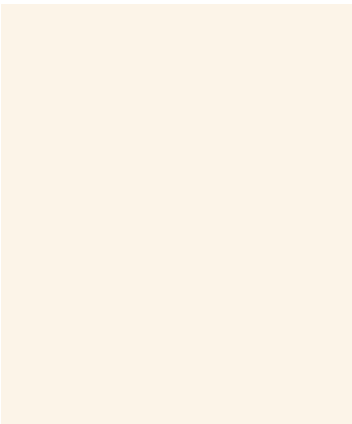
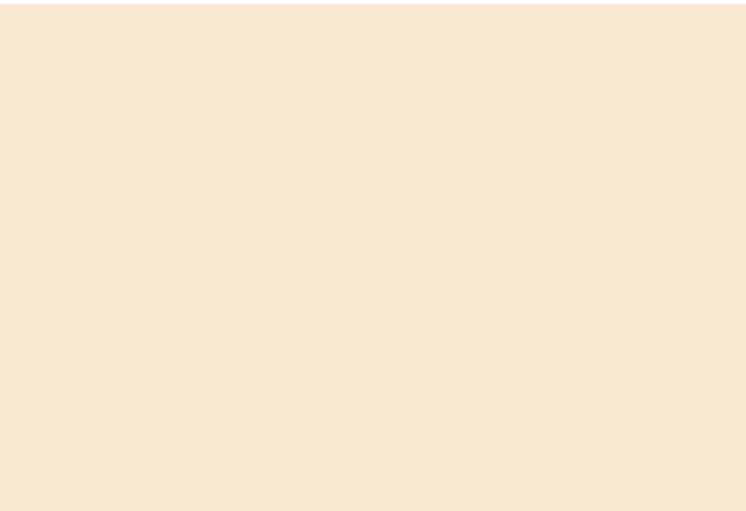


5. la protección
contra incendios
en la climatización





LOS INCENDIOS CONSTITUYEN UNO DE LOS RIESGOS MÁS IMPORTANTES para los usuarios de los edificios, por lo que las exigencias legislativas para la protección contra incendios son cada vez mayores, como es el caso del Documento Básico-Seguridad en caso de Incendio (DB-SI) incluido en el Código Técnico de la Edificación, de obligado cumplimiento.

Las redes de conductos pueden contribuir a la propagación de incendios entre locales, así como al transporte del humo. Por ello, es necesaria la disposición de medios de protección pasiva (materiales) y activa (mecanismos), que reduzcan los riesgos a un límite razonable.

5.1. Generalidades sobre el origen y desarrollo de un incendio

Un material inicia un incendio cuando alcanza, en una zona, la temperatura de combustión.

Al ser la combustión un proceso exotérmico, se produce un aumento de la temperatura en las zonas próximas al foco del incendio, que puede ser suficiente para que otras partes del material u otros materiales próximos entren en combustión.

Este proceso se incrementa de un modo casi exponencial en la relación tiempo-temperatura, siempre que exista el suficiente material combustible.

En un incendio real, dentro de un local determinado, se alcanzará en el tiempo una temperatura que provoca la combustión súbita y generalizada de todo el material combustible en el local, lo que se denomina *flash over*.

A partir de ese momento, el incendio es incontrolable: la temperatura se eleva hasta el punto de equilibrio en el que el calor aportado por la combustión es igual al evacuado al ambiente. El proceso continúa hasta la disminución progresiva de la temperatura por falta de material combustible.



EL "FLASH OVER" SE DEFINE COMO EL MOMENTO A PARTIR DEL CUAL EL INCENDIO ES INCONTROLABLE.

Algunos factores son determinantes en la curva temperatura-tiempo:

- la carga de fuego del local
- la capacidad y velocidad de propagación del incendio.

La carga al fuego está representada por el poder calorífico de los materiales existentes, medida por unidad de superficie del local. Esta característica depende de cada material y no es posible su modificación.

También la capacidad y velocidad de propagación de llama es característica de un material, pero es susceptible de ser modificada de forma artificial mediante la utilización de ignífugantes, que actúan como retardadores de llama.

5.2. Comportamiento ante el fuego de los materiales: normativa

La clasificación legal obligatoria establece diferentes clases conforme a la norma UNE-EN 13501-1, con denominación A1, A2, B, C, D, E y F. Estas clases indican la **contribución al incendio**, el poder calorífico y el grado de inflamabilidad del material.

