

**ESTUDIO SOBRE
LA PROBLEMÁTICA
GENERADA POR
LA PROPAGACIÓN
DE INCENDIOS EN
FACHADAS
DE EDIFICIOS**

© Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya (COEIC)

Dirección del estudio

Jordi Sans, presidente de la Comisión de Seguridad del COEIC

Edición: Barcelona, enero de 2019

2ngs

PRESENTACIÓN

La Comisión de Seguridad del Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya se constituyó en 1982 para promover, desarrollar y difundir los conocimientos sobre riesgos y seguridades que afectan a las personas y al patrimonio en todas las actividades y medios.

Esta comisión, a su vez, se estructura en dos subcomisiones: la de planes de emergencia y la de prevención de incendios. Esta última tiene como objetivos debatir y difundir cuestiones relacionadas con la prevención y extinción de incendios para mejorar los conocimientos en nuevas tecnologías y reglamentaciones.

Con estos objetivos, cuando el año pasado presenciábamos las impactantes imágenes del incendio de la Torre Grenfell en Londres quisimos profundizar para descubrir las causas que lo provocaron, e identificar las posibles soluciones para evitar que vuelva a ocurrir. La tarea no era fácil, por eso se contó con diversos especialistas que organizamos en diferentes grupos de trabajo. El primero es el equipo de expertos redactores que, desde diferentes disciplinas, abordaron una temática extremadamente compleja, ofreciendo una visión complementaria e integradora. El segundo es un grupo de especialistas más amplio, y todavía más transversal, que contribuyó a enriquecer con sus reflexiones y aportaciones el documento que estamos presentando.

Jordi Sans Pinyol

Presidente Comisión de Seguridad
Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya

A todos ellos, gracias. Gracias por ayudarnos a llegar a la raíz de las causas y darnos una reflexión libre e independiente que nos muestre las debilidades y las dificultades que hay que afrontar si queremos transitar hacia una mayor seguridad en caso de incendio en los edificios y, especialmente, en los recubrimientos de las fachadas y en el aislamiento térmico que se coloca.

Esperemos que este documento sirva para tomar conciencia en todos los ámbitos:

- Los agentes sociales, los decisores políticos y el público en general pueden encontrar informaciones y reflexiones de utilidad para entender el riesgo de propagación de incendio por fachada.
- El regulador encontrará gran cantidad de análisis comparativos entre estados por lo que refiere a requerimientos en este ámbito.
- Los profesionales, tanto si son especialistas en la materia como si no, encontrarán análisis profundos sobre la realidad de este tipo de incendios.

Entre todos, tenemos que trabajar para que la sociedad adopte una mayor cultura de la seguridad, apostando por la formación y la información y un marco normativo claro.

Este documento es el resumen ejecutivo del documento.

4 ngs

CONTENIDOS DEL DOCUMENTO

INTRODUCCIÓN

La fachada es la piel del edificio, el sistema a través del cual se relaciona con el medio exterior. Actúa como cerramiento, atendiendo a necesidades tanto estructurales como estéticas y funcionales: impedir el paso del agua y aislar energética y acústicamente.

Siempre será necesario garantizar la seguridad de la misma, entendida desde sus múltiples perspectivas. En el documento que se presenta, el objetivo fundamental ha sido centrarse en el estudio de la seguridad en caso de incendio de las fachadas de los edificios, especialmente cuando estas puedan contribuir a facilitar y aumentar su desarrollo y propagación.

CONCEPTOS PREVIOS

Se definen y acotan los conceptos cerramiento de fachada y edificio de gran altura (EGA) o de difícil acceso para bomberos.

SISTEMAS DE FACHADA

Cristina Pardal March

Doctora en Arquitectura. Profesora agregada de la ETSAB y miembro del Departamento de Tecnología en la Arquitectura de la UPC.

Se contextualiza la problemática, presentando en primer lugar una breve descripción y evolución histórica de los sistemas de fachada más habituales en España, para, a continuación, clasificarlos y valorar su comportamiento frente al fuego. Este marco general permitirá entender la casuística con la que nos encontramos en el ámbito español, lo que puede dar una idea del nivel de vulnerabilidad del parque edificatorio actual en relación con la propagación de incendios por fachada.

PROPAGACIÓN DEL FUEGO POR LA FACHADA

María Pilar Giraldo

Doctora en Arquitectura. Profesora asociada de la ETSAB, miembro del Departamento de Tecnología en la Arquitectura de la UPC. Investigadora del Institut Català de la Fusta (INCAFUST).

Debido a la importancia de la fachada del edificio como vía de propagación del fuego en caso de incendio, se presentan de manera pormenorizada los mecanismos físicos que explican dicha propagación, vinculándolos a los diferentes parámetros

CONTENIDOS

arquitectónicos y constructivos de la fachada. Del mismo modo, se analiza de forma crítica la regulación vigente en este ámbito, con el objetivo de proponer actuaciones que supongan una mejora en el comportamiento del conjunto del edificio en caso de incendio.

TOXICIDAD

Ana M. Lacasta

Doctora en Ciencias Físicas. Catedrática del Departamento de Tecnología de la Arquitectura, EPSEB - UPC.

Laia Haurie

Doctora en Ciencias Químicas. Profesora agregada en la EPSEB, miembro del Departamento de Tecnología en la Arquitectura de la UPC.

La toxicidad es una problemática de vital importancia en caso de incendio. Como ha podido verse por casos como el de la Torre Grenfell de Londres, la inhalación de humos es la principal causa de muerte en estos casos. Pese a ello, las normativas reguladoras en el sector de la construcción no contemplan este factor ni ofrecen soluciones al respecto, como sí ocurre en otros sectores industriales. Se analizan en este capítulo los diferentes aspectos a tener en cuenta para entender la toxicidad en caso de incendio, además de revisarse la regulación que diferentes países realizan sobre la toxicidad de los humos de los materiales de construcción.

BENCHMARKING EUROPEO EN REFERENCIA A LA NORMATIVA

Jordi Bolea

Consultor. Ha ocupado diversos cargos de responsabilidad técnica, de calidad y de desarrollo de producto.

La regulación sobre fachadas en relación con los incendios en el marco europeo es muy dispar, a pesar de que la tendencia deseable (y hacia la que se avanza poco a poco) es la de armonizar las diferentes normativas existentes. En este capítulo se comparan las exigencias españolas, enmarcándolas en el entorno europeo.

CONTENIDOS

ANÁLISIS DEL MARCO REGLAMENTARIO Y NORMATIVO PARA ENSAYOS

Jordi Mirabent

Ingeniero industrial, director técnico del Departamento de Productos Industriales de APPLUS+.

Alberto Diego

Ingeniero industrial, responsable de evaluación técnica de productos de protección contra el fuego del Departamento de Calidad de Productos del ITeC – Instituto de Tecnología de la Construcción de Catalunya.

