



MINISTERIO
DE FOMENTO

**INFORME SOBRE LAS CONDICIONES PARA LIMITAR LA
PROPAGACIÓN POR FACHADA
MODIFICACIÓN DE LA SECCIÓN SI2**

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. OBJETO	3
2. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN.....	4
3. ESTADO DEL ARTE	7
3.1 REACCIÓN AL FUEGO DE LOS MATERIALES EMPLEADOS EN FACHADAS	7
REINO UNIDO	7
The Building Regulations 2010. Fire safety. Volume 2. Buildings other than dwelling houses	7
FRANCIA	8
Réglement d'immeubles de grande hauteur. ARRÊTÉ DU 30 DÉCEMBRE 2011	8
PORTUGAL.....	8
Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndios em Edifícios (SCIE) 2008	8
SUECIA	9
BBR. BFS 2011:6. 5 Safety in case of fire	9
FINLANDIA.....	9
EI The national building code of Finland	9
3.2 RESUMEN DEL ESTADO DEL ARTE.....	10

I. OBJETO

Si bien las medidas que se recogen en el DB SI para limitar la propagación exterior por fachada se pueden considerar adecuadas para los tipos de edificación más habituales, cabe hacer una reflexión sobre la situación reglamentaria de aquellos edificios que, de altura discreta o gran altura, pueden suponer escenarios de riesgo no contemplados de manera específica en la normativa actual. Asimismo, también es necesario tener en cuenta los efectos que sobre los cerramientos exteriores del edificio podrían derivarse del incremento de las nuevas exigencias reglamentarias de eficiencia energética.

En este sentido, en el presente informe, se propone una modificación del apartado I. Medianerías y fachadas, de la sección DB SI 2 Propagación exterior, con la que se pretende dar respuesta a esta situación reglamentaria mediante la introducción de unas condiciones de seguridad apropiadas a las características de las fachadas en edificios bajos o muy altos. Con carácter general, se propone una mejora de las clases de reacción al fuego actualmente exigidas en fachadas, tanto para los materiales aislantes del interior de las cámaras como para los acabados exteriores, al exigir una mejor clasificación adicional para gotas / partículas en llamas o parámetro de goteo.

El análisis de esta propuesta de cambio se acompaña en este informe con un estudio del estado del Arte en otros países de técnica avanzada.

2. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN

Actualmente, en el DB SI se establecen medidas para limitar la propagación de un posible incendio por fachada en la Sección SI 2 Propagación exterior, si bien las condiciones exigibles a las cámaras ventiladas se recogen en la Sección SI 1 Propagación interior. A continuación se extrae lo establecido en ambas secciones:

Sección SI 1 Propagación interior

3 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

- 2 Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, B_L-s3,d2 ó mejor.

Sección SI 2 Propagación exterior

I Medianerías y fachadas

- 4 La clase de *reacción al fuego* de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

Interrupción del desarrollo vertical de cámaras ventiladas de fachada

Como alternativa a la exigencia de una clase de reacción al fuego B-s3,d2 para los materiales existentes en las cámaras ventiladas de fachadas de más de 18m de altura, se puede admitir, a partir de los 3,5 m establecidos desde el arranque, una clase C-s3,d2 para ellos si se cumple lo que se establece en el artículo SI 1-3.2 (tres plantas y 10 m, como máximo, de desarrollo vertical de la cámara) y lo que se indica en un comentario al mismo, es decir, si las barreras que interrumpen dicho desarrollo vertical son E30. A estos efectos se subraya que dicha interrupción solo precisa ser efectiva en situación de incendio, por lo que nada impide que las barreras sean intumescentes, de tal forma que en situación normal permitan que la cámara se mantenga ventilada.

El actual esquema regulatorio en cuanto a exigencias para fachadas se puede presentar de la siguiente manera:

Altura de fachada	Aislantes	Acabados exteriores
h ≤ 18m	Clase B – s3, d2	Clase B – s3, d2, en los 3,5 m de arranque, si es accesible
	Sin clase específica + barreras	
h > 18 m	Clase B – s3, d2	Clase B – s3, d2
	Clase C– s3, d2 + barreras	

Según esto, la fachada de un edificio de PB + 5 podría no estar sujeta a ninguna exigencia de clase de reacción al fuego ya que, si no fuera accesible, no se requeriría ninguna clase para sus acabados y, si fuera ventilada, podría optarse por interrumpir la cámara con barreras cada 3 plantas y 10 m sin exigencia alguna de reacción.

