse en dos partes.

En todos los demás aspectos, el montaje de los cables será idéntico al de las clases B2ca, Cca y Dca.

b) Definición de los parámetros de ensayo

CUADRO 1.1-6

DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE ENSAYO EN LOS ESCENARIOS 1 Y 2 FIPEC20

Todos los parámetros calculados se evaluarán durante veinte minutos desde el inicio del ensayo (ignición del quemador).

Parámetro	Explicación
Inicio del ensayo	Ignición del quemador
Final del ensayo	Veinte minutos tras la ignición del quemador (final del período de cálculo de los parámetros)
HRRsm30, kW	Media deslizante de treinta segundos de la velocidad de desprendimiento de calor ("Heat Release Rate")
SPRsm60, m2/s	Media deslizante de sesenta segundos de la velocidad de producción de humo ("Smoke Production Rate")
HRR máx. kW	HRRsm30 máxima entre el inicio y el final del ensayo, sin contar el aporte de la fuente de ignición
SPR máx, m2/s	SPRsm60 máxima entre el inicio y el final del ensayo
THR1200, MJ	Desprendimiento total de calor ("Total Heat Release") (HRRsm30) desde el inicio hasta el final del ensayo, sin contar el aporte de la

	fFuente de ignición
TSP1200, m2	Producción total de humo ("Total Smoke Production") (HRRsm60) desde el inicio hasta el final del ensayo
FIGRA, W/s	Índice de propagación del fuego ("Fire Growth Rate"), definido como el valor máximo del cociente entre la HRRsm30, sin contar el aporte de la fuente de ignición, y el tiempo. Umbrales HRRsm30 = 3 kW y THR = 0,4 MJ
SMOGRA, cm2/s2	Índice de propagación del humo ("Smoke Growth Rate"), definido como el valor máximo del cociente entre la SPRsm60 y el tiempo, multiplicado por 10.000. Umbrales SPRsm60 0,1 m2/s y TSP = 6 m2
PCS	Potencial calorífico bruto
FS	Propagación de las llamas (longitud afectada)
H	Propagación de las llamas
FIPEC	"Fire Performance of Electric Cables" (Comportamiento de los cables eléctricos al fuego)»

Cuatro. El texto del apartado 1.3 del anexo I, hasta el inicio del cuadro 1.3-1, queda redactado como sigue:

« 1.3. Productos clasificados en función de sus características de reacción al fuego sin necesidad de ensayo

NOTA: este apartado 1.3 se corresponde con el contenido de las Decisiones 2003/43/CE de la Comisión, de 17 de enero de 2003, modificada por la Decisión 2003/593/CE de la Comisión, de 7 de agosto de 2003, y por la Decisión 2006/673/CE de la Comisión, de 5 de octubre de 2006; Decisión 2005/610/CE de la Comisión, de 9 de agosto de 2005; Decisión 2006/213/CE de la Comisión, de 6 de marzo de 2006, y 2007/348/CE, de 15 de mayo de 2007, en el marco del sistema de clasificación establecido en el apartado 1.1 de este anexo.

1.3.1. Los productos y/o materiales que aparecen en los cuadros 1.3-1, 1.3-2, 1.3-3, 1.3-4, 1.3-5, 1.3-6, 1.3-7, 1.3-8, 1.3-9 y 1.3-10 pueden considerarse que cumplen todos los requisitos relativos a la característica "reacción al fuego" para la clase que se indica sin necesidad de ensayo.

1.3.2. Para su clasificación, los productos se considerarán en función de su aplicación final.

1.3.3. A este apartado 1.3 se podrán incorporar otros productos que están en estudio mediante nuevos cuadros, los cuales serán publicados en el "Boletín Oficial del Estado" como desarrollo de este Real Decreto».

Cinco. Los cuadros 1.3-1 y 1.3-2 del anexo I, así como los textos que les siguen, quedan redactados como sigue:

«CUADRO 1.3-1

CLASIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE REACCIÓN AL FUEGO DE LOS TABLEROS DERIVADOS DE LA MADERA

Pr od	No rm a	Co nd ici	De ns id	Es pe so	Cl as e	Cl as e
--------------	----------------	------------------	-----------------	-----------------	----------------	----------------

uc to	de l pr od uc to	on es de uti liz ac ió n fin al	ad mí ni ma (k g/ m 3)	r mí ni mo (m m)	(e xc l. lo s su el os)	(s ue lo s)
Ta bl er o de pa r tí cu la s ag lo m er ad as co n ce m en to	U N E- E N 63 4- 2: 20 07	Si n es pa ci o de air e de trá s de l ta bl er o	1. 00 0	10	B- s1 , d0	Bfl - s1
Ta bl er o de fib ra s, du ro	U N E- E N 62 2- 2: 19 97	Si n es pa ci o de air e de trá s de l ta bl er o de riv ad o de la m ad er	90 0	6	D- s2 , d0	Dfl - s1

		a				
Tablero de fibras, duro	UNE-EN 622-2:1997	Con espacio de aire confinado inferior o igual a 22 mm de tras de l tablero de rivado de la madera	900	6	D-s2, d2	-
Tablero de particulas	UNE-EN 312:2004	Si n espacio de aire de tras de l	600	9	D-s2, d0	Dfl - s1
Tablero de fib	UNE-EN 62	de l tab				

ras, du ro y se mi du ro	2- 2: 19 97 U N E- E N 62 2- 3: 19 97	er o de riv ad o de la m ad er a				
M DF	U N E- E N 62 2- 5: 19 97					
O S B	U N E- E N 30 0: 19 97					
Ta bl er o co ntr ac ha pa do	U N E- E N 63 6: 20 04	Si n es pa ci o de air e de trá s	40 0	9	D- s2 , d0	Dfl - s1
Ta bl er o de m ad er a m ac iza	U N E- E N 13 35 3: 20 03	de l ta bl er o de riv ad o de la m ad		12		

		er a				
Tabl er o de lin o	U N E- E N 15 19 7: 20 04	Si n es pa ci o de air e de trá s de l ta bl er o de riv ad o de la m ad er a	45 0	15	D- s2 , d0	Dfl - s1
Tabl er o de pa rtí cu la s	U N E- E N 31 2: 20 04	Co n es pa ci o de air e co nfi na do o es pa ci o de air e lib re inf eri or o ig ua	60 0	9	D- s2 , d2	-
Tabl er o de fib ra s, du ro y se mi du ro	U N E- E N 62 2- 2: 19 97 U N E- E N 62 2- 3: 19					

