

# EJEMPLOS PRACTICOS DEL PBD. BOMBEROS GENERALITAT DE CATALUÑA

Albert Vilanova Ferreras  
Subdirector General Técnico  
Bombers Generalitat de Catalunya

**bombers**  
Generalitat de Catalunya



Organizadores / Organizers

**APICI**  
Asociación de Profesionales de Ingeniería  
de Protección Contra Incendios

**AFITI**

**ALAMYS**  
The logo consists of a stylized letter 'M' inside a hexagon.

**FUNDACIÓN MAPFRE**

Madrid, 20 – 22 de Febrero de 2013  
Centro de Convenciones Mapfre

# INTRODUCCIÓN

La complejidad de resolución de los proyectos de seguridad contra incendios en el contexto actual está encontrando en el diseño basado en prestaciones una herramienta que permite resolver de forma satisfactoria la seguridad contra incendios en edificios existentes, edificios nuevos singulares y en infraestructuras.

Si bien el estado del arte de este tipo de justificaciones está alcanzando una cierta aprobación en el colectivo de Bomberos, se es consciente que se requiere aún un importante esfuerzo por parte de todos los actores implicados de normalización, calibración y validación de las herramientas de trabajo.

Hasta el momento y debido a la complejidad de utilización y validación de estas herramientas, son grandes ingenierías las que más las han usado, pues disponen de un *know how* originado ya hace años en otros países, básicamente anglosajones. Aún así, se está detectando un incremento de soluciones prestacionales en el planteamiento de proyectos por parte de otros grupos de ingeniería más identificados hasta ahora con las soluciones prescriptivas.

# ANTECEDENTES

Desde el año 2006 Bomberos de la Generalitat de Catalunya viene recibiendo un número considerable de proyectos resueltos mediante el llamado Performance Based Design (PBD).

Desde entonces hasta la actualidad, la cantidad de proyectos se ha ido incrementando.

Si bien se considera que muchas herramientas disponen ya de un cierto reconocimiento académico y del sector, el momento actual requiere aunar esfuerzos para establecer los criterios de uso, referenciación y validación de estas herramientas.

# CASOS DE ESTUDIO RESUELTOS

Entre los diferentes proyectos que se han planteado a los servicios de prevención de Bomberos de la Generalitat, se resumen algunos de ellos:

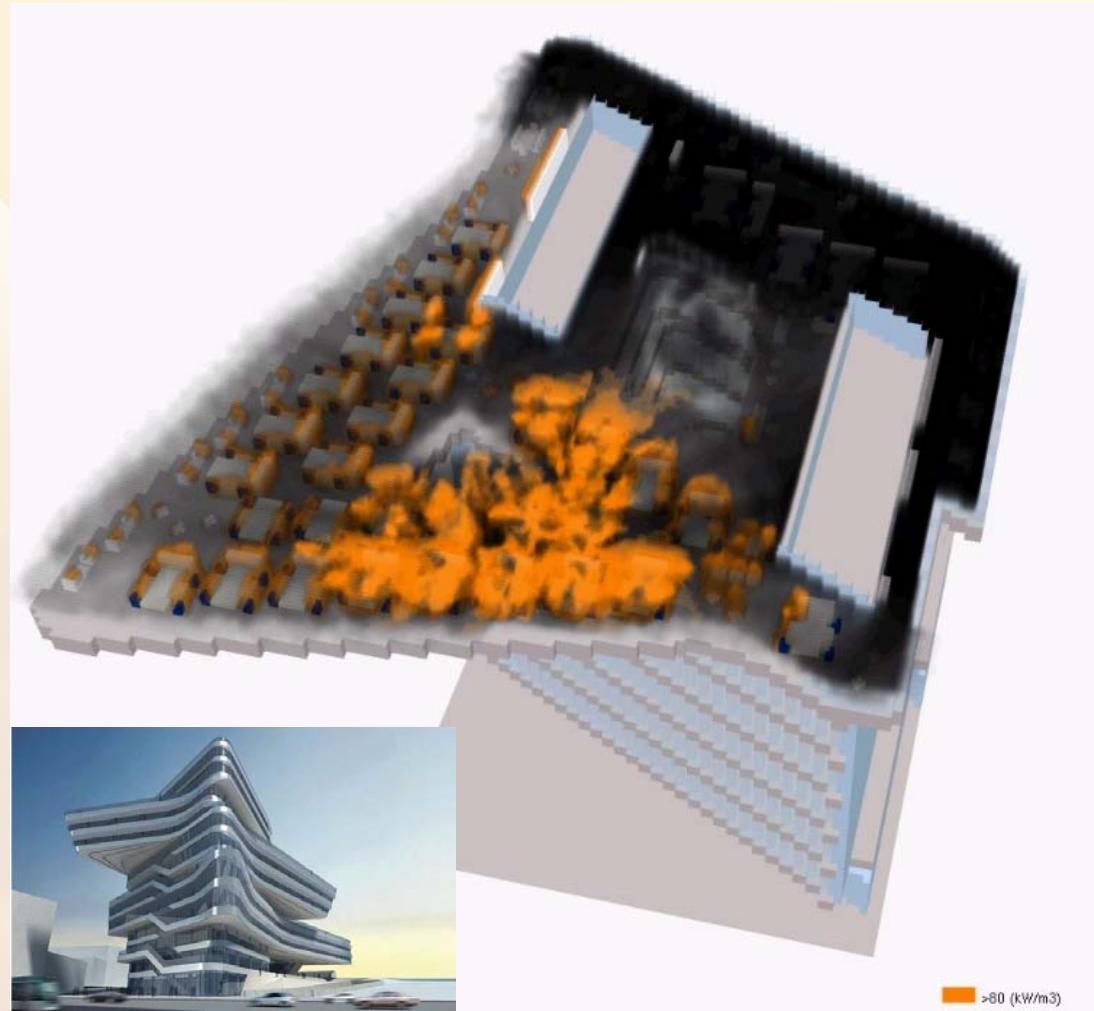
1. Comprobación del sistema de control de humos en un edificio de arquitectura singular.
2. Simulación de las condiciones de propagación exterior en fachada en un edificio Hospitalario.
3. Aumento de recorridos de evacuación en un centro comercial.
4. Estudio prestacional de la seguridad en las infraestructuras subterráneas.
5. Aplicación del diseño prestacional en el comportamiento de estructuras.