A su vez, tampoco se establecen medidas específicas para fachadas de gran desarrollo en las que la propagación por tiro a través de sus cámaras puede suponer un escenario determinante.

Partiendo de esta situación, se propone un refuerzo de las condiciones reglamentarias exigidas para ambos extremos es decir, para las fachadas de poca altura y para las de edificios muy altos.

En el caso de las fachadas con poca altura, hasta 18 m, para las que actualmente no hay exigencia de reacción al fuego, se introduce una clase de reacción mínima tanto para el acabado exterior como para los aislantes situados en sus cámaras en el caso de utilización de barreras.

Para las fachadas en edificios altos, a partir de los 28 m de altura, se introduce una mejor clase reacción al fuego para los materiales aislantes.

Asimismo, en esta propuesta se incluye una mejora de las clases de reacción al fuego exigidas actualmente, elevando a d0 el parámetro de goteo.

Según este análisis se propone la siguiente modificación, en la que las condiciones establecidas para las cámaras ventiladas pasarían a integrarse, con el resto de las medidas recogidas para fachadas, en la Sección SI 2:

Sección SI 2 Propagación exterior

I Medianerías y fachadas

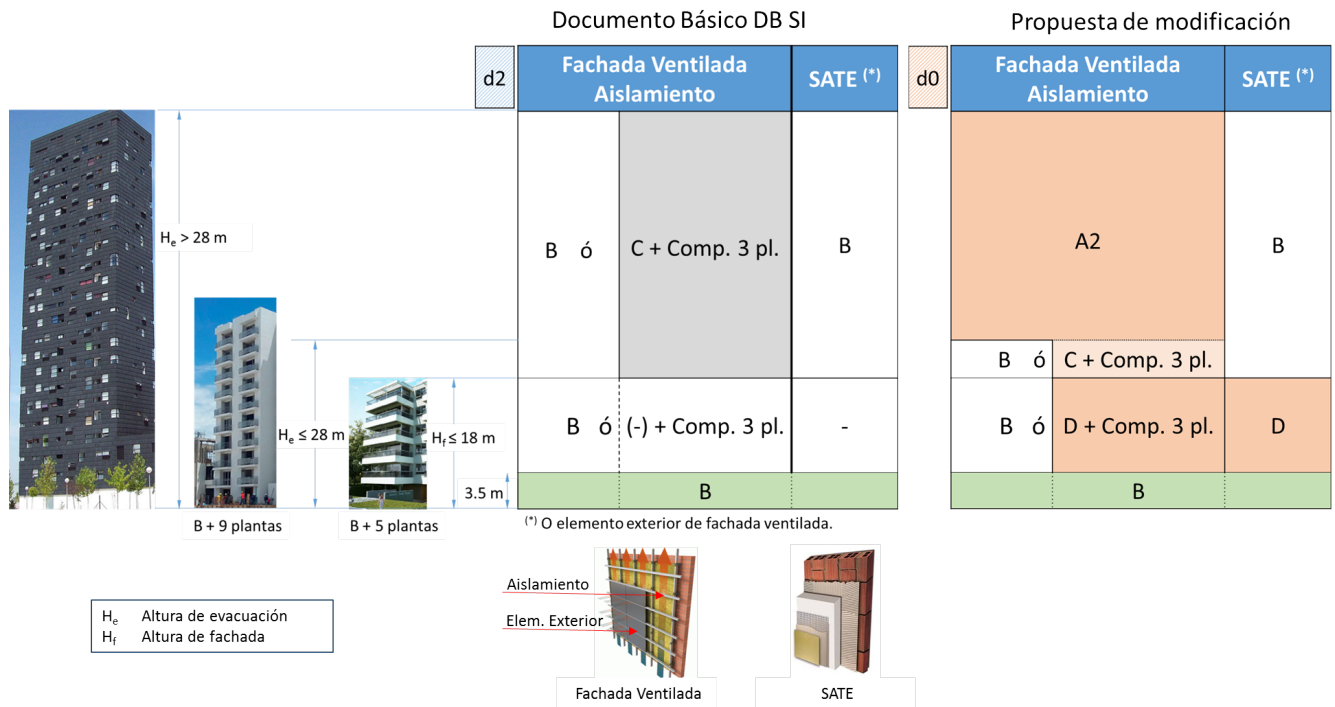
- 4 La clase de *reacción al fuego* de los materiales y elementos constructivos que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas, será al menos D-s3,d0, excepto cuando la altura de las fachadas exceda de 18 m, en cuyo caso será al menos B-s3,d0.
- 5 En aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de *reacción al fuego*, tanto de los acabados exteriores mencionados en el punto 4 como de los materiales aislantes situados en el interior de cámaras ventiladas en su caso, debe ser al menos B-s3,d0 hasta una altura de 3,5 m como mínimo.
- 6 Los materiales aislantes situados en el interior de cámaras ventiladas deben tener al menos la siguiente clasificación de *reacción al fuego* en función de la altura de la fachada:
 - hasta 18 m: D-s3,d0
 - hasta 28 m: C-s3,d0
 - altura superior a 28 m: A2-s3,d0.
- 7 Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras ventiladas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d0, B_L-s3,d0 ó mejor.

