



Documentación

NTP 38: Reacción al fuego

Behavior of materials in front of fire
Comportement au feu des matériaux

Redactor:

José Luis Villanueva Muñoz
Ingeniero Industrial

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA - BARCELONA

El incremento del riesgo de incendio en los últimos años, inherente al desarrollo económico de los países, ha potenciado la aparición en paralelo para su control de una tecnología de complejidad creciente.

*Uno de sus aspectos es la determinación del comportamiento al fuego de los materiales, que son analizados según su uso de acuerdo con su peligrosidad (Ver **NTP 47.83**), su resistencia al fuego (Ver NTP's **26.82**, **27.82** y **39.83**) y su reacción al fuego.*

El propósito de esta NTP es desarrollar este último concepto, que se aplica para la regulación de los materiales de construcción y decoración.

Aspectos legales

La regulación por Normativa de las características de reacción al fuego de los materiales utilizados en la construcción y decoración ha sido casi una constante de todos los Reglamentos, Ordenanzas y Normas contra incendio a nivel Municipal, Provincial y Nacional, desde la aparición en el año 1935 del antiguo Reglamento de Espectáculos Públicos (1). En la práctica totalidad se han limitado a la regulación de la utilización de materiales en locales de pública concurrencia y edificios de gran altura, es decir en locales en donde es presumible que se planteen problemas de evacuación. Esto es lógico por cuanto en el fondo no se pretende una disminución de la carga térmica sino evitar que un incendio en uno de tales locales se generalice con rapidez en una zona, o entre zonas, a través de los materiales incorporados a la construcción tales como moquetas, cortinas, etc. Estamos hablando por tanto de conseguir un tiempo extra, principalmente para la evacuación y desde luego para la facilidad de control del fuego.

A título orientativo se incluye un extracto del contenido al respecto de tres normas españolas de obligado cumplimiento en sus ámbitos de aplicación.

Norma básica de la edificación NBE-CPI-82 (2) Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

De obligado cumplimiento en todo el territorio nacional en edificios de nueva planta y a obras de reforma de edificios existentes con ciertas limitaciones que se incluyen en el capítulo primero del redactado de la citada Norma (Ver **NTP 25.82**).

De hecho, el aplazamiento de la entrada en vigor de los anexos de condiciones

particulares, de los distintos tipos de edificios por actividades, ha restado casi toda su fuerza a la Norma, pero aún así su importancia en el campo de las definiciones y normalización, ha aconsejado la transcripción en esta NTP del contenido al respecto de la Norma.

...

Materiales. Reacción al fuego

Art. 2.1. Clasificación

2.1.1. Los materiales empleados en la construcción de edificios se clasifican, a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con la Norma UNE 23-727-80 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción", en las Clases siguientes, dispuestas en orden creciente en cuanto a su grado de combustibilidad: M0, M 1, M2, M3, M4, y M5.

En el Apéndice 1 se recoge la clasificación de algunos de los materiales utilizados en la construcción.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimientos o acabados superficiales, no incluidos en este Apéndice, o aquellos que estando incluidos presenten alguna particularidad que pueda modificar su clasificación, deberán necesariamente acreditar la misma mediante los oportunos certificados de ensayo, para poder ser empleados. Dicha clasificación se hará constar en toda la documentación y propaganda técnica de dichos materiales.

Art. 2.2. Ignifugación

2.2. 1. Se entiende por material ignifugado aquel que mediante un tratamiento adecuado mejora la Clase que le correspondería por su reacción ante el fuego, si el material no hubiera sido sometido a dicho tratamiento.

2.2.2. La Clase en que hayan sido clasificados los materiales ignifugados tendrá un período de validez que será fijado en el Certificado que emita el Laboratorio que haya realizado los ensayos.

2.2.3. Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma Clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados al exterior, se considerarán con la clase que corresponde al material sin ignifugación. Sí dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Art. 2.3. Utilización

2.3.1. Los materiales cuya combustión o piráflisis produzca la emisión de humos o gases potencialmente tóxicos se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

Art. 2.4. Ensayos

2.4.1. La clasificación de los materiales para la construcción, conforme a las Clases establecidas en 2.1.1., se realizará de acuerdo con las especificaciones y métodos de ensayo indicados en la Norma UNE 23- 727-80. "Ensayo de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción", y en aquéllas a las que en ella se hace referencia.

2.4.2. La condición de ignifugado se comprobará de acuerdo con los métodos de ensayo indicados en 2.4.1, aplicados sobre materiales envejecidos natural o artificialmente.

2.4.3. Las exigencias establecidas en el presente Capítulo, se verificarán mediante ensayos realizados en laboratorios oficialmente homologados para este fin, por la Administración del Estado.