	97					
MDF	UNE-EN 622-5:1997	La 22 mm de trás de l tablero de derivado de la madera				
OSB	UNE-EN 300:1997					
Tablero contrachapado	UNE-EN 636:2004	Con espacio de aire confinado	400	9	D-s2, d2	-
Tablero de madera maciza	UNE-EN 13353:2003	espaacio de aire libre inferior o igual a 22 mm de trás		12		

		de l ta bl er o de riv ad o de la m ad er a				
Tabl er o de pa rtí cu la s	U N E- E N 31 2: 20 04	Co n es pa ci o de air e co nfi na do de trá s de l ta bl er o de riv ad o de la m ad er a	60 0	15	D- s2 , d0	Dfl - s1
Tabl er o de fib ra s, se mi du ro	U N E- E N 62 2- 3: 19 97					
M DF	U N E- E N 62 2- 5: 19 97					
O S B	U N E- E N 30 0: 19 97					
Tabl	U N	Co n	40 0	15	D- s2	Dfl -

er o co ntr ac ha pa do	E- E N 63 6: 20 04	es pa ci o de air e co nfi na do de trá s de l ta bl er o de riv ad o de la m ad er a			, d1	s1
Ta bl er o de m ad er a m ac iza	U N E- E N 13 35 3: 20 03				D- s2 , d0	
Ta bl er o de lin o	U N E- E N 15 19 7: 20 04	Co n es pa ci o de air e co nfi na do de trá s de l ta bl er o de riv ad o de la m	45 0	15	D- s2 , d0	Dfl - s1

		ad er a				
Tabl er o de pa rtí cu la s	U N E- E N 31 2: 20 04	Co n es pa ci o de air e ab ier	60 0	18	D- s2 , d0	Ds f- s1
Tabl er o de fib ra s, se mi du ro	U N E- E N 62 2- 3: 19 97	to de trá s de l ta bl er o de				
M DF	U N E- E N 62 2- 5: 19 97	riv ad o de la m ad er a				
O S B	U N E- E N 30 0: 19 97					
Tabl er o co ntr ac ha pa do	U N E- E N 63 6: 20 04	Co n es pa ci o de air e ab ier	40 0	18	D- s2 , d0	Dfl - s1
Tabl er o de	U N E- E N	to de trá s				

m ad er a m ac iza	13 35 3: 20 03	de l ta bl er o de riv ad o de la m ad er a				
Tabl er o de lin o	U N E- E N 15 19 7: 20 04	Co n es pa ci o de air e ab ier to de trá s de l ta bl er o de riv ad o de la m ad er a	45 0	18	D- s2 , d0	Dfl - s1
Tabl er o de pa rtí cu la s	U N E- E N 31 2: 20 04	Cu al qu ier a	60 0	3	E	Efl
O S	U N					

B	E- E N 30 0: 19 97					
M DF	U N E- E N 62 2- 5: 19 97	Cu al qu ier a	40 0	3	E	Efi
			25 0	9	E	Efi
Ta bl er o co ntr ac ha pa do	U N E- E N 63 6: 20 04	Cu al qu ier a	40 0	3	E	Efi
Ta bl er o de fib ra s, du ro	U N E- E N 62 2- 2: 19 97	Cu al qu ier a	90 0	3	E	Efi
Ta bl er o de fib ra s, se mi du ro	U N E- E N 62 2- 3: 19 97	Cu al qu ier a	40 0	9	E	Efi
Ta bl er o de fib ra s, bl an	U N E- E N 62 2- 4: 19 97	Cu al qu ier a	25 0	9	E	Efi

do						
----	--	--	--	--	--	--

CUADRO 1.3-2

CLASIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE REACCIÓN AL FUEGO DE LAS PLACAS DE YESO LAMINADO

Placa de yeso laminado	Espesor nominal de la placa (mm)	Núcleo de yeso		Gramaje de cartón (g/m ²)	Sustrato	Clase (excluidos los suelos)
		Densidad (kg/m ³)	Clase de reacción al fuego			
Conforme con la Norma UNE-EN 520:2005 (excepto las placas perforadas)	≥ 6,5 < 9,5	≥ 800	A1	≤ 220	Cualquier producto a base de madera de densidad ≥ 400 kg/m ³ o cualquier producto de clas	A2-s1, d0
				> 220 ≤ 320		B-s1, d0

					e, como mínimo, A2-s1, d0	
	≥ 50	≥ 60		≤ 220	Cualquier producto a base de madera de densidad ≥ 400 kg/m ³ o cualquier producto de clase, como mínimo	A2-s1, d0
				> 220 ≤ 320		B-s1, d0

					o, A2 - s1 , d0 o cu al qu ier pr od uc to ai sl an te de cl as e, co m o mí ni m o, E- d2 , m on ta do co nf or m e al m ét od o 1	
--	--	--	--	--	--	--

Nota: Montaje y fijación en la aplicación final

A los efectos de poder utilizar la clasificación del cuadro 1.3-2, las placas de yeso laminado (en lo sucesivo las "placas de yeso") se montarán y fijarán en su aplicación final en obra mediante uno de los tres métodos siguientes:

Método 1: Fijación mecánica a una subestructura de soporte

Las placas de yeso o, en el caso de sistemas multicapa, como mínimo la capa exterior, se fijarán mecánicamente a una subestructura metálica (fabricada con componentes detallados en la Norma UNE-EN 14195) o a una subestructura de madera (conforme a las Normas UNE-EN 336:2003 y UNE-EN 1995-1-1:2006).

Si la subestructura presenta elementos de soporte únicamente en una dirección, el espacio máximo entre dichos elementos de soporte no excederá del equivalente a cincuenta veces el espesor de las placas de yeso.