Un material clasificado como A1 será aquel que no contribuya en ningún caso al incendio, incluso en uno plenamente desarrollado. Un material A2 será el que no puede aportar, de modo significativo, una carga al fuego, ni contribuir a su desarrollo. Un material B será un material combustible que no haya superado los valores exigidos para las clases anteriores, y así sucesivamente.

Los productos clasificados como A2, B, C y D deberán añadir además dos clasificaciones adicionales:

- en relación a la producción de **humo**: s1 (nulo o bajo nivel de humos), s2 (producción media de humos), s3 (muy elevada producción de humos). Esta clasificación tiene en cuenta la toxicidad y opacidad de los mismos.
- en relación con la producción de **gotas** y/o partículas en llamas: d0 (ninguna caída), d1 (caída de gotas a plazo) y d2 (caída rápida de gotas).

Esta normativa es de ámbito europeo, por lo que los materiales fabricados en Europa irán etiquetados con esta clasificación en cuanto a su reacción al fuego.

Clases de reacción al fuego de revestimientos de paredes y techos, de aislamientos térmicos o acústicos y de conductos

Clase exigida conforme a la norma UNE 23727:1990	Clase que debe acreditarse conforme a la norma UNE EN 13501-1:2002 ⁽¹⁾	
	Revestimiento de paredes o techos, aislamientos térmicos (no lineales) o acústicos y conductos	Productos lineales para aislamiento térmico en tuberías
M0	A1 ó A2-s1, d0	A1 _L ó A2 _L -s1, d0
M1	B-s3, d0	B _L -s3, d0
M2	C-s3, d0 ⁽²⁾	C _L -s3, d0 ⁽²⁾
M3	D-s3, d0	D _L -s3, d0

(1) Se admite que toda clase cuyos índices sean iguales o más favorables que los índices correspondientes de otra clase satisface las condiciones de esta. Tanto el índice principal (A1, A2, B, C, D o E) como el de producción de humo (s1, s2 o s3) y el de caída de gotas/partículas inflamadas (d0, d1 o d2) son más desfavorables en sentido creciente.

(2) Cuando esta clase pertenezca a un material cuyo grosor sea menor de 1,0 mm y cuya masa sea menor de 1,0 kg/m², también será válida para aquellas aplicaciones para las que se exija clase M1.



LAS EUROCLASES SUPONEN UN SISTEMA DE CLASIFICACIÓN Y ENSAYO ÚNICO PARA TODA EUROPA.



5.3. Exigencias normativas para los materiales en la Climatización

Todos los materiales que formen parte de una instalación de climatización, deben tener una clase de comportamiento ante el fuego, de acuerdo con el DB-SI incluido en el Código Técnico de la Edificación.

Destacamos en la sección SI 1, el apartado 4, “Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario”, y dentro de éste, el punto 2, en el cual podemos leer:

Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2, d0	E _{FL}
Aparcamientos	A2-s1, d0	A2 _{FL} -s1
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1, d0	C _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

(1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurran por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea el 30 como mínimo.

(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

(5) Véase el capítulo 2 de esta sección.

(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) esta condición no es aplicable.

La lectura de este apartado de la normativa vigente permite las siguientes observaciones:

- Los **conductos y sus aislamientos deben de ser Euroclase B-s3, d0** como mínimo, certificada mediante ensayo normalizado en laboratorios acreditados por la Administración, como es preceptivo.

A este respecto, todos los materiales fabricados por ISOVER para conductos autoportantes de la gama **CLIMAVER**, como los destinados al aislamiento térmico de conductos (Isoair, IBR Aluminio, Intraver Neto) cumplen esta clasificación e incluso la mejoran en lo que se refiere a emisión y toxicidad de humos, alcanzado el nivel más favorable: s1.

- Los conductos que atraviesen cerramientos o divisorios del edificio que limiten sectores de incendios, deben diseñarse con dispositivos adecuados que garanticen el mantenimiento de la resistencia al fuego del elemento constructivo.

Se define como resistencia al fuego (RF) de un elemento constructivo al tiempo durante el cual este elemento, sometido a las condiciones de un ensayo normalizado conforme define la norma UNE 23093 (Art. 13), es capaz de cumplir las condiciones de estabilidad, ausencia de gases inflamables, no paso de llamas y límite de temperatura en la cara no expuesta.

Establecidos los límites de compartimentación en sectores de incendios, los niveles de RF exigibles por los elementos constructivos se determinan en el artículo 15 de la Normativa.

La instalación de la compuerta cortafuego se debe efectuar de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

5.4. El problema de los humos en la seguridad contra incendios

Los humos en los incendios presentan dos problemáticas diferenciadas:

- la opacidad visual que provocan
- el grado de toxicidad de los componentes de los humos.