4.1.2. Los conductos de evacuación de basuras serán estancos y estarán contruidos con materiales MO.

Sus compuertas cumplirán las condiciones anteriores y estarán provistas de mecanismo de tolva que impida durante su apertura y, en caso de incendio, la salida de la llama

Material	Clases según UNE 23-727-80	Material	Clases según UNE 23-727-80
Metales:		Piedras artificiales:	
Fundición	MO	Morteros y pastas de cemento, cal y yeso	MO
Acero y sus aleaciones	MO	Hormigones	MO
Aluminio y sus aleaciones	MO	Materiales cerámicos	MO
Cobre y sus aleaciones	MO	Vidrios	MO
Cinc	MO	Amianto-cemento	MO
Plomo	MO		
Piedras naturales:			
Granito	MO		
Basalto	MO		
Caliza	MO		
Mármol	MO		
Pizarra (excepto bituminosa)	MO		

En el presente Apéndice se relaciona la clasificación de algunos materiales empleados en la construcción, conforme a su grado de combustibilidad y de acuerdo con las Clases establecidas en la Norma UNE 23-723-80.

Establecimientos hoteleros. Ministro de Comercio y Turismo

Orden de 25-9-79 (3)

...

Artículo 2.º apartado i

Ignifugación de las moquetas, revestimientos, murales y cortinajes existentes en el establecimiento, o justificación, mediante certificado de laboratorio oficial del buen comportamiento al fuego de estos elementos.

...

Orden de 31-3-1980 (3)

...

Artículo 3.º

La ignifugación o sustitución de los revestimientos de suelos, techos y murales para conseguir el buen comportamiento al fuego de estos elementos, deberá realizarse en los siguientes plazos, computados a partir del día 1 de enero de 1981:

1. Los revestimientos situados en zonas de uso común y vías de evacuación, en dos años, con un mínimo del 50 por 100 anual.

2. Los revestimientos colocados en los restantes locales, en cuatro años, con un mínimo del 25 por 100 anual. En todo caso, la instalación de nuevos revestimientos deberá realizarse con material cuyo comportamiento al fuego sea admisible.

Manual de protección contra incendios en establecimientos hoteleros (4)

1.5.2. Ignifugación de revestimientos. En establecimientos hoteleros, el grado de inflamabilidad de los revestimientos situados en las distintas zonas de las instalaciones, será como máximo el siguiente:

Revestimientos murales	M.2
Falsos techos	M.2
Revestimientos de suelo	M.3
Revestimientos de escaleras y pasillos de evacuación	M.2

En caso de que los elementos anteriormente citados no comporten en sí la categoría recomendada, se les deberá someter a un tratamiento de ignifugación.

Se entiende por material ignifugado aquel que mediante un tratamiento adecuado mejora la categoría de reacción al fuego que le correspondería de no haber sido sometido a dicho tratamiento.

Las condiciones de reacción al fuego de los revestimientos se comprobarán de acuerdo con los métodos de ensayo indicados por las normas UNE correspondientes a "Ensayos de reacción al fuego" y en caso de ser materiales ignifugados con posterioridad a su instalación, se aplicarán además ensayos relativos a pruebas de deterioro mecánico de barrido y aspirado, pruebas de deterioro por lavado así como pruebas de variación por acción de la humedad, temperatura y exposición solar.

La categoría en que hayan sido clasificados los diversos revestimientos, deberá ser acreditada por un Laboratorio Oficial del Fuego, así como el período de validez del ignifugado si los materiales han sido sometidos a dicho tratamiento.

Espectáculos públicos. Ministerio del Interior (1)

Art. 20. 1. Los telones, decoraciones, cuerdas, maderas y en general todas las materias susceptibles de arder fácilmente, habrán de ser sometidas a procedimientos de ignifugación de reconocida eficacia, ya ensayados o aprobados por los técnicos correspondientes hasta alcanzar la clase M-1 de las determinadas en la Norma UNE-23-727-80,- así se hará constar por medio de certificado expedido por Laboratorio oficialmente homologado para este fin. En el certificado deberá hacerse constar el periodo en

envejecimiento de las condiciones ignífugas, por referencia a la homologación correspondiente o, en su defecto, a la necesaria acreditación experimental del productor. Transcurrido dicho período, los materiales afectados deberán ser sustituidos o ignifugados nuevamente de forma que se vuelvan a alcanzar o mejorar las condiciones iniciales de ignifugación.

Espectáculos públicos. Gobierno Civil de Barcelona.