Si la subestructura presenta elementos de soporte en dos direcciones, el espacio máximo en cada dirección no excederá del equivalente a cien veces el espesor de las placas de yeso.

Los elementos de fijación mecánica consistirán en tornillos, grapas o clavos, que atravesarán en todo su espesor las placas de yeso penetrando en la subestructura por puntos entre los cuales no haya distancias superiores a 300 mm, medidas a lo largo de cada uno de los elementos de soporte.

Por detrás de las placas de yeso podrá haber un espacio hueco, o un producto aislante. El sustrato podrá ser:

a) Cualquier producto a base de madera con una densidad ≥ 400 kg/m³ o cualquier producto de clase, como mínimo, A2-sl, d0, cuando las placas de yeso tengan un espesor nominal $\geq 6,5$ mm y $< 9,5$ mm y una densidad del núcleo ≥ 800 kg/m³;

b) cualquier producto a base de madera con una densidad ≥ 400 kg/m³ o cualquier producto de clase, como mínimo, A2-sl, d0, cuando las placas de yeso tengan un espesor nominal $\geq 9,5$ mm y una densidad del núcleo ≥ 600 kg/m³; o

c) cualquier material aislante de clase, como mínimo, E-d2, cuando las placas de yeso tengan un espesor nominal $\geq 9,5$ mm y una densidad del núcleo ≥ 600 kg/m³.

Toda junta entre placas de yeso adyacentes presentará una distancia entre bordes ≤ 4 mm. Esto se aplica a cualquier junta, con independencia de que esté o no apoyada directamente en un elemento de soporte de la subestructura y de que esté o no rellena de material para juntas.

En los casos expuestos en las letras a) y b), toda junta entre placas de yeso adyacentes que no esté apoyada directamente en un elemento de soporte de la subestructura y que presente una distancia entre bordes > 1 mm se rellenará completamente con un material para juntas, según se especifica en la Norma UNE-EN 13963:2006 y AC: 2006 (las demás juntas podrán quedar sin relleno).

En el caso expuesto en la letra c), todas las juntas entre placas de yeso adyacentes deberán rellenarse completamente con un material para juntas según se especifica en la Norma UNE-EN 13963:2005 y AC: 2006.

Método 2: Fijación mecánica a una subestructura sólida a base de madera

Las placas de yeso se fijarán mecánicamente a un sustrato sólido a base de madera con una densidad ≥ 400 kg/m³.

Entre las placas de yeso y el sustrato no quedará ninguna cavidad.

Los elementos de fijación mecánica consistirán en tornillos, grapas o clavos. La distancia entre las fijaciones mecánicas corresponderá a las Normas indicadas en el método 1.

Toda junta entre placas de yeso adyacentes presentará una distancia entre bordes ≤ 4 mm y podrá quedar sin relleno.

Método 3: Fijación o adherencia mecánica a un sustrato sólido (sistema de trasdosado)

Las placas de yeso se fijarán directamente a un sustrato sólido cuya clase de reacción al fuego sea, como mínimo, A2-sl, d0.

Las placas de yeso podrán fijarse mediante tornillos o clavos, que las atravesarán en todo su espesor penetrando en el sustrato sólido, o bien podrán adherirse al sustrato mediante pequeñas porciones de un compuesto adhesivo a base de yeso, según se especifica en la Norma UNE-EN 14496:2006.

En cualquier caso, los tornillos o clavos de fijación o las pequeñas porciones de adhesivo se ubicarán en puntos entre los cuales no haya distancias superiores a 600 mm en sentido vertical y horizontal.

Todas las juntas entre placas de yeso adyacentes podrán quedar sin relleno».

Seis. Se añaden, al final del anexo I, los cuadros y textos siguientes:

«CUADRO 1.3-5

CLASIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE REACCIÓN AL FUEGO DE LAS MADERAS LAMINADAS ENCOLADAS

Producto	Referencia Norma del producto	Densidad mínima media (kg/m ³)	Espesor mínimo global (mm)	Clase
Madera laminada encolada	Productos de madera laminada encolada conformes a la Norma UNE-EN 14080:2006	380	40	D-s2, d0

CUADRO 1.3-6

CLASIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE REACCIÓN AL FUEGO DE LOS REVESTIMIENTOS DE SUELO LAMINADOS

Tipo de revestimiento de suelo	Referencia Norma del producto	Densidad mínima (kg/m ³)	Espesor mínimo global (mm)	Clase Suelos
Revestimientos de suelo laminados	Revestimientos de suelo laminados fabricados de conformidad con la Norma UNE-EN 13329:2001	800	6,5	EFL

CUADRO 1.3-7

CLASIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE REACCIÓN AL FUEGO DE LOS REVESTIMIENTOS DE SUELO RESILIENTES

Tipo de	Norma	Masa	Masa	Espesor	Clase
---------	-------	------	------	---------	-------

revestimiento de suelo	del producto	mínima (g/m ²)	máxima (g/m ²)	mínimo global (mm)	Suelos
Linóleo liso y decorativo	UNE-EN 548:2005 y AC:2007	2.300	4.900	2	EFL
Revestimientos de suelo homogéneos y heterogéneos a base de poli(cloruro de vinilo)	UNE-EN 649:1997 y A1:2004	2.300	3.900	1,5	EFL
Revestimientos de suelo de poli(cloruro de vinilo) sobre una capa de espuma	UNE-EN 651:1997 y A1:2004	1.700	5.400	2	EFL
Revestimientos de suelo	UNE-EN 652:1997	3.400	3.700	3,2	EFL

o de poli(cloruro de vinilo) sobre un soporte a base de corcho					
Revestimientos de suelo de poli(cloruro de vinilo) expandido	UNE-EN 653:1997	1.000	2.800	1,1	EFL
Losemas semiflexibles de poli(cloruro de vinilo)	UNE-EN 654:1997 y A1:2004	4.200	5.000	2	EFL
Linóleo sobre base de compuesto de corcho	UNE-EN 687:1997	2.900	5.300	2,5	EFL
Revestimientos de suelo,	UNE-EN 1816:1998	3.400	4.300	4	EFL

homogéneos y heterogéneos, de caucho liso con basamento de espuma					
Revestimientos de suelo, homogéneos y heterogéneos, de caucho liso	UNE-EN 1817:1998	3.000	6.000	1,8	EFL
Revestimientos de suelo, homogéneos y heterogéneos, de caucho con relieve	UNE-EN 12199:1998	4.600	6.700	2,5	EFL