El fuego es un fenómeno complejo, no escalable, de manera que lo que sucede en un entorno controlado y reducido, como es un ensayo normalizado, puede diferir notablemente de lo que sucede en un incendio real, donde hay muchos más factores implicados, muchos de ellos aleatorios o imprevisibles. Esta disyuntiva ensayo-realidad es especialmente relevante a la hora de diseñar las fachadas de los edificios. En el capítulo se ponen en contexto las diferencias entre las condiciones en las que se realizan los ensayos y las de uso final de los materiales y sistemas que se dan en la realidad.

MEDIDAS ADICIONALES EN SEGURIDAD E HIGIENE ASOCIADAS A LAS OBRAS

Jesús Fernández

Tresat Coordinadores de Seguridad, S.L.P.

Oscar Gracia

Arquitecto Técnico experto en Coordinación de seguridad y salud de obras

El capítulo presenta el estudio las aplicaciones en fachada en base a la reacción al fuego de estas por lo que respecta a la materia de seguridad y salud en la construcción, abarcando las evaluaciones, medidas de prevención, riesgos y acciones a considerar para la aplicación de un aislante respecto a otro, y está dirigido a especificar las medidas necesarias a emplear o distinguir ante la colocación de un producto respecto a otro.

CONTENIDOS

RECOPIACIÓN DE ACCIDENTES RECIENTES

Jordi Bolea

Consultor. Ha ocupado diversos cargos de responsabilidad técnica, de calidad y de desarrollo de producto.

Salvador Huarcaya

Ingeniero industrial en MSconsultors, estudiante del Máster en Incendios y Protección Civil de la UPC.

En este capítulo se ha procedido a recoger 23 casos recientes de incendios con propagación por fachada ocurridos en el ámbito nacional e internacional, y que han tenido repercusión mediática debido a sus características, consecuencias y/o magnitud.

ANÁLISIS DE LOS ARTÍCULOS DE OPINIÓN Y CIENTÍFICOS DE OTROS PAÍSES

Andrés Pedreira

Ingeniero técnico industrial, director general de Pixeling SL, secretario general de APICI, coordinador del Máster de Ingeniería de PCI en la Universidad Pontificia Comillas.

Javier Niño

Ingeniero industrial, director de Desarrollo de Proyecto de Pixeling SL.

Análisis de las principales conclusiones de diez artículos de opinión y científicos sobre la propagación de fuego por fachadas, considerada una fuente de información muy valiosa para los profesionales e investigadores que quieran profundizar en el estudio de la propagación por fachadas.

CONCLUSIONES GENERALES

Jordi Sans

Ingeniero industrial, director general de MSconsultors. presidente de la Comisión de Seguridad del COEIC.

En los diferentes capítulos que conforman el estudio se ha pretendido hacer una aproximación al fenómeno de la propagación del fuego por fachada abordando los diferentes temas que engloba. Cada capítulo recoge aspectos fundamentales para la comprensión contextualizada del tema. De cada uno de ellos han derivado una serie de conclusiones específicas recopiladas y sintetizadas en el capítulo de conclusiones generales.

El documento completo se puede consultar y descargar en www.eic.cat

INTRODUCCIÓN

La fachada es la piel del edificio, el sistema a través del cual se relaciona con el medio exterior. Actúa como cerramiento, atendiendo a necesidades tanto estructurales como estéticas y funcionales: impedir el paso del agua y aislar energética y acústicamente.

Las fachadas están en constante evolución debido a la aparición y uso de nuevos materiales, nuevas soluciones constructivas, avances tecnológicos y modas. Por todo esto, el parque edificatorio construido en España es heterogéneo, presentando muy diversas soluciones de fachada, como se expone en el capítulo 1. A este panorama dispar en cuanto a soluciones de fachada, se suma la tendencia creciente a construir edificios de gran altura (EGA) (ver definición en el capítulo "Conceptos previos") en grandes ciudades o en zonas con alta densidad de población. Los motivos son varios, desde el simple alarde tecnológico a la optimización del suelo edificable. Estos edificios se caracterizan por su desarrollo vertical y por una gran variedad de usos, siendo este último un factor determinante a la hora de definir las características de la fachada y sus necesidades estructurales, estéticas y funcionales.

El uso del edificio marca las condiciones de confort interior, habitabilidad, funcionalidad o estética exigibles, así como las condiciones de seguridad mínimas que deben cumplir las soluciones constructivas del edificio, tanto para los usuarios del mismo como para los bienes que contiene, los edificios colindantes y su entorno. Con relación a la eficiencia y el

consumo energético del edificio, el tipo de sistema de fachada elegido, así como su correcto diseño y ejecución, condicionarán en gran medida el comportamiento global del conjunto.

Sea cual sea el criterio central de diseño de la fachada, siempre será necesario garantizar la seguridad de la misma, entendida desde sus múltiples perspectivas. En el documento que se presenta a continuación, el objetivo fundamental ha sido centrarse en el estudio de la seguridad en caso de incendio de las fachadas de los edificios, especialmente cuando estas puedan contribuir a facilitar y aumentar su desarrollo y propagación.

La propagación del fuego a través de las fachadas se considera una de las vías más rápidas de difusión del incendio en una edificación, tal y como se expone en el capítulo 2. El fuego que emerge a través de las ventanas desde un recinto en llamas constituye un peligro potencial para las plantas superiores del propio edificio y también para los edificios colindantes. El contacto permanente con el oxígeno del aire, el viento y la verticalidad misma de la superficie de la fachada son factores que favorecen la dinámica del fuego.

Cualquier fachada, independientemente de su tipología o de los materiales que la constituyan puede servir de ruta de propagación del fuego. No obstante, la relación con el incendio es más crítica en las tipologías de fachada ligera y en los muros cortina debido al débil comportamiento termomecánico de los elementos que los conforman.

INTRODUCCIÓN

El peligro asociado a la propagación del fuego a través de las fachadas se ha hecho evidente a causa de numerosos casos de incendio tales como: Torch Tower en Dubái (2017 y 2015), Torre Grenfell en Londres (2017), The Address en Dubái (2015), Baku Residential Tower en Bakú (2015), Lacrosse Building en Melbourne (2014), Olympus Tower en Chechenia (2013), Hotel Mandarin Oriental en Pekín (2009), o el del edificio Windsor de Madrid (2005), entre otros.

La propagación del fuego a través de las fachadas se considera una de las vías más rápidas de difusión del incendio en una edificación.

La mayoría de estos casos tienen en común, entre otros factores, una significativa aportación de los materiales combustibles de revestimiento de fachada al desarrollo del fuego. Estos incidentes, debido a su magnitud y a que han tenido lugar en edificios de gran altura, han alcanzado cierto nivel de notoriedad, propiciando la revisión de las normas de protección contra incendios locales y estatales.