Circular n.º 4 (5)

II. Clasificación de los Materiales según la reacción al fuego.

Ante los graves perjuicios que pueden derivarse del uso y empleo indebido de materiales de elevado grado de combustibilidad, y en tanto no se publiquen otras disposiciones que sean de aplicación en todo el ámbito nacional relativas a la ignifugación de materiales, las clasificaciones de los mismos respecto de su comportamiento al fuego y a los ensayos correspondientes se establecen en la forma siguiente:

Desde el punto de vista de reacción al fuego, se clasifican del modo siguiente:

Materiales incombustibles y no inflamables.

Materiales combustibles.

Según su grado mayor o menor de inflamabilidad los materiales combustibles se subdividen en:

Materiales no inflamables.

Materiales difícilmente inflamables.

Materiales medianamente inflamables.

Materiales fácilmente o muy fácilmente inflamables.

III. Calificación mínima aceptable en los materiales utilizados en las salas de espectáculos.

Sólo serán admitidos aquellos materiales cuyos ensayos hayan obtenido la calificación de:

No inflamables.

Difícilmente inflamables.

Deberán ser no inflamables todos los artículos textiles, tales como: Telas, tapicerías, forros, alfombras, moquetas, etc.; todos los derivados del papel y otros materiales análogos.

Deberán responder a la calificación de no inflamables o como mínimo a la de difícilmente inflamables: Revestimientos rígidos (plásticos o resinas, maderas, pinturas), espumas para acolchados, materiales aislantes y atines; todos aquellos elementos de decoración cuyo volumen tenga un valor apreciable y otros materiales análogos.

...

Circular nº 21 (5)

...

Punto 7.2. Calificación mínima aceptable de los materiales de decoración de estos locales.

Sólo serán admitidos aquellos materiales cuyos ensayos hayan obtenido la calificación de:

- M-0
- M-1
- M-2

Deberán ser M-1 todos los artículos textiles, tales como: Telas, tapicerías, forros, alfombras, moquetas, etc., todos los derivados del papel y otros materiales análogos.

Deberán ser M-1 o M-2: Revestimientos rígidos (plásticos o resinas, maderas, pinturas, espumas para acolchados, materiales aislantes y atines, todos aquellos elementos de decoración cuyo volumen tenga un valor apreciable y otros materiales análogos.

Ordenanza de prevención de incendios de Zaragoza (6)

...

Sección 6.a

Art. 65. Se incluirán dentro de la normativa siguiente, sin perjuicio de las especificaciones generales y particulares de aplicación, los edificios y locales que en más de un 75% de su superficie están destinados a los usos siguientes:

a) Salas de espectáculos, almacenes o galerías comerciales, restaurantes, pubs, whiskerías y establecimientos similares, salas de reuniones, conferencias, baile y juego, establecimientos de enseñanza privada o pública, bibliotecas y archivos, museos y salas de exposiciones, hospitales, clínicas y similares, hoteles, iglesias y locales de culto, bancos, oficinas públicas o privadas, acuartelamientos, centros penitenciarios, etc., cuando la altura desde la rasante a la última planta destinada a recibir público sea inferior a 28 metros.

b) Los edificios destinados a viviendas en más de un 75% de su superficie construida, cuando el número de personas, por planta y acceso al exterior, sea superior a 100.

Art. 66 Los edificios o locales destinados a los usos enumerados en el apartado a) del artículo anterior, sólo podrán contener materiales cuyos ensayos hayan tenido la calificación como mínimo M-1, M-2 y M-3 en las siguientes aplicaciones:

- a. M- 1. (No intiamable): Colgaduras y elementos flotantes y falsos techos en centros comerciales y de enseñanza.
- b. M-2, (Difícilmente inflamables): Revestimientos murales y de escalera, falsos techos en general y tapicería de asientos.
- c. M-3. (Medianamente intiamables): Revestimientos de suelos.

Los ensayos serán según se especifica en el Título II-art. 8.

Ensayos de reacción al fuego

En España, el Instituto Nacional de Racionalización y Normalización (IRANOR), es el Organismo que elabora las normas españolas (UNE), que se han citado en la

Normativa transcrita en el punto anterior.

En base a dichas normas los ensayos se efectúan según la siguiente clasificación:

- a. Materiales flexibles de espesor menor o igual a 5 mm. y materiales de revestimiento.
- b. Materiales rígidos o flexibles de espesor superior a 5 mm. y materiales de revestimiento.