CUADRO 1.3-8

CLASIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE REACCIÓN AL FUEGO DE LOS REVESTIMIENTOS DE SUELO TEXTILES

Tipo de revestimiento de	Norma del producto	Clase Suelos
--------------------------	--------------------	--------------

suelo		
Moquetas de una pieza y losetas, fabricadas a máquina, no resistentes al fuego	UNE-EN 1307:2005	EFL
Revestimientos de suelo textiles punzonados, sin pelo, no resistentes al fuego	UNE-EN 1470:1998	EFL
Revestimientos de suelo textiles punzonados, de pelo, no resistentes al fuego	UNE-EN 13297:2001	EFL

CUADRO 1.3-9

CLASIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE REACCIÓN AL FUEGO DE LOS SUELOS DE MADERA Y PARQUÉ

Producto	Información del producto	Densidad media mínima (kg/m³)	Espe sor total mínimo (mm)	Con dicio nes de uso final	Clas e suelo
Suel os de mad era y parq ué	Suel os de mad era maci za de robl e y haya con acab ado supe rficia l	Haya : 680 Robl e: 650	8	Enc olad o al sust rato	CFL- s1
	Suel os de mad era maci za de robl e, haya y	Haya : 680 Robl e: 650 Píce a: 450	20	Con o sin cám ara de aire infer ior	

	pícea con acabado superficial				
	Suelos de madera maciza con acabado superficial no especificados arriba	390	8	Sin cámara de aire inferior	DFL- s1
			20	Con o sin cámara de aire inferior	
Parqué	Parqué multi capa con capa superior de roble de 5 mm de grosor como mínimo y con acabado superficial	650 (capa superior)	10	Encolado al sustrato	CFL- s1
			14	Con o sin cámara de aire inferior	
	Parqué multi capa con acabado	500	8	Encolado al sustrato	DFL- s1
			10	Sin cámara	

	superficial y no especificado arriba			ara de aire inferior	
			14	Con o sin cámara de aire inferior	
Revestimiento de suelo rechapado con madera	Revestimiento de suelo rechapado con acabado superficial	800	6	Sin cámara de aire inferior	DFL-s1

CUADRO 1.3-10

CLASIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE REACCIÓN AL FUEGO DE LOS REVESTIMIENTOS MURALES INTERIORES Y EXTERIORES DE MADERA MACIZA

Producto	Información del producto	Densidad mínima media (kg/m ³)	Espesores mínimos, total/mínimo (mm)	Condiciones de utilización final	Clase
Revestimientos murales interiores y exteriores	Piezas de madera con o sin machihembrado y con o sin mecanización	390	9/6	Con o sin cámara de aire posterior	D-s2, d0
			12/8		D-s2, d0

	n superficial				
Revestimientos murales interiores y exteriores	Piezas de madera con o sin machihembrado y con o sin mecanización superficial	390	9/6	Con cámara de aire posterior ≤ 20 mm	D-s2, d0
			18/12	Con o sin cámara de aire posterior	
Lamas de madera	Piezas de madera colocadas sobre un bastidor	390	18	Todas las caras al aire	D-s2, d0

n = piezas de madera por metro

t = grosor de cada pieza de madera, en metros

w = anchura de cada pieza de madera, en metros

a = superficie expuesta del marco de soporte de madera (en su caso), en m², por m² de cinta de madera».

Siete. El anexo II queda redactado del siguiente modo:

«ANEXO II

2.1. Clasificación de las cubiertas y de los recubrimientos de cubiertas según su reacción ante un fuego exterior

NOTA: este apartado 2.1 se corresponde con el contenido de la Decisión 2001/671/CE de la Comisión, de 21 de agosto de 2001, relativo a la aplicación de la Directiva 89/106/CEE del Consejo en lo que concierne a la reacción al fuego de las cubiertas y de los revestimientos de cubiertas ante un fuego exterior, modificada por la Decisión 2005/823/CE de la Comisión, de 22 de noviembre de 2005.

NOTA: el término "recubrimiento de cubiertas" se emplea para hacer referencia al

producto que constituye la capa superior del conjunto de la cubierta.

2.1.1. La clasificación que se establece en el cuadro 2.1-1 que figura a continuación se fundamenta en la Norma UNE-ENV 1187:2003 y A1:2007. El cuadro prevé cuatro métodos de ensayo distintos que responden a diferentes escenarios de riesgo de incendio. No existe una correlación directa entre estos métodos de ensayo, por lo que tampoco existe una jerarquía aceptada entre las clasificaciones.

NOTA: dado que cada Estado miembro de la Unión Europea tiene la potestad para determinar el ensayo aplicable, los ensayos 2, 3 ó 4 de la Norma UNE-ENV 1187:2003 y A1:2007 podrían ser exigidos en otros Estados miembros para los productos empleados en su territorio.

2.1.2. Las clasificaciones correspondientes a los cuatro métodos de ensayo establecidos en la Norma UNE-ENV 1187:2003 y A1:2007 que se indican en el cuadro 2.1-1 son los siguientes:

a) Para el ensayo 1: XROOF (t1) siendo t1 el ensayo correspondiente a la acción de una pavesa en llamas.

b) Para el ensayo 2: XROOF (t2) siendo t2 el ensayo correspondiente a la acción de una pavesa en llamas y del viento.

c) Para el ensayo 3: XROOF (t3) siendo t3 el ensayo correspondiente a la acción de una pavesa en llamas, del viento y de la radiación térmica.

d) Para el ensayo 4: XROOF (t4) siendo t4 el ensayo correspondiente a la acción de una pavesa en llamas, del viento y de la radiación térmica (método de dos etapas).