Pilar Giraldo, en su tesis doctoral (Giraldo, M. P. (2012). "Evaluación del Comportamiento del Fuego y Seguridad Contra Incendios en Diversas Tipologías de Fachadas" (tesis doctoral). Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona) afirma:

"El objetivo de controlar la propagación del fuego en este segmento del edificio y minimizar a cotas aceptables su riesgo, ha sido y continúa siendo un reto para los profesionales, especialistas y los industriales del sector de la protección contra el fuego. Las disposiciones contempladas por el Código Técnico de la Edificación de España (CTE) en referencia al control de la propagación exterior del fuego se perciben como insuficientes, genéricas y poco flexibles."

Cabe destacar que la evolución de las exigencias prestacionales ha llevado a un escenario en el que se requiere una mayor eficiencia energética en los edificios. Este requerimiento comporta, entre otras medidas, la necesidad de mejorar el aislamiento térmico de las fachadas. En el caso de rehabilitación energética de edificios existentes, la mejora en las prestaciones térmicas pasa por la adición de materiales aislantes a la fachada, ya sea por el interior o exterior de la misma. Este caso, habitual en el panorama edificatorio español actual, puede representar un incremento sustancial del riesgo de propagación de un incendio por fachada, con lo que debe considerarse como un caso crítico a resolver tomando todas las precauciones necesarias.

A lo largo de las próximas páginas, se presentarán las tipologías de fachadas más habituales en el parque edificatorio español, así como sus características. Se analizarán los mecanismos de propagación del fuego por fachada y se incidirá en problemáticas relacionadas con la toxicidad de los humos. Se revisarán los

INTRODUCCIÓN

requisitos que imponen diferentes normativas a nivel europeo, se estudiarán las ventajas y limitaciones de los distintos métodos de ensayo actuales y se observarán las casuísticas de los principales incendios propagados por fachadas en los últimos años. Además, se tratarán los diversos aspectos a tener en cuenta en las construcciones y/o rehabilitaciones de edificios.

Con todo ello se pretende conseguir una fotografía del estado del arte actual que sirva para proponer conclusiones y propuestas de futuro que mejoren las condiciones de protección contra el fuego y minimicen los riesgos de propagación por fachada de los edificios de nuestro país.

A continuación, se indican brevemente, el origen y motivación del documento, así como su alcance y los objetivos que se persiguen con el mismo:

Origen y motivación del documento

El incendio de la Torre Grenfell de Londres en 2017, con 71 víctimas mortales, supuso un toque de atención a la problemática de la transmisión de incendios por fachada, problemática que, incluso para los expertos en la materia, resulta de difícil resolución.

Desde entonces, numerosas voces han expresado la necesidad de revisar los protocolos de diseño y construcción de edificios, así como la normativa de aplicación en caso de incendio, para adaptarlos a la realidad cambiante del

panorama edificatorio nacional e internacional.

Por ello, desde el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Catalunya surge la voluntad de coordinar la elaboración de un documento técnico que centre los conocimientos de diferentes autores, pertenecientes a ámbitos de especialización muy diversos (universidades, centros de investigación, administraciones públicas, bomberos, aseguradoras, etc.) sobre la problemática de incendios en fachada. La complejidad del asunto tratado hace necesario abordarlo desde diferentes disciplinas para tener una mayor comprensión del mismo.

La mayoría de los grandes incendios asociados a la propagación del fuego por fachada tienen en común una significativa aportación de los materiales combustibles de revestimiento de fachada al desarrollo del fuego.

La gran cantidad y disparidad de autores justifica los diferentes niveles de profundidad técnica, extensión, etc., que pueden encontrarse en el documento. No obstante, esto no se considera como un inconveniente, sino como un factor enriquecedor, que refleja la realidad de los diferentes sectores involucrados en esta temática que podemos encontrar en nuestro país.

INTRODUCCIÓN

Alcance del documento

El documento que se presenta a continuación va dirigido a un público lo más amplio y transversal posible: desde técnicos municipales o trabajadores de la administración pública, pasando por reguladores, peritos de aseguradoras, trabajadores del sector de la construcción, hasta investigadores de universidades o centros especializados o incluso los propios usuarios finales del edificio.

Cabe destacar que, para la correcta divulgación del documento, sería adecuado realizar una adaptación para cada uno de los ámbitos de estudio. Esto permitiría centrar los temas, profundizando o aclarando aquellos que sean de mayor interés en cada caso, favoreciendo así que el contenido llegue de manera idónea a su público potencial. Con relación a los tipos de edificios analizados, se han considerado principalmente aquellos recogidos por el Código Técnico de la Edi-

ficación, dejando al margen los edificios industriales, debido a sus características particulares respecto a los edificios de otros usos (por ejemplo, carga de fuego potencial muy alta, edificios en general de menor altura, ocupaciones menores, etc.).

Objetivos del documento

Como ya se ha indicado, el documento está compuesto por una recopilación de datos e información comentados y razonados, elaborados por diferentes expertos.

El objetivo final es ofrecer una panorámica que englobe los diferentes aspectos de interés del tema y que pueda utilizarse en la práctica habitual profesional en diversos sectores: asesoría, aseguradoras, ayuntamientos, etc. También, aportar una serie de conclusiones que permitan entender los retos y desafíos que se tienen delante en materia de seguridad.

RECOPIACIÓN DE ACCIDENTES RECIENTES

En el capítulo 7 del documento se ha procedido a recoger información sobre casos recientes de incendios con propagación por fachada ocurridos en el ámbito nacional e internacional, y que han tenido repercusión mediática debido a sus características, consecuencias y/o magnitud.

Puede observarse que los diferentes casos presentados difieren en diversos factores, principalmente la altura del edificio afectado —predominando los incendios en edificios altos (EA) o muy altos (EGA)—; así como la tipología del edificio en relación con el tramado urbano circundante —predominando los edificios aislados tipo torre respecto a los edificios integrados en la trama urbana—. Esta diferenciación puede servir para enmarcar las tipologías más usuales de siniestros que tenemos o podemos tener en nuestro país, ilustrando así la gravedad de la problemática a la que nos enfrentamos.

Para la elaboración de las fichas de incendios se ha partido de información publicada en los medios, de manera que el contenido de las mismas puede diferir o ser incompleto en algunos casos. Puede concluirse, con el estudio de casos realizado, que los siniestros de incendio más mediáticos debido a su gravedad (afectaciones materiales y personales) son aquellos en los que el edificio implicado es de gran altura y aislado (tipo torre).

En este capítulo se pretende analizar la realidad de cómo suceden los incendios propagados por fachada, utilizando como ejemplos algunos de los incendios

más graves y significativos de los últimos años: desde la Torre Grenfell hasta el edificio Windsor. A diferencia de otros capítulos, el análisis realizado no se ha centrado solo en los incendios acontecidos dentro de la Unión Europea, pues se ha considerado que la localización no era un factor determinante al no hacerse un análisis normativo relacionado.