# CASO 1. EDIFICIO DE ALTURA CON ATRIO CENTRAL

## 1. Evaluación sistema de control de humos y sectorización interior

Las geometrías complejas de algunos edificios singulares que acogen en su interior amplios atrios, hacen difícil la evaluación del comportamiento del incendio y los humos con la normativa de control de humos de referencia UNE EN 23.585.

El caso analizado de edificio de oficinas simulado con FDS permitió evaluar tanto el comportamiento de los humos como la propagación del incendio desde las oficinas hacia otras plantas.

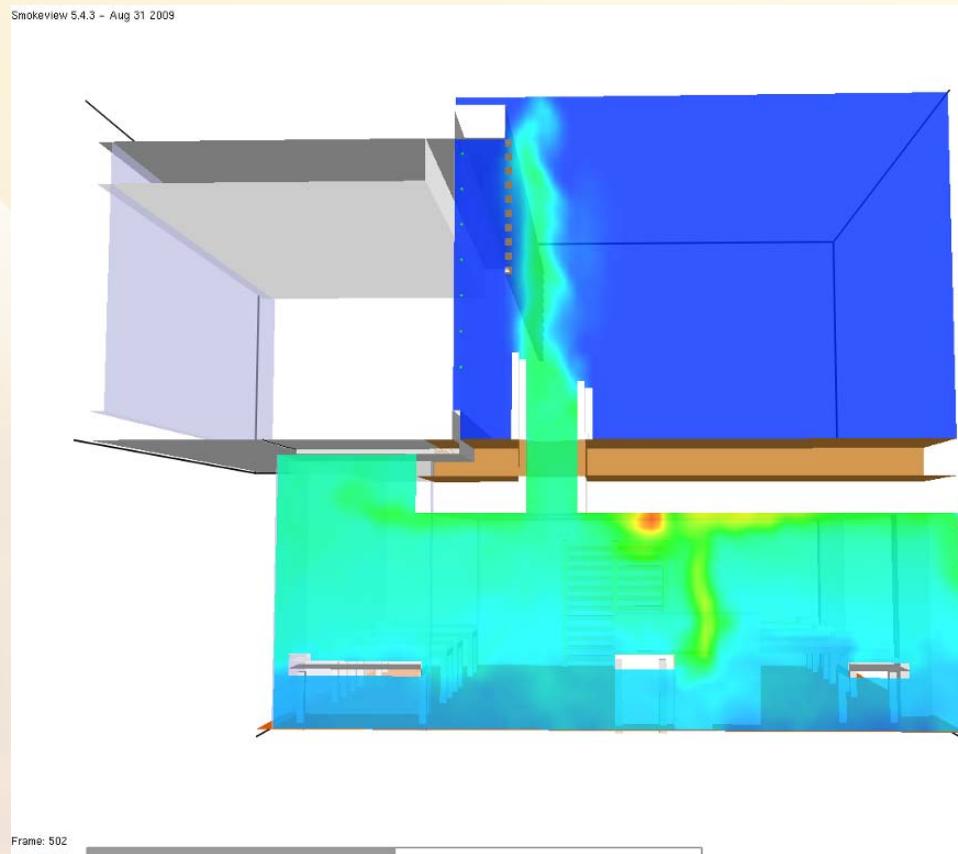


# CASO 2. SECTORIZACIÓN EN FACHADA EN UN HOSPITAL

## 2. Comprobación de la propagación exterior

El encuentro cubierta-fachada de un edificio Hospitalario que no cumplía las condiciones prescriptivas de propagación exterior, pudieron ser analizadas con FDS para encontrar una solución más idónea y viable, técnica y económicamente.

El caso estudiado, disponía de una carga de fuego muy limitada en el sector inferior, pero se realizó un estudio complementario de simulación para confirmar que no se producía la propagación.



# CASO 3. EVACUACIÓN EN UN CENTRO COMERCIAL

## 3. Incremento de los recorridos de evacuación

La suficiencia de la longitud de los recorridos de evacuación, puede ser estudiada con el uso combinado de simuladores de incendio y evacuación de personas.

En el ejemplo presentado estos estudios sirvieron para garantizar la evacuación de las personas en condiciones de seguridad suficiente y cumpliendo con los estándares de visibilidad, temperatura y toxicidad de los humos.