2.1.3. Para su empleo en territorio español los productos afectados por esta clasificación deberán satisfacer lo establecido para la clase XROOF (t1) en el cuadro 2.1-1.

El ensayo aplicable será el descrito como ensayo 1 en la Norma UNE-ENV 1187:2003 y A1:2007 y los resultados de ensayo se utilizarán, a efectos de determinar las clasificaciones, conforme a la Norma UNE-EN 13501-5:2005.

CUADRO 2.1-1

CLASIFICACIÓN DE LAS CUBIERTAS O DE LOS RECUBRIMIENTOS DE CUBIERTAS SEGÚN SU REACCIÓN ANTE UN FUEGO EXTERIOR

Método de ensayo	Clase	Criterios de clasificación
UNE-ENV 1187:2003 y A1:2007 Ensayo 1	BROOF (t1)	Tienen que darse todas las condiciones detalladas a continuación: Propagación interior y exterior del fuego hacia arriba < 0,700 m. Propagación interior y exterior del fuego hacia abajo < 0,600 m. Máxima longitud de la zona quemada interior y exterior < 0,800 m. Ningún material combustible (gotas o brasas) se desprende en la cara expuesta.

		<p>Ninguna partícula ardiendo/incandescente penetra a través de la cubierta.</p> <p>Ninguna abertura > 2,5 × 10⁻⁵ m².</p> <p>Suma de todas las aberturas < 4,5 × 10⁻³ m².</p> <p>La propagación lateral del fuego no alcanza los límites de la zona de medición.</p> <p>No existe combustión interna sin llama.</p> <p>Máximo radio de propagación de llama en cubiertas "planas" < 0,200 m, tanto exteriormente como internamente.</p>
	FROOF (t1)	Ningún comportamiento determinado.
UNE-ENV 1187:2003 y A1:2007 Ensayo 2	BROOF (t2)	<p>Para ambas series de ensayo a 2 m/s y 4 m/s de velocidad del viento:</p> <p>Longitud media de la zona dañada en la cubierta y en su cara interior ≤ 0,550 m.</p> <p>Máxima longitud de la zona dañada en la cubierta y en su cara interior ≤ 0,800 m.</p>
	FROOF (t2)	Ningún comportamiento determinado.
UNE-ENV 1187:2003 y A1:2007 Ensayo 3	BROOF (t3)	TE ≥ 30 min. y TP ≥ 30 min.
	CROOF (t3)	TE ≥ 10 min. y TP ≥ 15 min.
	DROOF (t3)	TP > 5 min.
	FROOF (t3)	Ningún comportamiento determinado.
UNE-ENV 1187:2003 y A1:2007 Ensayo 4	BROOF (t4)	<p>Tienen que darse todas las condiciones detalladas a continuación:</p> <p>No se produce</p>

		<p>penetración a través de la cubierta durante 1 hora</p> <p>En el ensayo preliminar, una vez retirada la llama de ensayo, las muestras arden durante < 5 minutos</p> <p>En el ensayo preliminar, la llama se extiende < 0,38 m por la zona de combustión</p>
	CROOF (t4)	<p>Tienen que darse todas las condiciones detalladas a continuación:</p> <p>No se produce penetración a través de la cubierta durante 30 minutos</p> <p>En el ensayo preliminar, una vez retirada la llama de ensayo, las muestras arden durante < 5 minutos</p> <p>En el ensayo preliminar, la llama se extiende < 0,38 m por la zona de combustión</p>
	DROOF (t4)	<p>Tienen que darse todas las condiciones detalladas a continuación:</p> <p>Se produce penetración a través de la cubierta en un período de 30 minutos, pero no se produce en el ensayo preliminar con llama</p> <p>En el ensayo preliminar, una vez retirada la llama de ensayo, las muestras arden durante < 5 minutos</p> <p>En el ensayo preliminar, la llama se extiende < 0,38 m por la zona de combustión</p>
	EROOF (t4)	<p>Tienen que darse</p>

		todas las condiciones detalladas a continuación: Se produce penetración a través de la cubierta en un período de 30 minutos, pero no se produce en el ensayo preliminar con llama La propagación de la llama no es controlada
	FROOF (t4)	Ningún comportamiento determinado

Deberá indicarse la aparición de goteo por la parte inferior de la muestra, o cualquier fallo mecánico o la aparición de orificios, añadiendo a la designación el sufijo "x", con objeto de señalar que en el ensayo se produjo alguno de estos fenómenos. Además, según la inclinación del producto durante el ensayo, deberán añadirse las letras EXT.F para indicar "plano u horizontal" y EXT.S para indicar "inclinado".

Símbolos:

TE: tiempo crítico para la propagación exterior del fuego.

TP: tiempo crítico para la penetración del fuego.

2.2. Clasificación sin necesidad de ensayo de las cubiertas y de los recubrimientos de cubiertas según su reacción ante un fuego exterior

NOTA: este apartado 2.2 se corresponde con el contenido de la Decisión 2000/553/CE de la Comisión, de 6 de septiembre de 2000, y en él se establecen los productos y los materiales de recubrimiento de cubiertas que pueden considerarse incluidos en las clases BROOF (t1/t2/t3) que se establecen en el apartado 2.1, sin necesidad de ensayo, con la Decisión 2005/403/CE de la Comisión, de 25 de mayo de 2005, y con la Decisión 2006/600/CE de la Comisión, de 4 de septiembre de 2006, siempre que cumplan las disposiciones nacionales relativas al diseño y a la ejecución de las obras.

NOTA: el término "recubrimiento de cubiertas" se emplea para hacer referencia al producto que constituye la capa superior del conjunto de la cubierta.

2.2.1. Se considera que los productos y los materiales incluidos en los cuadros 2.2-1, 2.2-2 y 2.2-3 que figuran a continuación son capaces de satisfacer los criterios relacionados con el comportamiento ante un fuego exterior, sin necesidad de ensayo, siempre que el diseño y la ejecución de la cubierta sean correctos: penetración del fuego, propagación del fuego en la superficie exterior de la cubierta, propagación del fuego por el interior de la propia cubierta y producción de gotas o partículas incandescentes.