Se han intentado tratar distintas tipologías de edificio, pero la realidad del desarrollo de los incendios en fachada nos acerca, muy especialmente, a unos edificios con una altura y características determinadas, tal y como se verá a continuación.

Para poder contrastar bien las informaciones de los diferentes incendios, se han elaborado unas fichas tipo de los incendios acaecidos en los últimos diez años (con la licencia de incluir la Torre Windsor por las características y repercusión que tuvo en su momento). Estas fichas recogen, entre otros datos, informaciones sobre las características del edificio (número de plantas, superficie, uso del edificio, año de construcción y/o rehabilitación, propietario, constructor, etc.), sobre las características y materiales utilizados en la fachada, datos sobre el origen y propagación del incendio, así como otros comentarios de interés.

A continuación hay una selección de los accidentes recopilados. En el documento se pueden consultar todos los accidentes, así como las fuentes consultadas.

RECOPIACIÓN DE ACCIDENTES



Edificio THE TORCH TOWER

Localización Área 392-204 de Dubai Marina, Dubái, EAU

Tipología (uso)	Residencial vivienda
Plantas	86
Superficie - m²	~ 94 306
Construido	2011
Altura – m	352
Propietario	Select Group
Constructor	Dubai Civil Engineering

Características

- Edificio de 676 apartamentos, 196 habitaciones de hotel, 686 espacios para aparcamiento y cuatro niveles bajo rasante.
- La altura en la parte más alta es de 352 m y la altura mayor ocupada es de 300 m.
- La torre es la decimosegunda más alta de Dubái. Ubicada en el distrito del puerto deportivo Marina, está localizada frente al mar y consta de seis espacios comerciales y 676 apartamentos.

Fachada

Paneles MCM (revestimiento de paneles sándwich), con núcleo de PE.

Incendio

04.08.2017. Se dio aviso del incendio a la 1:00 h. Quedó bajo control en aproximadamente tres horas y se dio por finalizado por la tarde del día siguiente.

Víctimas

0 / Algunas atenciones médicas por inhalación de humos.

Casuística

- El fuego inició por colillas de cigarrillos arrojadas sobre macetas, las cuales se incendiaron y propagaron rápidamente la llama a través de la fachada de la torre.

RECOPIACIÓN DE ACCIDENTES

- El incendio se dio apenas unas semanas después de que las autoridades finalmente aprobaron las reparaciones por daños y perjuicios del primer incendio del 2015.
- Los paneles MCM han sido la principal razón por la cual el incendio se extendió tan rápidamente.

Comentarios

- Como parte de la investigación, la policía llevó a cabo experimentos para determinar si un incendio podría comenzar arrojando una colilla en macetas, descubriendo que sí podría hacerlo.
- El incidente reavivó las preguntas sobre la seguridad de los materiales utilizados en el exterior de edificios de gran altura. Una investigación realizada por la administración del Torch Tower, después de su incendio del 2015, encontró que la mayor parte del incendio fue debida al revestimiento y los paneles exteriores utilizados para la decoración o el aislamiento.
- Instalar material resistente al fuego a intervalos regulares en los edificios más antiguos, con el fin de eliminar parcialmente el revestimiento inflamable y agregar rociadores en los balcones. Estas son las opciones que se están considerando para mitigar la propagación del fuego por los revestimientos exteriores.

RECOPIACIÓN DE ACCIDENTES



Edificio GRENPELL TOWER

Localización Grenfell Road, Londres W11 1TQ,
Reino Unido

Tipología (uso)	Residencial vivienda
Plantas	24
Superficie - m²	~ 11.400
Construido	1974
Altura – m	67
Propietario	Kensington and Chelsea London Borough Council
Constructor	A E Symes of Leyton

Características

- Edificio de 120 apartamentos de una y dos habitaciones (seis viviendas por piso en veinte de las veinticuatro plantas, y las cuatro inferiores, se usaban para fines no residenciales).
- En el 2016 se realizó una remodelación, la cual incluyó un nuevo revestimiento exterior, reemplazo de ventanas y sistemas de calefacción.

Fachada

Sistema de fachada ventilada. Ventilación de 50 mm, compuesto por un aislamiento de panel de espuma rígida de poliisocianurato de 150 mm (Celotex RS5000), paneles MCM de 3 mm (Reynobond PE) y hormigón prefabricado existente de 250 mm. Este tipo de fachada fue instalado en la remodelación del 2016.

Incendio

14.06.2017 / Se inició a las 00:54 h. Se dio por extinguido en 60 horas aproximadamente.

Víctimas

71

Casuística

- El incendio comenzó en un frigorífico, ubicado en la cuarta planta.

RECOPILACIÓN DE ACCIDENTES

- Los paneles MCM han sido la principal razón por la cual el incendio se extendió tan rápidamente desde las plantas inferiores hasta la parte superior.
- El revestimiento exterior creó cavidades que, en algunos casos, pueden causar lo que se conoce como “efecto chimenea”, extendiendo llamas en la cavidad en caso de no haber barreras contra incendios.

Comentarios

- Las cuatro fachadas se vieron afectadas y 22 apartamentos cercanos a la torre también fueron afectados.
- De acuerdo al British Standard, el uso de materiales combustibles en el sistema de revestimiento y cavidades extensas puede presentar tal riesgo en edificios altos. Deberían utilizarse materiales con combustibilidad limitada en edificios con plantas a más de 18 m de altura.
- La combustibilidad limitada refiere a que cumpla ciertos criterios de la normativa británica como son: asegurar que cada componente individual cumpla con los criterios establecidos en el documento aprobado B, párrafos 12.5 a 12.9 o garantizar que el sistema de revestimiento como un todo (en lugar de componentes individuales) cumpla con los criterios establecidos en BS 8414 (Rendimiento contra incendios de sistemas de revestimiento externo) y que cumpla con los requisitos de rendimiento establecidos en BR 135 (Rendimiento contra incendios de aislamiento térmico externo para paredes de edificios de varias plantas).

RECOPIACIÓN DE ACCIDENTES



Edificio THE TORCH TOWER

Localización Área 392-204 de Dubai Marina, Dubái, EAU.

Tipología (uso)	Residencial vivienda
Plantas	86
Superficie - m²	~ 94.306
Construido	2011
Altura – m	352
Propietario	Select Group
Constructor	Dubai Civil Engineering

Características

- Edificio de 676 apartamentos, 196 habitaciones de hotel, 686 espacios para aparcamiento y cuatro niveles bajo rasante.
- La altura en la parte más alta es de 352 m y la altura mayor ocupada es de 300 m.
- La torre es la decimosegunda más alta de Dubái, se ubica en el distrito del puerto deportivo Marina, frente al mar y consta de seis espacios comerciales y 676 apartamentos.

Fachada

Revestimiento de paneles sándwich de aluminio y polietileno MCM.