El esquema de esta propuesta de modificación se expone en la siguiente tabla:

Altura de fachada	Aislantes	Acabados exteriores
h ≤ 18 m	Clase B-s3,d0	Clase D-s3,d0
	Clase D-s3,d0 + barreras	
h > 18 m	Clase B-s3,d0	Clase B-s3,d0
	Clase C-s3,d0 + barreras	
h > 28 m	Clase A2-s3,d0	

En el siguiente esquema se presenta de manera gráfica la propuesta de modificación en relación con las actuales exigencias del DB SI:

Propuesta de modificación del Documento Básico DB SI



3. ESTADO DEL ARTE

En este apartado se recogen las exigencias reglamentarias que se establecen en otros países de técnica avanzada sobre la clase de reacción al fuego que deben tener los materiales utilizados en fachadas.

3.1 REACCIÓN AL FUEGO DE LOS MATERIALES EMPLEADOS EN FACHADAS

REINO UNIDO

THE BUILDING REGULATIONS 2010. FIRE SAFETY. VOLUME 2. BUILDINGS OTHER THAN DWELLING HOUSES

B4 External Fire Spread. Section 12: Construction of external walls

La clase de reacción al fuego de los materiales de acabado de fachada se establece en función de la altura de la fachada y de la distancia a linde:

		Distancia a linde	
Altura de fachada	Situación	< 1m	≥ 1m
< 18m		B s3d2	No se limita
≥ 18m	hasta 18m	B s3d2	C s3d2
	sobre 18m		B s3d2

En cuanto a los materiales aislantes utilizados en fachadas con altura superior a 18 m, se establece una clase de reacción al fuego A2- s3, d2.

Cabe decir que, con carácter general, en la normativa del Reino Unido se establece la utilización de barreras cortafuego cuya separación máxima se relaciona con la clase de reacción del aislante de la cámara.

Table 13 Maximum dimensions of cavities in non-domestic buildings (Purpose Groups 2–7)

Location of cavity	Class of surface/product exposed in cavity (excluding the surface of any pipe, cable or conduit, or any insulation to any pipe)		Maximum dimensions in any direction (m)
	National class	European class	
Between roof and a ceiling	Any	Any	20
Any other cavity	Class 0 or Class 1	Class A1 or Class A2-s3, d2 or Class B-s3, d2 or Class C-s3, d2	20
	Not Class 0 or Class 1	Not any of the above classes	10

Notes:

- 1 Exceptions to these provisions are given in paragraphs 9.10 to 9.12.
- 2 The national classifications do not automatically equate with the equivalent classifications in the European column, therefore, products cannot typically assume a European class unless they have been tested accordingly.
- 3 When a classification includes "s3, d2", this means that there is no limit set for smoke production and/or flaming droplets/particles.

Según esta relación, en edificios de hasta 18 m de altura, las cámaras pueden tener un desarrollo máximo de 10 m sin necesidad de justificar la clase de reacción al fuego del aislante.