2.2.2. Los productos y los materiales de recubrimiento de cubiertas que se incluyen en los siguientes cuadros se ajustarán a la correspondiente especificación técnica (norma europea armonizada o documento de idoneidad técnica europeo).

2.2.3. Los productos y los materiales de recubrimiento de cubiertas enumerados se utilizarán con arreglo a las disposiciones nacionales relativas al diseño y a la ejecución de las obras, especialmente en lo tocante a la composición y a la reacción al fuego de capas adyacentes y de otros productos que constituyen la cubierta.

2.2.4. A este apartado 2.2 se podrán incorporar otros productos que están en estudio mediante nuevos cuadros, los cuales serán publicados en el "Boletín Oficial del Estado" como desarrollo de este Real Decreto.

CUADRO 2.2-1

PRODUCTOS Y MATERIALES DE RECUBRIMIENTO DE CUBIERTAS QUE PUEDE CONSIDERARSE INCLUIDOS EN LAS CLASES BROOF (t1/t2/t3), SIN NECESIDAD DE ENSAYO, SIEMPRE QUE CUMPLAN LAS DISPOSICIONES NACIONALES RELATIVAS AL DISEÑO Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Productos y materiales de recubrimiento de tejados	Condiciones específicas
Pizarras: pizarra natural, pizarra de piedra.	Conforme a lo dispuesto en el apartado 1.2 del anexo I.
Tejas: tejas de piedra, hormigón, arcilla, cerámica o acero.	Conforme a lo dispuesto en el apartado 1.2 del anexo I. Todo revestimiento externo deberá ser inorgánico o tener un PCS $\leq 4,0$ MJ/m ² o una masa ≤ 200 g/m ² .
Fibrocemento: Chapas planas y perfiladas. Pizarras.	Conforme a lo dispuesto en el apartado 1.2 del anexo I o con un PCS $\leq 3,0$ MJ/kg.
Chapas metálicas perfiladas: aluminio, aleación de aluminio, cobre, aleación de cobre, cinc, aleación de cinc, acero no revestido, acero inoxidable, acero galvanizado, acero revestido en bobinas, acero esmaltado.	Espesor $\geq 0,4$ mm. Todo revestimiento externo deberá ser inorgánico o tener un PCS $\leq 4,0$ MJ/m ² o una masa ≤ 200 g/m ² .
Placas metálicas planas: aluminio, aleación de aluminio, cobre, aleación de cobre, cinc, aleación de cinc, acero no revestido, acero inoxidable, acero galvanizado, acero revestido en bobinas, acero esmaltado.	Espesor $\geq 0,4$ mm. Todo revestimiento externo deberá ser inorgánico o tener un PCS $\leq 4,0$ MJ/m ² o una masa ≤ 200 g/m ² .
Productos destinados a ser cubiertos totalmente en utilización normal (con los materiales inorgánicos enumerados a la derecha).	Grava suelta de un espesor mínimo de 50 mm o una masa ≥ 80 kg/m ² (tamaño mínimo del árido: 4 mm, máximo: 32 mm). Capa de revestimiento de arena o cemento de un espesor mínimo de 30 mm. Piedra moldeada o losas minerales de un espesor mínimo de 40 mm.

Símbolos:

PCS = poder calorífico superior.

CUADRO 2.2-2

CLASES DE COMPORTAMIENTO DE LAS CHAPAS DE CUBIERTA DE ACERO REVESTIDO DE PLASTISOL ANTE UN FUEGO EXTERIOR

Producto	Clase
Como se especifican a continuación y cuando se incorporan en un sistema de cubiertas de una sola capa o de varias capas como se detalla a continuación	BROOF (t1) BROOF (t2) BROOF (t3)
Sistemas de cubiertas de conformidad con las Normas UNE-EN 14782:2006 y UNE-EN 14783:2006, que incluyen chapas de acero perfiladas, chapas de acero planas o paneles de acero galvanizado revestido en continuo o de acero revestido de una aleación de cinc y aluminio de un grosor metálico $\geq 0,40$ mm con un revestimiento exterior orgánico (lado expuesto al exterior) y, como opción, un revestimiento	

orgánico sobre el lado contrario (interior). El revestimiento exterior está compuesto de una capa de pintura plastisol líquido de un grosor nominal máximo de película seca de 0,200 mm, un PCS no superior a 8,0 MJ/m² y una masa seca máxima de 330 g/m². El revestimiento orgánico del lado contrario (en su caso) tiene un PCS no superior a 4,0 MJ/m² y una masa seca máxima de 200 g/m².

Sistema de cubierta de una sola capa, que incluye una cubierta no aislada de revestimiento único sobre una estructura portante (raíles continuos o discontinuos) perteneciente a la clase A2-s1, d0 o mejor.

Sistema de cubierta de varias capas, en el que las chapas de cubierta de acero revestido de plastisol forman una capa exterior de un conjunto de capas, en el que la estructura portante pertenece a la clase de reacción al fuego A2-s1, d0 o mejor y en el que inmediatamente debajo de la chapa de acero revestido de plastisol se encuentra una capa aislante perteneciente a la clase de reacción al fuego A2-s1, d0 o mejor. Dicho aislamiento deberá ser lana mineral sin revestimiento de acuerdo con la Norma UNE-EN 13162 y constará de fibra de vidrio de una densidad mínima de 10 kg/m³ (contenido nominal máximo de resina: 5% en función del peso) y de un grosor \geq 80 mm, o de lana de piedra de una densidad mínima de 25 kg/m³ (contenido nominal máximo de resina: 3,5% en función del peso) y de un grosor \geq 80 mm.

Juntas. Si el revestimiento superior contiene juntas, deberán ser como sigue:

-Chapa de perfil trapezoidal: los recubrimientos laterales deberán llevar una junta montada de al menos una nervadura y los recubrimientos longitudinales serán de un mínimo de 100 mm.

-Chapa ondulada sinusoidal: los recubrimientos laterales deberán llevar una junta montada de al menos 1,5 ondulaciones y los recubrimientos longitudinales serán de un mínimo de 100 mm.