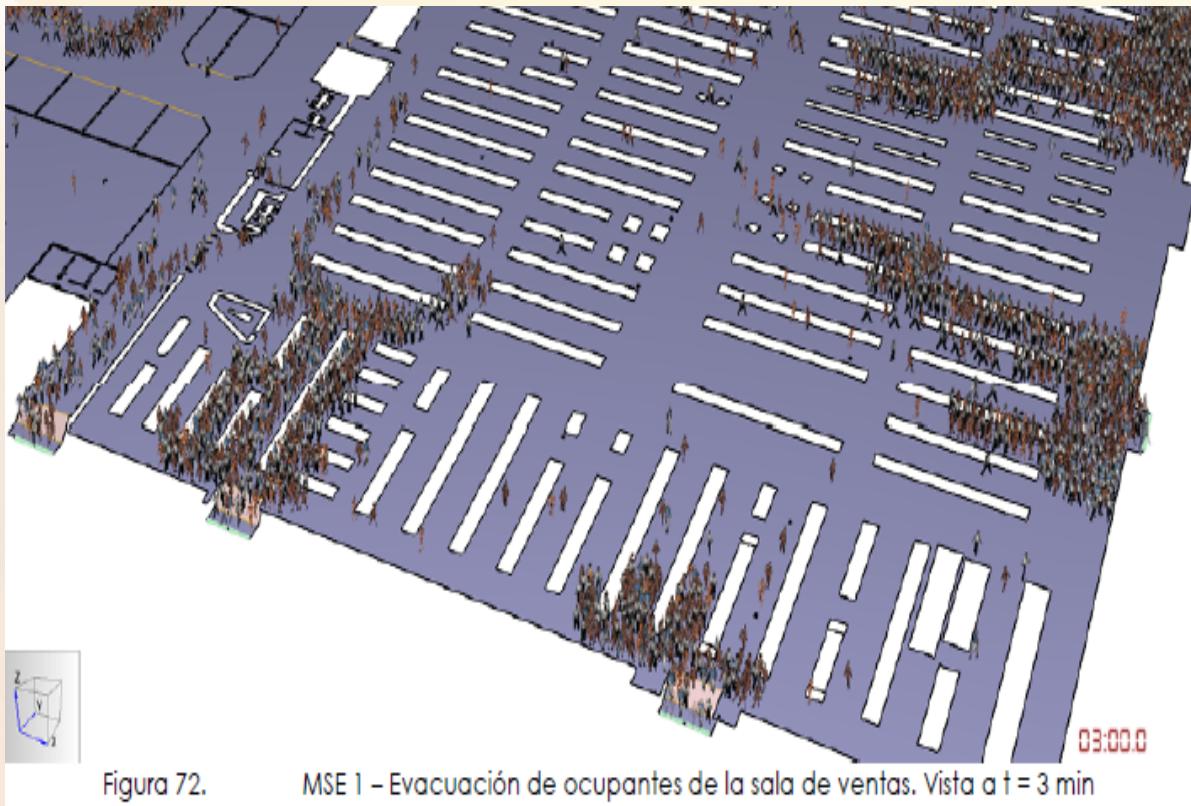


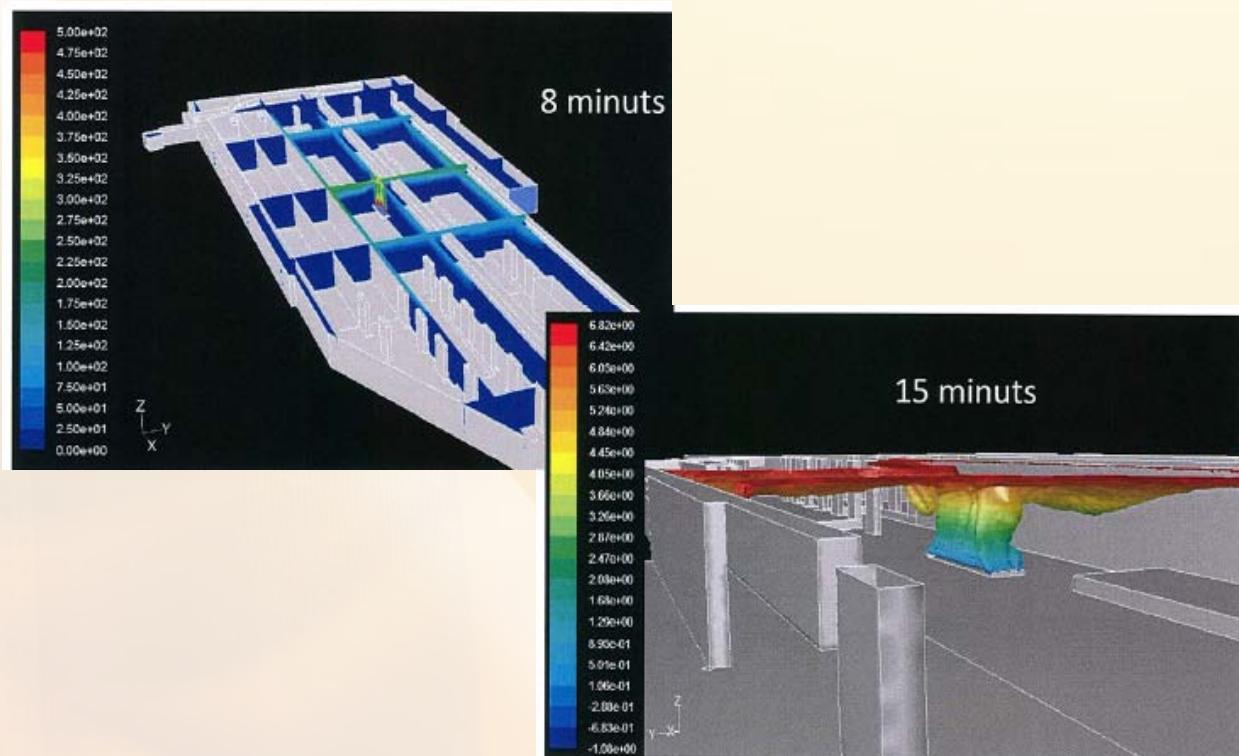
Figura 72. MSE 1 – Evacuación de ocupantes de la sala de ventas. Vista a  $t = 3$  min

# CASO 4. SEGURIDAD SUFICIENTE EN INFRAESTRUCTURAS

## 4. Infraestructuras I

La falta de normativa específica y el enfoque prestacional de varias normativas internacionales, lleva a la resolución de estos espacios bajo rasante y con alta ocupación con estudios prestacionales.