Incendio

21.02.2015 / Se dio aviso del incendio a la 1.50 h. Quedó bajo control en aproximadamente cuatro horas y se dio por finalizado al mediodía siguiente.

Víctimas

0 / Algunas atenciones médicas por inhalación de humos.

Casuística

- El fuego se inició en un balcón de la planta 51, posiblemente por causa térmica, en un apartamento que estaba ocupado por parte de una tripulación de British Airlines. La primera causa podría haber sido por cigarrillos.

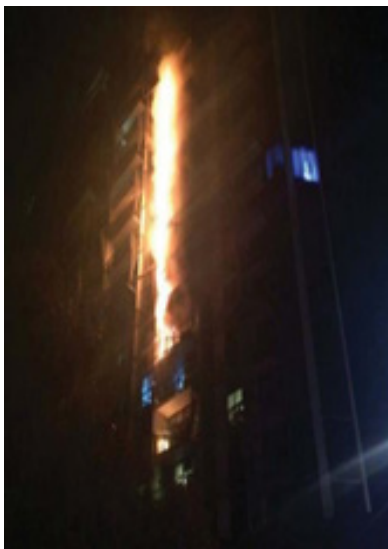
RECOPILACIÓN DE ACCIDENTES

- Del piso 51 al 80 fueron quemados en el lado este, y en el lado oeste, del 30 al 51 por escombros que cayeron al piso 30 debido a los fuertes vientos, comenzando así fuegos secundarios (El incendio solo fue por el exterior).

Comentarios

- El gobierno de EAU está trabajando con expertos en seguridad para examinar los métodos que se pueden utilizar para retrasar la propagación de incendios en edificios antiguos con paneles MCM.

RECOPIACIÓN DE ACCIDENTES



Edificio LACROSSE BUILDING

Localización 673 La Trobe Street, Docklands, Melbourne, Australia.

Tipología (uso)	Residencial vivienda
Plantas	23
Superficie - m²	~ 29.100
Construido	2012
Altura - m	58,7
Propietario	No disponible
Constructor	No disponible

Características

- El uso del edificio incluye apartamentos residenciales y aparcamientos.
- La estructura general del edificio comprende losas de piso de hormigón reforzado suspendido y muros de carga de hormigón armado.

Fachada

Sistema SATE. Revestimiento de aluminio con núcleo de polietileno de 4 mm (MCM) Alucobest. La solución constructiva de la fachada consistía en dos capas de yeso, pernos de acero con aislamiento de lana mineral, listones de acero y el panel MCM.

Incendio

25.11.2014 / Se dio aviso del incendio a las 2:24 h, se controló a las pocas horas y se montó vigilancia por las siguientes 48 horas.

Víctimas

0

Casuística

- El fuego se inició con una colilla de cigarrillo dispuesta en un recipiente de plástico ubicado en la parte superior de una mesa de madera exterior al aire libre, situada hacia el extremo sur del balcón del apartamento 805.

RECOPIACIÓN DE ACCIDENTES

- El fuego sobre la mesa se desarrolló a partir del contenedor de plástico y se extendió por la mesa, alcanzando material combustible ubicado en las inmediaciones, incluyendo la unidad de aire acondicionado y cartones ubicados sobre la unidad de aire acondicionado.
- Este incendio en desarrollo incidió en la fachada Alucobest de la pared y la unión entre los dos paneles fijados a la pared. El revestimiento del edificio fue la principal razón por la cual el incendio se extendió tan rápidamente hacia los balcones superiores.
- Durante el incendio en desarrollo en la planta 8, cayeron por goteo residuos hacia el balcón del apartamento 605, en la planta 6, donde comenzó otro foco de ignición en el compresor de aire acondicionado.

Comentarios

- Los paneles compuestos Alucobest de aluminio/polietileno no habían sido probados de acuerdo con la norma AS1530.1:1994-Prueba de Combustibilidad para Materiales.
- El manual técnico de Alucobest FR (fire resistance) detalla que ha sido sometido a una serie de pruebas internacionales de comportamiento de fuego, incluyendo la ASTM-84, etc. Sin embargo, no parece haber sido probado de acuerdo con la AS1530.1, y no cumple con los requisitos de C1.12 del BCA (Código de Construcción de Australia).

RECOPIACIÓN DE ACCIDENTES



Edificio OLYMPUS TOWER

Localización 1/16, A. A. Kadyrova Avenue -
Grozny, Chechenia, Rusia

Tipología (uso)	Residencial público / pública concurrencia
Plantas	42
Superficie - m²	31.496
Construido	2011
Altura – m	145
Propietario	Grozny City Towers
Constructor	Bora Inshaat

Características

- La Torre Olympus (ahora llamada Phoenix) es el edificio residencial más alto de Rusia, fuera de Moscú.
- La torre se ubica en el complejo Grozny-City, un complejo de edificios de gran altura en el centro de la capital chechena de Grozny, incluye un edificio de 42 plantas (la Torre Olympus), dos de 30 plantas y dos edificios de viviendas de 18 plantas, además de dos edificios de 30 plantas (hoteles de cinco estrellas, oficinas y centro de negocios).
- El edificio consta de 271 apartamentos, 198 espacios para aparcamientos con dos niveles bajo rasante y un helipuerto.

Fachada

Revestimiento de paneles MCM con núcleo de PE.

Incendio

03.04.2013 / El fuego se inició a las 18.15 h y costó aproximadamente siete horas controlarlo.

Víctimas

0 / Algunos bomberos sufrieron daños por humos.

RECOPIACIÓN DE ACCIDENTES

Casuística

- El incendio se inició por trabajos de soldadura sin procedimientos adecuados en los pisos superiores.
- En dos horas, el fuego envolvió por completo los tres lados de la torre, las llamas se extendieron rápidamente hacia los pisos superiores, sin embargo, el daño fue solo superficial. También se alcanzó la esfera del reloj más grande del mundo, ubicada cerca del vértice superior del edificio.
- Los paneles MCM han sido la principal razón por la cual el incendio se extendió tan rápidamente.

Comentarios

- Originalmente, el edificio se llamaba “Olympus”, pero después de un incendio en abril de 2013, el complejo residencial restaurado recibió un nuevo nombre “Phoenix”.
- Durante cinco meses de trabajos de restauración, los constructores quitaron por completo toda la cubierta exterior del edificio quemado, limpiaron la torre de hollín, instalaron ventanas de doble acristalamiento y llevaron a cabo obras de revestimiento.
- Según los expertos que acudieron a Grozny para buscar la causa del incendio, los sistemas de fachada deberían diseñarse de tal manera que solo una parte del sistema se quemara durante un incendio. En el caso del incendio en Grozny, la fachada se quemó por completo, lo que, según los expertos, indica el uso de materiales de baja calidad.