FRANCIA

RÉGLEMENT D'IMMEUBLES DE GRANDE HAUTEUR. ARRÊTÉ DU 30 DÉCEMBRE 2011

Chapitre II, Section III: Façades et couvertures. Article G.H. 13. Comportement au feu des façades

La clasificación de reacción al fuego de los componentes y equipamientos de la fachada será A2-s3, d0 con carácter general. Se establecen algunas excepciones para elementos de menor envergadura como:

- Carpinterías de madera
- Carpinterías de clase C-s3,d0
- Pinturas e imprimaciones resistentes al agua de clase C-s3,d0
- Toldos o persianas de clase B-s3,d0
- Sistemas de junta.

PORTUGAL

REGULAMENTO TÉCNICO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS EM EDIFÍCIOS (SCIE) 2008

Capítulo II. Limitações à propagação do incêndio pelo exterior. Artigo 7º

Para edificios de más de una planta, en Portugal se establecen exigencias de clase de reacción al fuego para los diversos elementos y materiales que conforman las fachadas. Estas exigencias, expresadas en tablas, se reproducen a continuación.

Fachadas no ventiladas	
Altura H	Revestimientos exteriores
H ≤ 28 m	C-s2,d0
H > 28 m	B-s2,d0

Fachadas ventiladas			
Elemento	Edificios de baja altura	Edificios de altura media	Edificios de altura > 28 m
Estructura soporte del aislamiento	C-s2,d0	B-s2,d0	A2-s2,d0
Revestimiento exterior y de las superficies de la cámara	C-s2,d0	B-s2,d0	A2-s2,d0
Aislante térmico	D-s3,d0	B-s2,d0	A2-s2,d0

Sistemas de aislamiento por el exterior (etics)			
Elemento	Edificios de baja altura	Edificios de altura media	Edificios de altura > 28 m
Sistema completo	C-s3,d0	B-s3,d0	B-s2,d0
Aislante térmico	E- d2	E- d2	B-s2,d0

Los sistemas de revestimiento exterior no tradicionales están sujetos a una evaluación técnica efectuada por LNEC o por una entidad reconocida por el ANPC.

La estrategia de la reglamentación portuguesa para limitar la propagación exterior por fachada se basa en la exigencia de una determinada clase de reacción al fuego a sus materiales, tanto a los revestimientos exteriores y a los del interior de las cámaras como a los aislantes y sus soportes situados en éstas. La asignación de una u otra clase está en función de la altura del edificio, señalándose como rango importante las alturas a partir de 28 m.

Cabe destacar que se establecen clases de reacción al fuego específicas para los sistemas de aislamiento por el exterior, etics, tanto para la solución completa como para su aislante térmico.

SUECIA

BBR. BFS 2011:6. 5 SAFETY IN CASE OF FIRE

5.55 Exterior walls

Para limitar la propagación del incendio por el interior de las cámaras, en la normativa sueca se recomienda una clase de reacción al fuego A2-s1,d0 para todos los materiales que componen la solución de la fachada. Una solución de este tipo también es, lógicamente, válida para limitar la propagación por el acabado exterior.

Otra alternativa para limitar la propagación por el interior de la cámara es que ésta se subdivida.

En cuanto al desarrollo del incendio por el acabado exterior, se considera que, como alternativa a una clase A2-s1,d0 podrían utilizarse acabados D-s2,d2 con las siguientes condiciones:

- el edificio tiene un máximo de dos plantas,
- con independencia de la altura del edificio, el acabado sólo cubre la planta baja,
- el edificio tiene un máximo de ocho plantas, cuenta con sistema de extinción automática y en la planta baja tiene un acabado de clase A2-s1,d0,
- el edificio tiene un máximo de ocho plantas, y el acabado de clase D-s2,d2 únicamente constituye una zona limitada de la superficie de la fachada.

FINLANDIA

EI THE NATIONAL BUILDING CODE OF FINLAND

Fire safety of buildings. Regulations and guidelines 2002. 8.3. External walls. (Draft 2011)

En la normativa finlandesa se establece, con carácter general, que las fachadas deben construirse con materiales que tengan al menos una clase de reacción al fuego B-s1,d0, incluyendo tanto acabados interiores como aislantes en el interior de las cámaras.