EN UN INCENDIO, LOS HUMOS CONSTITUYEN EL MAYOR RIESGO DE VÍCTIMAS, POR INHALACIÓN O BIEN POR NO PERMITIR VER LAS SALIDAS DE EMERGENCIA (OPACIDAD).



La **opacidad de humos** se manifiesta como el oscurecimiento visual en los caminos de evacuación que permiten escapar a los usuarios de un edificio donde se ha declarado un incendio. Cuanto mayor es el grado de oscurecimiento, más lento y difícil será poder escapar, y más aumenta el riesgo de ser víctima de aquel.

En cuanto a la **toxicidad de los humos**, sabemos que la composición química de los gases de la combustión es diferente según el tipo de material. Siempre que el material tenga origen orgánico, caso de los conductos de polisocianurato, existirá un elevado porcentaje de CO_2 y menores cantidades de CO y NO_x .

Además, como existen otros componentes, se puede producir desprendimiento de gases tipo ClH , FENOL , HCN , SO_2 ...

Todos ellos presentan una acción de toxicidad en el ser humano, dependiendo de una relación tiempo-concentración, que es diferente para cada uno. En general, se define una "concentración crítica" como aquella que provocaría la mortalidad en un 50% de las personas, en un periodo de 45 minutos.

En la norma UNE-EN 13501-1, podemos encontrar cómo definir un material según su producción de humo. Para ello, deberemos medir dos variables:

- SMOGRA: tasa de producción de humo. Es el valor máximo del cociente de la velocidad de producción de humo por la muestra y el tiempo durante el cual se ha producido.
 - TPS_{600s} : producción total de humos en 600 segundos (m^2).
- (NOTA: ver norma EN 13823 para más información)

Tendremos un producto clasificado s1 si:

$$SMOGRA \leq 30 \text{ m}^2/\text{s}^2 \text{ y } TPS_{600s} \leq 50 \text{ m}^2$$

Tendremos un producto clasificado s2 si:

$$SMOGRA \leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2 \text{ y } TPS_{600s} \leq 200 \text{ m}^2$$

Finalmente, los productos s3 son aquellos en los que no se declara ningún comportamiento o no cumplen los criterios de s1 y s2.

Nota: CLASIFICACIÓN GAMA *CLIMAVER*: s1 (la más segura frente al fuego).

5.5. Caída de gotas y partículas en llamas

Otro de los parámetros que introducen las Euroclases en su nomenclatura es la producción de gotas y/o partículas en llamas. Es claro que, dado que las redes de conductos se instalan sobre falsos techos, la no proliferación de estas gotas o partículas en caso de incendio es de vital importancia, tanto para la seguridad de las personas que se encuentran en el recinto como para la no contribución a la propagación del fuego (por ejemplo, mediante la combustión del mobiliario debido a la caída de gotas).

La forma de determinar la clasificación la establece la norma EN 13501-1.

- Tendremos una clasificación d0 si no se producen gotas/partículas en llamas dentro de un periodo de 600 segundos cuando se ensayen de acuerdo con la norma EN 13823.
- Tendremos una clasificación d1 si no se producen gotas/partículas en llamas, con una persistencia superior a 10 segundos, dentro de un periodo de 600 segundos cuando se ensayen de acuerdo con la norma EN 13823.
- Finalmente, tendremos un producto d2 si no se declara ningún comportamiento o si el producto:
 - no cumple los criterios de clasificación d0 y d1 indicados o;
 - inflama el papel en el ensayo de inflamabilidad (prEN ISO 11925-2).

Nota: CLASIFICACIÓN GAMA *CLIMAVER*: d0 (la mejor posible)

Resumen.

Los incendios constituyen una de las principales causas de siniestros en los edificios, dando lugar a pérdidas tanto humanas como materiales. Por seguridad en la edificación, por tanto, deben considerarse las técnicas y materiales que impidan el desarrollo o propagación de un incendio.

En lo que respecta a las redes de conductos, esta circunstancia es especialmente importante. Al elegir el material que constituya el conducto, debe considerarse su comportamiento al fuego, evaluado por su Euroclase, clasificación que determina: su poder calorífico, su emisión de humos, o la caída de gotas al quemarse.

Los conductos de lana de vidrio **CLIMAVER**, representan la opción más segura para un conducto de climatización, al no producir humos ni gotas incandescentes, y aportar un mínimo poder calorífico.