RECOPIACIÓN DE ACCIDENTES



Edificio ALBERGUE DE EMIGRANTES DIJON

Localización 14 Avenue du Lac. Barrio de la Fontaine d'Ouche, Dijon, Francia

Tipología (uso)	Residencial
Plantas	9
Superficie - m²	No disponible
Construido	1973
Altura - m	36
Propietario	Estaba gestionado por la Sociedad ADOMA (Grupo SIN)
Constructor	No disponible

Características

- 128 apartamentos de 15 a 40 m². La rehabilitación en 1987 incluyó la aplicación de un SATE de EPS.

Fachada

Muro de obra con revestimiento SATE

Incendio

14.11.2010

Víctimas

7 muertos, 1 por caída desde el 7º piso, 6 por intoxicación / 11 heridos, 130 evacuados.

Casuística

- El incendio comenzó en un contenedor de basura situado en el exterior del edificio, adosado a una pared, lo que provocó una rápida propagación vertical del fuego en la fachada.
- La fachada era un sistema SATE con aislamiento de EPS y barreras de fuego de lana mineral.

RECOPIACIÓN DE ACCIDENTES

Comentarios

- El aislamiento del edificio ayudó a que se propagara el incendio y también generó grandes cantidades de humo, dijo el comandante de bomberos Jean-Louis Marc a la agencia de noticias France-Presse.
- Un funcionario de la oficina del alcalde en Dijon dijo a la agencia de noticias Reuters: “Los vientos fueron desfavorables, soplando las llamas contra la pared del edificio”.
- Luego, el aislamiento del edificio —poliestireno expandido, anteriormente clasificado como M1, es decir, no inflamable y desclasificado desde julio de 2010 (Euroclases)— se inflamó y, a través del sistema de ventilación, los pasillos fueron invadidos por el humo. “No veíamos más allá de diez centímetros”, admitió el comandante Bruno Boltz.
- Cuando los bomberos llegaron al edificio, diez minutos después de dar el aviso, “el fuego ya estaba muy desarrollado” y los residentes de la casa “no pudieron evacuar las instalaciones debido al humo”. “Algunas personas se tiraban al vacío desde las ventanas”.
- Tras la catástrofe, el edificio fue rehabilitado y reinaugurado el 27 de septiembre de 2007.

RECOPIACIÓN DE ACCIDENTES



Edificio POLAT TOWER

Localización Fulya Mahallesi, Uygur Sk. No:12,
34394 Şişli/Estambul, Turquía

Tipología (uso)	Administrativo / comercial
Plantas	42
Superficie - m²	No disponible
Construido	1999 / 2002
Altura - m	152
Propietario	Adnan Polat
Constructor	No disponible

Características

- 406 apartamentos de 71 o 81 m², 41 tiendas u oficinas, parking para 492 vehículos.

Fachada

Muro cortina de doble piel, fachada ventilada.

Incendio

17.07.2012

Víctimas

0

Casuística

- El incendio se inició en un aparato de aire acondicionado defectuoso. Los fuertes vientos y el material aislante de la fachada contribuyeron a su desarrollo.

Comentarios

- “El sistema de extinción de incendios del edificio se activó automáticamente. De lo contrario, nos podríamos haber enfrentado a un gran desastre”, dijo el alcalde Mustafa Sarigul a Associated Press, y afirmó que el interior de la torre no había sido dañado por las llamas.

RECOPIACIÓN DE ACCIDENTES



Edificio TORRE MERMOZ

Localización 59 Rue Dunant – Roubaix, Francia

Tipología (uso)	Residencial vivienda(4)
Plantas	18
Superficie - m²	993
Construido	1970
Altura – m	56
Propietario	Lille Métropole Habitat(6)
Constructor	No disponible

Características

- 94 apartamentos.
- El conjunto de las tres torres fue rehabilitado en 2003, con un presupuesto de 40 M€.

Fachada

Paneles MCM con núcleo de PE.

Incendio

14.05.2012

Víctimas

1 muerto, 10 intoxicados / 250 evacuados

Casuística

- Según José Arnoux, director de comunicaciones de la LMH, empresa que gestiona el edificio, el fuego habría comenzado en un balcón del segundo piso.

Comentarios

- Tras el incendio el edificio fue clausurado, y sus inquilinos realojados temporalmente, los trabajos de rehabilitación no se iniciaron hasta junio de 2017. El presupuesto de la rehabilitación se ha calculado en 5 M€.

RECOPIACIÓN DE ACCIDENTES



Edificio TORRE WINDSOR

Localización Calle de Raimundo Fernández
Villaverde, 65, 28003, Madrid,
España

Tipología (uso)	Administrativo
Plantas	32
Superficie - m²	No disponible
Construido	1979
Altura – m	106
Propietario	Asón Inmobiliaria de Arriendos - El Corte Inglés
Constructor	Gabinete Alas-Casariego

Características

El edificio de oficinas Windsor fue construido en la década de 1970. Consistía en un núcleo de hormigón armado, seis columnas de hormigón armado dentro del núcleo, y pilares de soporte de acero sobre el perímetro.

En el momento del diseño, los códigos relevantes no requerían que los sistemas de muros cortinas tuvieran protección contra incendios.

En 2005 se inició un programa de restauración, instigado en parte para llevar el edificio a los estándares actuales de incendios a través de la instalación de medidas activas de prevención de incendios y resistencia.

La torre consistía en tres plantas bajo rasante y 29 sobre la rasante.

Fachada

Sistema de doble acristalamiento con cámara de ventilación natural (muro cortina).

Incendio

08.06.2007 / Tres meses después de su inauguración.

Víctimas

1 herido

RECOPILACIÓN DE ACCIDENTES

Casuística

- La investigación y la sentencia judicial establecieron que el foco del incendio se encontró en el despacho de una empleada (cigarrillo). Los peritos determinaron que el incendio no fue intencionado.
- El incendio tuvo lugar en el despacho 2109 de la planta 21. En esta planta, había material combustible suficiente para que el fuego progresara y fuera aumentando paulatinamente de tamaño.
- Por convección el aire caliente accede al espacio existente entre el falso techo y el forjado, lo que da lugar al ulterior incendio de los elementos del cableado que circulan por el mismo. El avance del incendio hacia las plantas superiores, por el interior, se desarrolla a través de los patinejos de servicio, es decir, por los conductos verticales por donde discurre el cableado u otros materiales y, por el exterior, por medio de la cámara existente entre la fachada interior y la exterior, así como por los huecos de las ventanas que se han roto por efecto de las llamas.
- El hecho de que saltaran las llamas de la planta técnica 2, situada inmediatamente encima de la planta 16, —esta con una estructura perimetral formada totalmente por vigas de hormigón armado que sujetan y sirven de apoyo a toda la estructura periférica del edificio, compuesta de vigas metálicas que, a su vez, componen la estructura de la doble fachada acristalada— tuvo lugar, pese a sus especiales características de construcción y aislamiento, por los factores de propagación del fuego hacia abajo ya aludidos, habiendo de destacarse el progreso exterior a través del hueco de la fachada.(3)