Para algunos usos y para edificios con pocos ocupantes o de poca altura, puede aceptarse que la clasificación de los acabados sea al menos D-s2,d2, con la necesidad en algunos escenarios de que se proteja el edificio con un sistema de rociadores automáticos. En estos casos, la clase de reacción al fuego de los materiales aislante de las cámaras será, al menos, A2-s1,d0.

3.2 RESUMEN DEL ESTADO DEL ARTE

Tras la revisión del estado del arte pueden distinguirse diferentes líneas de actuación para limitar la propagación de un incendio por fachada.

Sobre las condiciones para limitar la propagación por el interior de las cámaras, en las normativas francesa, portuguesa y en el código de Finlandia, se exige una clasificación de reacción al fuego para los materiales aislantes situados en ellas. Otra estrategia es la adoptada por la reglamentación del Reino Unido, en la que se combina la elección de una determinada clase de reacción al fuego con la utilización de barreras. Una tercera vía es la que se propone en Suecia según la cual, la clase de reacción de los aislantes y la utilización de barreras son medidas alternativas.

El problema de la propagación por los acabados exteriores de la fachada se resuelve en las distintas reglamentaciones con la exigencia de unas determinadas clases de reacción al fuego. En algunos países, como es el caso de Francia, Suecia o Finlandia, la clase exigida para los acabados es la establecida, con carácter general, para todos los componentes de la fachada. Por su parte, en Portugal y Reino Unido se establecen clases diferenciadas y vinculadas a la altura del edificio.

Si se compara la propuesta de modificación del DB SI con los datos analizados, con carácter general, puede decirse que, en la línea de Francia, Portugal y Finlandia, la estrategia para limitar la propagación de un posible incendio por el interior de las cámaras se basa en la exigencia de una buena clase de reacción al fuego para los materiales aislantes, en especial, para cámaras de gran desarrollo, superior a los 28 m, para las que se establece una mejor clase.

Aun así, se recogen otras soluciones, por ejemplo, en fachadas con altura de hasta 18 m, como alternativa a la exigencia de una clase de reacción, puede considerarse la interrupción de las cámaras, a tres plantas y 10 m, con barreras cortafuego. Si bien esta estrategia puede estar en la línea de lo planteado por Suecia, del lado de la seguridad, parece conveniente fijar una clase de reacción mínima para los aislantes utilizados en esta configuración.

Para limitar la propagación por los acabados exteriores, en el DB SI se exige una buena clase de reacción al fuego en fachadas de altura superior a 18 m e, independientemente de su altura, en todo arranque accesible. Parece conveniente, en la línea de las estrategias que se han analizado, introducir una clase de reacción mínima para los acabados en fachadas de poca altura.

Cabe decir que en todas las clases de reacción al fuego recogidas en la propuesta se aumenta la clasificación adicional para gotas / partículas en llamas de d2 a d0. Este cambio de parámetro se encuentra avalado por lo reflejado en este análisis del estado del Arte.

Para facilitar la situación de la propuesta de modificación en relación con las exigencias internacionales, los principales datos recabados en este análisis del estado del Arte se presentan en la tabla siguiente:

		CLASE DE REACCIÓN			
		ALTURA	BARRERAS	AISLANTES	ACABADOS EXTERIORES
ESPAÑA Propuesta de modificación	≤ 18 m	 	B-s3,d0	D-s3,d0	
		Sí	D-s3,d0		
	> 18 m	 	B-s3,d0	B-s3,d0	
		Sí	C-s3,d0		
> 28 m	 	A2-s3,d0			
REINO UNIDO	< 18 m	Sí	 	< 1 m linde B-s3,d2	≥ 1 m linde
	≥ 18 m	Sí	A2-s3,d2	B-s3,d2	C-s3,d2 hasta 18 m B-s3,d2 desde 18 m
FRANCIA	 	 	A2-s3,d0	A2-s3,d0	
PORTUGAL	BAJA	 	D-s3,d0	C-s2,d0	
	MEDIA	 	B-s2,d0	B-s2,d0	
	> 28 m	 	A2-s2,d0	A2-s2,d0	
SUECIA	 	Alternativa a:	A2-s1,d0	A2-s1,d0 ó D-s2,d2 en edificios de hasta 8 plantas y medidas adicionales	
FINLANDIA	 	 	B-s1,d0	B-s1,d0	
			A2-s1,d0	D-s2,d2 en edificios de poca altura y medidas adicionales	