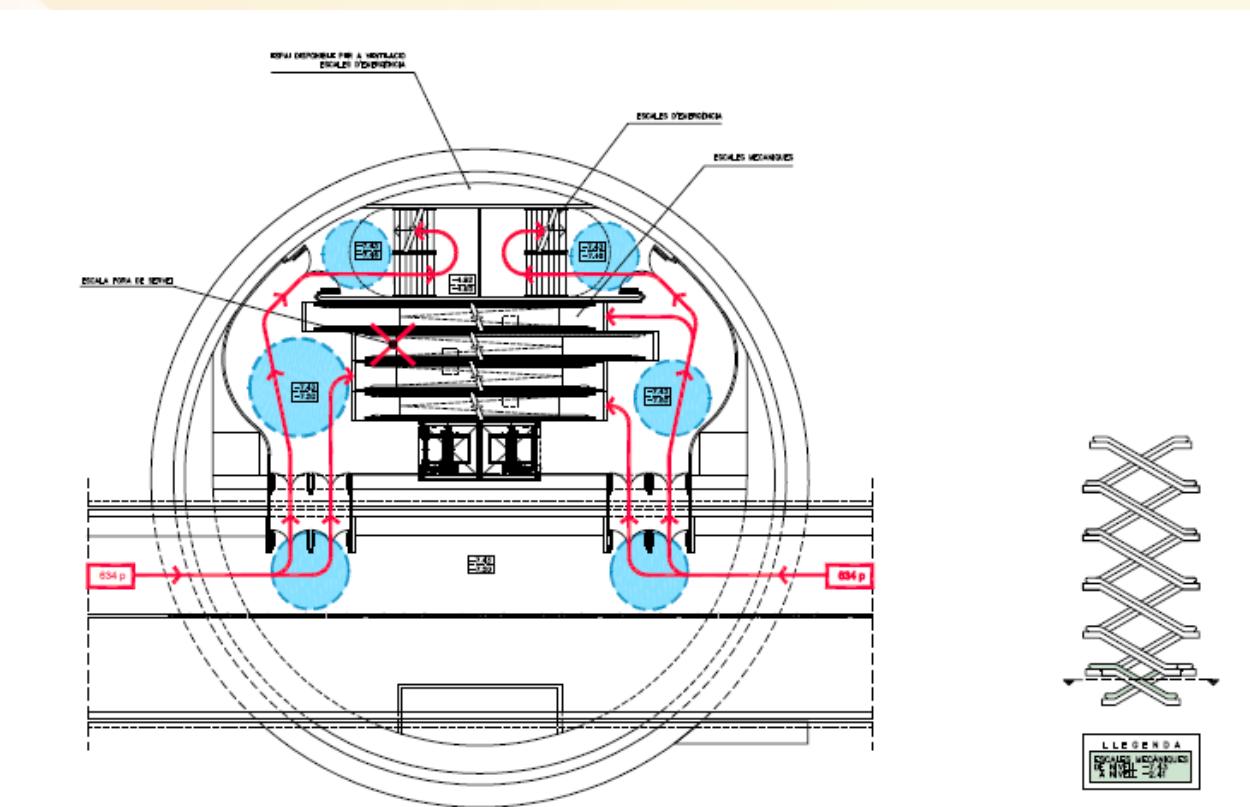
La evacuación del humo en las estaciones y en el interior de los túneles, y el aseguramiento de la evacuación de los ocupantes se resuelve con herramientas prestacionales tipo Fire Dynamics Simulator o EVAC.