Comentarios

- Una empleada ocupó un despacho de la planta 21 del edificio aproximadamente de 16.00 a 23.00 h del 12.02.2015. La empleada confirma que durante el período de tiempo indicado fumó varios cigarrillos, el último una media hora antes de irse del lugar.
- El informe pericial indica que la ausencia de tabiques de compartimentación en la planta, al establecerse la separación mediante paneles sintéticos, trae como consecuencia que el fuego progrese rápidamente por efecto de la convección.
- También reseñan los peritos, como lógica la propagación del incendio hacia las plantas superiores al número 21, como a las inferiores, la tipología de las fachadas construidas con grandes ventanales apoyados sobre una estructura horizontal de acero. La dilatación del acero —gran conductor del calor—, el tamaño de los ventanales y la cantidad de escombros incendiados que caían al exterior pudieron producir oquedades por las que se introducía parte del material incendiado, constituyendo nuevos focos secundarios que iniciaron y propagaron el fuego a estas plantas.
- El edificio Windsor fue demolido. Actualmente en su lugar se ubica la Torre Titania.

30 ngs

CONCLUSIONES GENERALES

Jordi Sans
Director del estudio

En este documento se ha pretendido hacer una aproximación al fenómeno de la propagación del fuego por fachada abordando los diferentes temas que engloba.

Cada capítulo recoge aspectos fundamentales para la comprensión contextualizada del tema. De cada uno de ellos han derivado una serie de conclusiones específicas. A continuación, se exponen las conclusiones generales del estudio.

La información recogida describe un panorama general que, por un lado, permite identificar los diferentes aspectos del problema y por otro, establecer propuestas para abordarlos.

Identificación del problema

Numerosos incendios en los últimos años evidencian que la propagación del fuego por fachada ha cobrado importancia y que el riesgo de incendio se ha incrementado a raíz de la evolución de los sistemas, materiales y productos de fachada.

El incendio en la Torre Grenfell y sus consecuencias, ha llevado a países como Reino Unido —tradicionalmente rigurosos en materia de seguridad— a plantearse una revisión de varios aspectos de su marco regulador.

El marco regulador en España

El marco regulador en España necesita de revisión porque presenta deficiencias que deben ser corregidas actuando del lado de la seguridad de los usuarios, ya que, aunque en caso de incendio, siempre hay riesgo para la vida; este riesgo aumenta en determinadas circunstancias como son la altura y el uso de determinados sistemas, materiales y productos de fachada.

Entre estas deficiencias del marco regulador se encuentran:

Disposiciones escasas y genéricas, con amplio margen de interpretación en relación con la propagación exterior del fuego. En consecuencia, se observa una inadecuada definición de los requerimientos de protección contra incendios, con el consiguiente incremento de responsabilidad de los profesionales.

En consecuencia, se puede cumplir con la normativa aplicable y construir fachadas que no cubren las situaciones de riesgo debido a su sistema constructivo, configuración o uso de materiales combustibles.

No distingue expresamente los medios de protección según las diferentes tipologías de fachada, sino que aplica los mismos medios para todo tipo de fachadas, ya sean convencionales o ventiladas, muro cortina, fachada de doble piel, etc.

No facilita información de apoyo al profesional que aporte pautas y orientaciones sobre la adopción de medidas de

CONCLUSIONES GENERALES

protección en tipologías con problemáticas concretas. En países como Alemania, Francia o Reino Unido, las normativas hacen referencia a documentos técnicos de apoyo.

En la clasificación de reacción al fuego de productos y materiales de fachada, la normativa española en el CTE DB-SI es B-s3, d2 y es de las más permisivas. Proponemos que además del índice nulo de caída de gota cero se considere el índice s1 en vez del s3.

Esta permisividad puede suponer dificultades significativas en las labores de evacuación y la actuación de los equipos de extinción.

Dentro de los parámetros de reacción al fuego no se considera la toxicidad de los humos, siguiendo la tendencia europea de solo considerar su opacidad. Sin embargo, algunas espumas orgánicas, utilizadas regularmente como material aislante de fachadas, presentan una potencial peligrosidad porque liberan cianuro de hidrógeno.

El 75 % de las muertes en un incendio ocurren por la inhalación de humos tóxicos. En algunos países europeos, como Francia o Polonia, existen reglamentos que abordan el tema de la toxicidad en materiales de construcción en casos concretos.

El CTE no toma en cuenta los riesgos que supone la cámara ventilada, debido al efecto chimenea que potencia la propagación del fuego, más aún

en presencia de materiales combustibles.

Además, en este tipo de fachadas, el CTE admite materiales de clase C-s3, d2 (si se prevén barreras cortafuegos de clase E30 cada tres plantas o 10 m), de peor clasificación que la general exigida a los materiales que superan el 10 % de la superficie de la fachada.

EL CTE no hace referencia a medidas de protección en edificios de gran altura, cuyos requerimientos específicos deberían ser superiores debido al incremento del riesgo que suponen. En países como Alemania o Francia existe una normativa específica y limitaciones particulares al uso de materiales combustibles de revestimiento y de aislamiento. La altura es uno de los factores de riesgo —pero no el único— como la carga de fuego y la inflamabilidad de los materiales, entre otros.

El progresivo aumento del espesor requerido para los materiales aislantes, por el incremento de exigencias de eficiencia energética combinado con el uso de materiales combustibles supone un riesgo por el aumento significativo de la carga de fuego de la fachada y la probabilidad de que el fuego alcance el “núcleo” combustible y se propague.

Es importante poner de manifiesto esta situación, considerando que durante los próximos años un número muy importante de edificios en toda España tendrá que renovar su envolvente térmica con sistemas SATE.

CONCLUSIONES GENERALES

A nivel nacional, no existe ninguna norma que contemple los riesgos específicos de incendio durante la ejecución de obras de construcción. Lo cual es muy importante si se tiene en cuenta que un gran número de incidentes de incendio ocurre durante este periodo.

La Ley de prevención de riesgos laborales dentro del ámbito de seguridad e higiene considera el riesgo de incendio y explosión, y dentro de este, los riesgos derivados de la combustibilidad de algunos materiales, pero no aporta medidas, ni protocolos concretos que permitan prevenir o mitigar (en caso de incendio) una amenaza de este tipo.

El marco regulador europeo

A nivel europeo, el principal problema identificado es el tipo de ensayos admitidos por el CEN para que un producto o sistema de fachada obtenga la certificación de clase de reacción al fuego. En ningún caso representan una situación típica o real de propagación del fuego por fachada ni del producto dispuesto en condiciones de uso final por tratarse de ensayos a pequeña y mediana escala, en los que se aplican potencias de fuego muy inferiores a las que se dan en situaciones reales.

Como consecuencia, productos formados con materiales con un alto nivel de combustibilidad obtienen la certificación de clase de reacción al fuego apta para cualquier aplicación de fachada. Esto ocurre, por ejemplo, en el caso de los paneles sándwich y los SATE.