-Chapas/paneles planos: los recubrimientos laterales y longitudinales serán de un mínimo de 100 mm.

-Sistemas de unión engrapada con bordes levantados: las juntas de recubrimiento lateral deberán llevar una costura vertical solapada o cubierta engrapada suficiente para garantizar un contacto continuo e inmediato entre las chapas y proporcionar una junta estanca al agua; en su caso, las juntas de recubrimiento longitudinal deberán ser de un mínimo de 100 mm.

Sellantes. Deberá ser de mastique butílico o similar con una densidad nominal de 1.500 a 1.700 kg/m³ aplicado en débito continuo dentro de la zona cubierta de la junta a un índice aproximado de 45 g/m lineal.

Fijaciones. Las chapas de cubierta se fijarán a la estructura portante mediante fijaciones mecánicas de metal capaces de proporcionar estabilidad estructural a la construcción de la cubierta con fijaciones mecánicas de metal adicionales para garantizar un contacto continuo e inmediato entre las chapas y proporcionar juntas estancas al agua.

CUADRO 2.2-3

CLASES DE COMPORTAMIENTO ANTE UN FUEGO EXTERIOR DE LOS PANELES SÁNDWICH PARA CUBIERTAS CON RECUBRIMIENTO METÁLICO POR AMBAS CARAS

Producto	Información del producto	Material de núcleo aislante con densidad mínima	Clase
Paneles sándwich para cubiertas con revestimiento de acero, acero	De conformidad con la Norma EN 145091	PUR 35 kg/m ³ o MW (lamellas) 80 kg/m ³ o MW	BROOF (t1) BROOF (t2) BROOF (t3)»

inoxidable o aluminio		(paneles) 110 kg/m ³	
-----------------------	--	------------------------------------	--

Las prescripciones sobre las clases de reacción al fuego exigibles a los cables eléctricos, en función de los diferentes usos previstos, deberán establecerse en la reglamentación pertinente o en la revisión de los actuales reglamentos vigentes.

Para el producto en su conjunto, excepto los materiales metálicos, y para cualquier componente externo (cubierta) del producto.

s1 = TSP1200 ≤ 50 m²y SPR máx. ≤ 0,25 m²/s

s1a = **s1** y transmitancia con arreglo a UNE-EN 61034-2:2005 ≥ 80%

s1b = **s1** y transmitancia con arreglo a UNE-EN 61034-2:2005 ≥ 60% < 80%

s2 = TSP1200 ≤ 400 m²y SPR máx. ≤ 1,5 m²/s

s3 = ni s1 ni s2.

Para los escenarios 1 y 2 FIPEC20: **d0** = sin caída de gotas/partículas inflamadas durante 1.200 s; **d1** = sin caída de gotas/partículas inflamadas que persistan más de 10 s durante 1.200 s; **d2** = ni d0 ni d1.

UNE-EN 50267-2-3: **a1** = conductividad < 2,5 μS/mm y pH > 4,3; **a2** = conductividad < 10 μS/mm y pH > 4,3; **a3** = ni a1 ni a2. Ninguna declaración = Sin determinación de comportamiento.

El flujo de entrada de aire en la cámara deberá fijarse en 8.000 ± 800 l/min.

Escenario 1 FIPEC20 = prEN 50399-2-1 con montaje y fijación según se indica más abajo.

Escenario 2 FIPEC20 = prEN 50399-2-2 con montaje y fijación según se indica más abajo.

La clase de humo declarada para los cables de la clase B1ca debe derivar del ensayo del escenario 2 FIPEC20.

La clase de humo declarada para los cables de las clases B2ca, Cca y Dca debe derivar del ensayo del escenario 1 FIPEC20.

Medición de las propiedades peligrosas de los gases que se forman en caso de incendio, que merman la capacidad de quienes están expuestos a ellos para actuar con eficacia y lograr escapar, y no descripción de su toxicidad.

Instalado sin cámara de aire y directamente sobre productos de clase A1 o A2-s1, d0 con una densidad mínima de 10 kg/m³ o al menos sobre productos de clase D-s2, d2 con una densidad mínima de 400 kg/m³.

Podrá incluirse un sustrato de material aislante de celulosa, de clase E como mínimo, si se instala directamente contra el tablero derivado de la madera, pero no para los suelos.

Instalado sobre una cámara de aire posterior. La cara opuesta de la cámara debe incorporar, como mínimo, productos de la clase A2-s1, d0 que tengan una densidad mínima de 10 kg/m³.

Instalado sobre una cámara de aire posterior. La cara opuesta de la cámara debe incorporar, como mínimo, productos de la clase D-s2, d2 que tengan una densidad mínima de 400 kg/m³.

Se incluyen en esta clase los tableros rechapados y recubiertos con melamina y fenol, excluyendo los utilizados en suelos.

En el caso de que no existieran cámaras de aire, se puede instalar entre los tableros derivados de la madera y el sustrato una barrera de vapor con un espesor igual o inferior a 0,4 mm y con una masa igual o inferior a 200 g/m².

Clase con arreglo a lo establecido en el cuadro 1.1-1 de este anexo I.

Determinado con arreglo a la Norma UNE-EN ISO 536 y sin que el contenido de aditivo orgánico supere el 5%.

Clases que figuran en el cuadro 1.1-1 de este anexo I.

Aplicable a todas las especies y colas que entran en el ámbito de la norma del producto.

Acondicionados de conformidad con la Norma UNE-EN 13238:2002.

Clase que figura en el cuadro 1.1-1 de este anexo I.

Revestimientos de suelo depositados sueltos sobre cualquier sustrato con base de madera \geq D-s2, d0, o cualquier sustrato de clase A2-s1, d0.

Clase que figura en el cuadro 1.1-2 de este anexo I.

Revestimientos de suelo encolados o depositados sueltos sobre un sustrato de clase A2-s1, d0.