# CASO 4. SEGURIDAD SUFICIENTE EN INFRAESTRUCTURAS

## 4. Infraestructuras II

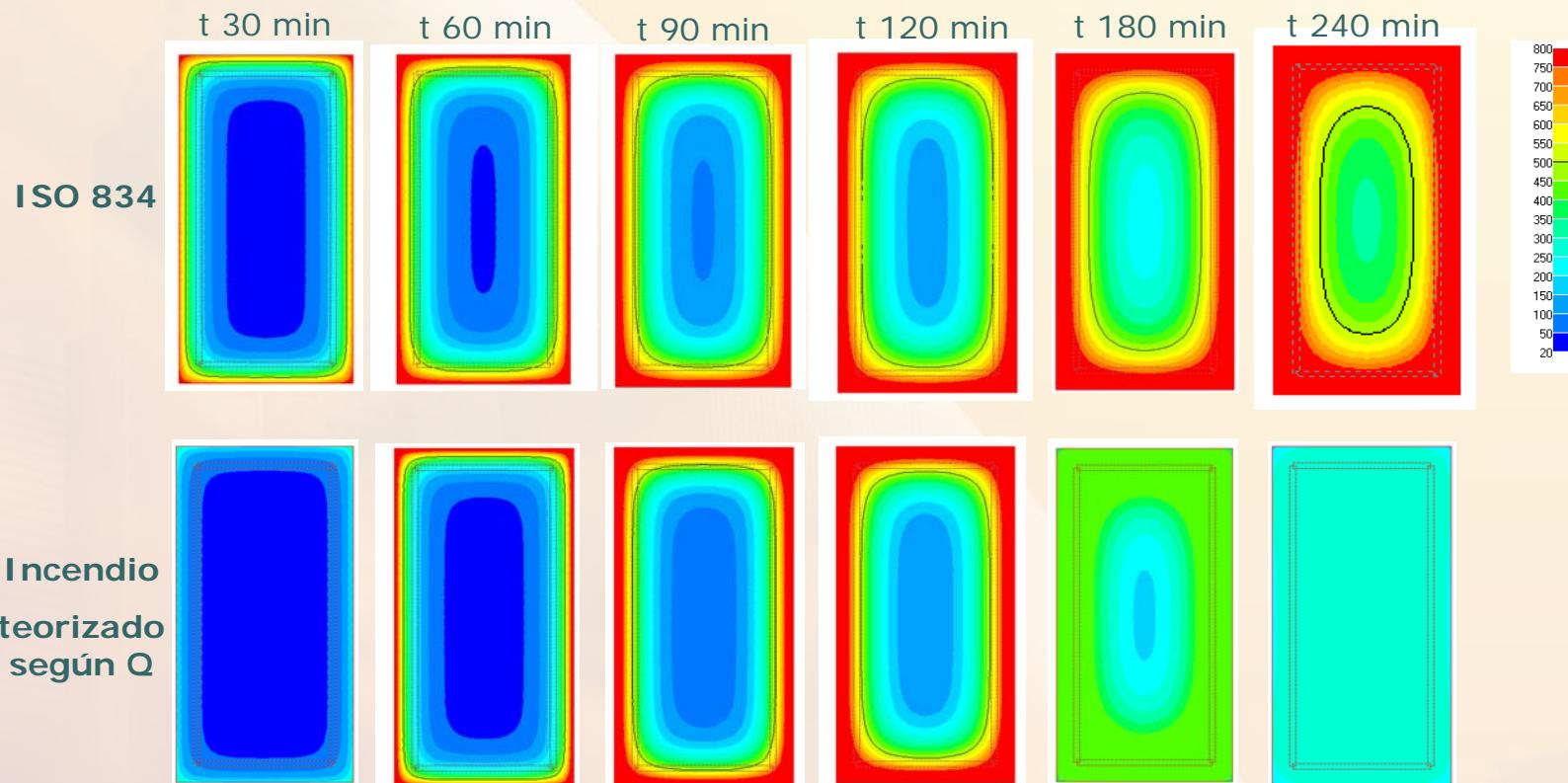
La evacuación de las andanas en menos de 4 minutos y del conjunto de la estación en menos de 6, es evaluada con dichas herramientas que permiten un mayor conocimiento del funcionamiento de la infraestructura en situación de emergencia.



# CASO 5. COMPORTAMIENTO AL FUEGO DE ESTRUCTURAS

## 5. Aplicación del diseño prestacional en el análisis del colapso de las estructuras

La mejora en el conocimiento del comportamiento de las estructuras en situación de incendio real con herramientas basadas en métodos finitos, permite analizar los valores prescriptivos y tener un conocimiento más aproximado del colapso de las estructuras.



Comparación análisis térmico sección hormigón 30x60 sometida a incendio nominal y incendio real

# CONCLUSIONES

- El enfoque prestacional está encontrando en el contexto actual una vía de resolución para proyectos de edificios o infraestructuras complejos o con fuertes limitaciones técnicas.
- El estado del arte en la materia, no permite el uso de estas herramientas de forma generalizada por la mayoría de proyectistas, se ha de profundizar más en el conocimiento de las herramientas y en la formación de los especialistas.
- Los proyectos que opten por una resolución prestacional de la seguridad contra incendios, han de estar consensuados desde el principio con el cuerpo de Bomberos, para poder establecer los parámetros de contorno más adecuados.
- Las herramientas de computación avanzada han de ir entrando en los cuerpos de Bomberos y han de servir como soportes formativos y de validación de sucesos empíricos a los que los Bomberos se van a enfrentar en algún momento.
- La investigación de los incendios ocurridos es una oportunidad para poner a prueba la validez de estas herramientas, atendiendo al hecho que el resultado final ya se conoce y no afectará directamente a la seguridad de las personas.

Gracias por su atención  
Thanks for your attention



Albert Vilanova Ferreras  
Subdirector General Técnico  
Bombers Generalitat de Catalunya

Organizadores / Organizers



Madrid, 20 – 22 de Febrero de 2013  
Centro de Convenciones Mapfre