Los ensayos que se aplican en cada caso se indican en la tabla 1:

Tipos de materiales	Ensayo principal	Ensayo complementario	
		Obligatorio	En su caso (según Norma UNE 23-727-80)
Flexibles de espesor inferior o igual a 5 mm.	De la llama de alcohol	Del quemador eléctrico	Para materiales fusibles. De velocidad de propagación de la llama Del panel radiante
Flexibles de espesor superior a 5 mm. rígidos y de recubrimientos de cualquier espesor.	Por radiación		
Todos los que cumplan las estipulaciones de M1	Determinación de incombustibilidad		

En principio todos los materiales se someten al ensayo principal para estimar si pueden ser clasificados como M-1, y si satisfacen los requerimientos del ensayo se someten a las condiciones del ensayo para estimar si pueden ser clasificados como M-0. Si no cumplen las especificaciones correspondientes a M-1, son sometidos sucesivamente a los ensayos complementarios que permitan clasificarlos como M-2, M-3, M-4 ó M-5.

Ignifugación

La ignifugación es el tratamiento de un material base con la finalidad de mejorar sus condiciones de reacción al fuego.

Se aplica fundamentalmente a materiales de decoración y recubrimiento.

Existen tres procedimientos básicos:

- Cambio o reacción química.
- Impregnación con presión.
- Impregnación sin presión.

Algunos autores incluyen como ignifugación los recubrimientos superficiales de elementos estructurales, (madera o acero), como la aplicación de pinturas intumescentes.

El orden en que se han puesto los procedimientos de ignifugación corresponde a la vez con la carestía del producto final, pero también con la duración del efecto de la ignifugación. Lastimosamente en la mayoría de los casos se recurre a textiles de fibras sintéticas, (más baratos), con ignifugado por impregnación sin presión, (más barato), pero que resisten poco los esfuerzos mecánicos, (pisadas, aspiradoras, etc.) y el lavado acuoso.

Problemas planteados

Los problemas graves no resueltos respecto a la reacción al fuego de los materiales se concretan en dos aspectos:

- Los materiales utilizados, (especialmente los sintéticos), desprenden en su combustión gases tóxicos.

Frecuentemente este problema se agrava porque la combustión de los productos utilizados en su ignifugación, produce gran cantidad de gases tóxicos.

- La ignifugación por impregnación no resiste los efectos mecánicos y de lavado a los que se someten normalmente en su uso los materiales.

Los problemas antes citados existen, no tanto por la problemática intrínseca que plantean, sino por la ausencia de métodos de ensayo normalizados, que permitan incorporar las normas de control en la Legislación.

Bibliografía

(1) MINISTERIO DE LA GOBERNACIÓN

Reglamento de Espectáculos Públicos. Orden de 3-5-1935. Gaceta de 5-5-1935.
Reglamento General de Policía de Espectáculos y Actividades Recreativas. Real Decreto 2816/82 de 27-8-82. Ministerio del interior.
BOE de 6- 11- 1982 (Deroga el Reglamento anterior).

(2) MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO

"NBE-CP1-81

Real Decreto 2059/1981 de 10-4-1981. BB.OO.EE. de 18 y 19-9-81. Modificado en Real Decreto 1587/1982 de 25-6-1982. BOE de 21-7-82.

(3) MINISTERIO DE COMERCIO Y TURISMO

Orden de 25-9-1979 sobre "**Prevención de Incendios en Establecimientos Hoteleros**"
BOE de 20-10-79.

Rectificada según O.M. de 31-3-1980. BOE de 10-4-80.

(4) SECRETARIA DE ESTADO DE TURISMO Y OTROS

Manual de Protección contra Incendios en Establecimientos Hoteleros Madrid, 1982.

(5) GOBIERNO CIVIL DE BARCELONA

Normas complementarias del Reglamento de Espectáculos Públicos.

Circular n.º 4. BO. de la Provincia de Barcelona de 29-1-1974. Circular n.º 21. 80. de la Provincia de Barcelona de 14-3-1980

(6) AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Ordenanza de Prevención de Incendios en el término municipal de Zaragoza. Zaragoza, 1980.

Adenda

Revisión normativa

- **REAL DECRETO 1587/1982** por el que se modifica la Norma Básica de la Edificación NBE-CPI-81, sobre condiciones de protección contra incendios en los edificios, (MINISTERIO OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, BOE núm. 173, de 21 de Julio de 1982). Afectado por:
 1. Derogado por Real Decreto 279/1991 que a su vez fue derogado por Real Decreto 2177/1996, **Norma Básica de la Edificación NBE-CPI-96**.
- **REAL DECRETO 2816/1982**. ESPECTÁCULOS PÚBLICOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS, Reglamento General de Policía (MINISTERIO INTERIOR , BOE núm. 267, de 6 de Noviembre de 1982). Afectado por:
 1. Derogado en lo que se oponga por Ley 10/1990, disp. final 3ª.