Revestimientos de suelo textiles con una masa total máxima de 4.800 g/m², un grosor mínimo de pelo de 1,8 mm (ISO 1766) y:

-Una superficie de lana al 100%;

-una superficie de lana al 80% o más y poliamida al 20% o menos;

-una superficie de lana al 80% o más y poliamida/poliéster al 20% o menos;

-una superficie de poliamida al 100%;

-una superficie de polipropileno al 100% y, si el basamento es de espuma de caucho de estireno-butadieno, una masa total de $>$ 780 g/m². Quedan excluidas todas las alfombras con basamento de espuma de otro tipo.

Montado de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 9239-1:2002 y Erratum: 2004, sobre un sustrato de Clase D-s2, d0 como mínimo y con una densidad mínima de 400 kg/m³, o sobre cámara de aire.

En el caso de los parqués con un espesor igual o superior a 14 mm o de los revestimientos de suelo realizados sin cámara de aire debajo puede incluirse una capa intermedia de Clase E como mínimo, con un grosor máximo de 3 mm.

Los tipos y densidades superficiales de los revestimientos incluidos son: acrílico poliuretano o cera entre 50/100 g/m² y aceite entre 20-60 g/m².

Acondicionado de acuerdo con la Norma UNE-EN 13238:2002 (50% Hr, 23 °C).

Sustrato de Clase A2-s1, d0, como mínimo.

Se aplica también a los peldaños de escalera.

Fijadas sobre rastreles de madera, con cámara de aire cerrada o rellena con un sustrato de clase A2-s1, d0 como mínimo, con una densidad de al menos 10 kg/m³, o relleno con un sustrato de material aislante de celulosa, como mínimo de la clase E, y con o sin barrera de vapor posterior. El producto de madera estará diseñado de forma que se pueda colocar sin juntas abiertas.

Fijadas sobre rastreles de madera, con o sin cámara de aire posterior. El producto de madera estará diseñado de manera que se pueda colocar sin juntas abiertas.

Puede incluirse una cámara de aire detrás del producto como posible ventilación, mientras que una cámara cerrada de aire no permite dicha ventilación. El sustrato situado detrás de la cámara de aire será de clase A2-s1, d0 como mínimo, con una densidad de al menos 10 kg/m³. Para piezas de madera verticales y con una cámara cerrada de aire de 20 mm como máximo, el sustrato situado detrás podrá ser como mínimo de la clase D-s2, d0.

Las juntas incluyen todos los tipos, por ejemplo, a tope o machihembradas.

Acondionadas conforme a la Norma UNE-EN 13238:2002.

Como se muestra en el gráfico que figura a continuación. La superficie mecanizada de la cara expuesta del revestimiento será menor o igual del 20% de la superficie sin mecanizar, o del 25% si se miden ambas caras, la expuesta y la no expuesta. En las uniones tope, se considera como grosor la superficie de contacto de la unión.

Piezas de madera rectangulares, con o sin aristas redondeadas, montadas horizontal o verticalmente sobre un bastidor y con todas las caras al aire, utilizadas principalmente en la proximidad de otros elementos de edificación, tanto en aplicaciones de interior como de exterior.

La superficie máxima de exposición (todas las caras de las piezas rectangulares de madera y del bastidor de madera) será menor o igual al 110% de la superficie sin mecanizar; véase la figura B.

Los elementos de la edificación situados a una distancia inferior a 100 mm de las lamas de madera (excluyendo su bastidor) deberán ser, como mínimo, de la clase A2-s1, d0; para distancias entre 100 y 300 mm, será como mínimo de la clase B-s1, d0; y para distancias superiores a 300 mm, de clase D-s2, d0.

También se aplica a las escaleras.

Clases de comportamiento ante un fuego exterior contempladas en el cuadro 2.1-1 de este anexo II.

Paneles con revestimiento externo metálico perfilado, con:

-Grosor mínimo de 0,4 mm, para revestimientos de acero y acero inoxidable;

-grosor mínimo de 0,9 mm, para revestimientos de aluminio;

-en cada junta longitudinal entre dos paneles, un solapamiento del revestimiento externo metálico que se extienda por encima de la parte superior y, como mínimo, 15 mm por la cara opuesta, o bien una cobertura metálica que cubra completamente la parte superior, o bien una junta de plegado metálica saliente en la junta;

-en cada junta transversal entre dos paneles, un solapamiento del revestimiento externo metálico de un mínimo de 75 mm;

-un revestimiento contra la intemperie, compuesto de pintura de PVC líquida de un espesor nominal máximo de película seca de 0,200 mm, un PCS no superior a 8,0 MJ/m² y una masa seca máxima de 300 g/m²; o una capa delgada de pintura con valores inferiores a los indicados anteriormente;

-clasificación mínima de comportamiento frente al fuego de D-s3, d0 sin protección en el borde, con arreglo a la Norma UNE-EN 13501-1:2002.

Clasificación con arreglo a lo establecido en el cuadro 2.1-1 del anexo II.

Símbolos utilizados: PUR = poliuretano; MW = lana mineral; PVC = cloruro de polivinilo; PCS = poder calorífico superior.

Disposición Derogatoria única. Derogación normativa

Queda derogado el segundo párrafo del apartado 4.1 del anexo IV del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo.

Disposición Final primera. Título competencial

Este Real Decreto constituye una norma reglamentaria de seguridad industrial, que se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.13^a de la Constitución, que atribuye al Estado las bases y coordinación de la planificación general de la actividad económica.

Disposición Final segunda. Cumplimiento del derecho de la Unión Europea

Este Real Decreto se dicta en cumplimiento de lo dispuesto en las Decisiones de la Comisión 2005/403/CE, de 25 de mayo de 2005, 2005/610/CE, de 9 de agosto de 2005, 2005/823/CE, de 22 de noviembre de 2005, 2006/213/CE, de 6 de marzo de 2006, 2006/600/CE, de 4 de septiembre de 2006, 2006/673/CE, de 5 de octubre de 2006, 2006/751/CE, de 27 de octubre de 2006 y 2007/348/CE, de 15 de mayo de 2007; así como en la Decisión 2000/147/CE de la Comisión, de 8 de febrero de 2000.

Disposición Final tercera. Entrada en vigor

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».