En los ensayos que se realizan actualmente para evaluar productos y sistemas de fachada no se analiza la propagación (solo se analizan las condiciones relacionadas con la reacción y la resistencia al fuego), siendo este un parámetro fundamental para evaluar el riesgo específico del desarrollo del fuego y la difusión de las llamas entre sectores de incendio del mismo edificio o hacia el exterior.

En 14 países de la UE tienen ensayos a gran escala (escala 1:1), pero todos ellos con escenarios y parámetros de evaluación distintos entre sí, lo que dificulta las comparativas. Los ensayos a gran escala son la única manera fiable de evaluar que el comportamiento de un producto o sistema en situación de incendio es satisfactorio.

Actualmente, existe un amplio consenso de la necesidad de definir un escenario único de ensayo a gran escala para todos los países de la UE que permita evaluar los productos y sistemas, que así lo requieran, bajo condiciones de uso final equivalentes a una situación típica de propagación por fachada. En otros casos, se pueden establecer limitaciones de diseño, requisitos de protección contra incendio (principalmente pasiva), sin perder de vista la propagación como criterio de evaluación complementario a la resistencia y la reacción al fuego.

A pesar de la dificultad que entraña hacer una comparativa de las normativas de edificación en materia de seguridad contra incendios de los países europeos, en términos relativos se puede afirmar

que la normativa de España está bastante lejos de alcanzar el mismo nivel de detalle y especificaciones en materia de seguridad contra incendios en la edificación que la de otros países. Más aún si se compara con la normativa de países considerados referentes en este asunto, como Reino Unido.

Propuestas

Se considera importante actuar en dos frentes diferentes:

1. Fortalecimiento de la cultura de la seguridad

Entendiendo este concepto como la percepción colectiva del riesgo y la prevención. En algunos países como EE. UU. y Reino Unido, forma parte de sus prioridades a nivel educativo y cultural. En España, sigue siendo un tema poco relevante.

Comprende tareas como:

- Información y difusión a públicos variados
- Incorporación de planes específicos de formación a profesionales
- Recopilación e información estadística de casos de incendio
- Apoyo a la investigación en temas relacionados con las medidas de protección
- Conformación de grupos multidisciplinares para discutir sobre temas relacionados con la prevención y promover acciones orientadas a diversos ámbitos profesionales y técnicos

2. Propuesta de modificaciones del marco normativo

Teniendo en cuenta que algunas situaciones de riesgo identificadas de unas especificaciones y requerimientos de la normativa poco exigentes, planteamos algunos aspectos de la norma que deberían revisarse. Entendiendo que los cambios normativos suponen un largo proceso de evaluación, de propuestas, justificaciones y un trabajo minucioso realizado por equipos multidisciplinares.

Los requisitos para fachadas en el CTE deberían adaptarse a las diferentes tipologías de edificios, atendiendo especialmente a su altura y la dificultad que presente tanto su evacuación como el acceso de los equipos de bomberos.

Para edificios de gran altura (EGA) o de difícil acceso para bomberos, donde puede quedar comprometida su intervención y poner en peligro la evacuación de los ocupantes, se debería garantizar una propagación lenta y limitada del fuego y los humos tóxicos que genera. Para este fin se propone:

- a. Limitar la utilización de materiales y productos a aquellos no combustibles, como máximo, A2-s1, d0, con el objetivo de reducir al mínimo la emisión de humos y la propagación por caída de gotas.
- b. Equipar las cavidades de aire de las fachadas ventiladas con barreras cortafuegos verticales y horizontales, con el objetivo de limitar la propagación por efecto chimenea que se produce en su interior.

Para edificios no considerados EGA y de fácil acceso para bomberos, los requerimientos pueden ser menos estrictos. Se propone lo siguiente:

- a. Limitar la utilización de materiales y productos a aquellos con una combustibilidad baja y contribución al fuego limitada, como máximo, B-s2, d0, con el objetivo de reducir la emisión de humos y evitar la caída de gotas.
- b. En aquellas fachadas que soportan vías de evacuación, limitar la utilización de materiales y productos a aquellos no combustibles, como máximo, A2-s1, d0.
- c. Equipar las cavidades de aire de las fachadas ventiladas con barreras cortafuegos verticales y horizontales, con el objetivo de limitar la propagación por efecto chimenea que se produce en su interior.

Incluir en la regulación, casos especiales especialmente destacados en la propagación de incendios por el exterior, como es el caso de los patios de luces y patios interiores de manzana. Tratar estos como fachada y dada la dificultad de acceso a estos espacios de los equipos de bomberos, limitar la utilización de materiales y productos a aquellos no combustibles, como máximo, A2-s1, d0.

En cuanto a los ensayos de certificación, es evidente que existe preocupación a nivel europeo por definir el ensayo a gran escala armonizado. A nivel nacional, será muy importante trabajar en el ajuste de estas pruebas en los reglamentos locales vigentes.

Estos ensayos a gran escala permitirán clasificar de forma correcta los materiales en cuanto su contribución al fuego: reacción, resistencia y propagación. Se hace necesario en algunos casos los ensayos a escala real porque

En relación con la toxicidad, teniendo en cuenta su relevancia en el elevado porcentaje de víctimas de incendios, la normativa debería aplicar diferentes criterios según los usos y características del edificio.

Este aspecto es especialmente crítico en los edificios con ocupantes más vulnerables (escuelas, hospitales, residencias, etc.) y en edificios de gran altura o en edificios antiguos rehabilitados, donde la evacuación puede presentar mayores dificultades.

De la misma forma que el REBT regula en detalle cómo reacciona al fuego el revestimiento de los cables eléctricos, esta misma filosofía se podría aplicar a otros productos de la construcción.

Incentivar el desarrollo del enfoque basado en prestaciones para cubrir riesgos en los que la normativa prescriptiva tenga limitaciones, como puede ser el caso de determinados edificios singulares.

Para conseguir este cometido, solicitamos a la administración competente en la materia que aglutine en un grupo de trabajo a profesionales, expertos, investigadores, empresas del sector y el organismo regulador. Desde el Colegio de Ingenieros Industriales de Catalunya

nos ofrecemos para liderar el grupo de trabajo para coordinar propuestas y soluciones a la problemática que nos ocupa.

Para la realización de este estudio ha sido fundamental el apoyo del Consejo Asesor establecido especialmente para la ocasión, formado por profesionales y expertos de referencia del sector, a los cuales queremos agradecer su colaboración.

Consejo Asesor

Pere Alavedra
Jordi Bolea
Eva Cuerva
Rafael de la Fuente
Pilar Giraldo
Ana Lacasta
Ángel López
Jordi Mirabent
Rafael Nadal
Javier Niño
Cristina Pardal
Andrés Pedreira
Imma Ros
Jordi Sans
Cristóbal Trabalón