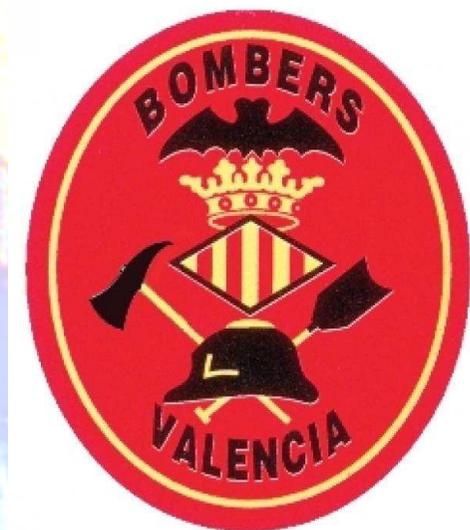




# XI CONGRESO DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIA

9~11 OCTUBRE 2013 MUSEO MARITIMO RIA DE BILBAO BILBAO

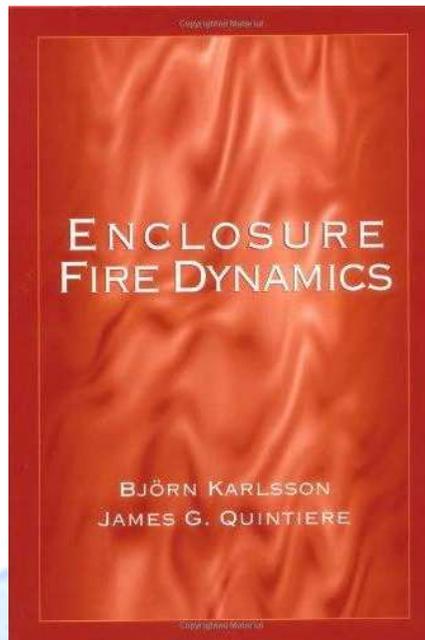
## Incendios de interior sobrealimentados Forced ventilation fires



Un poco de aire fresco...

Eduardo Loma-Ossorio Blanch  
Miguel García García

# Bibliografía especializada

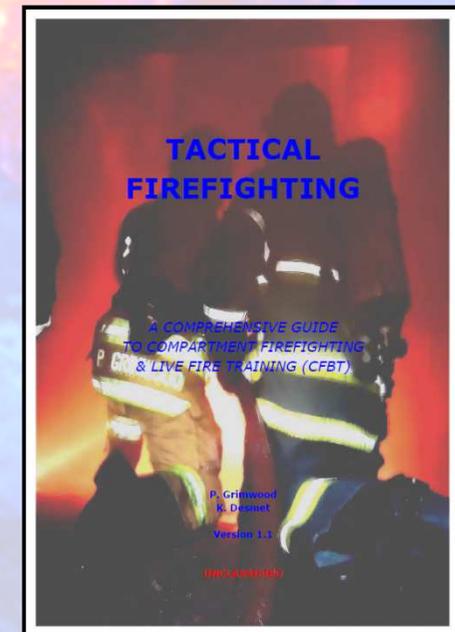
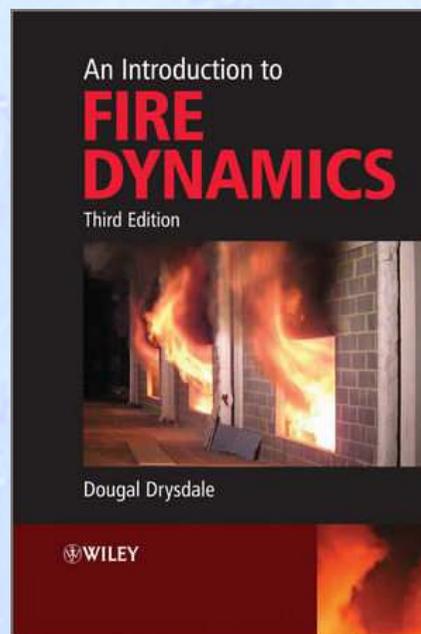


Flashover  
Backdraft  
Fire gas ignitions

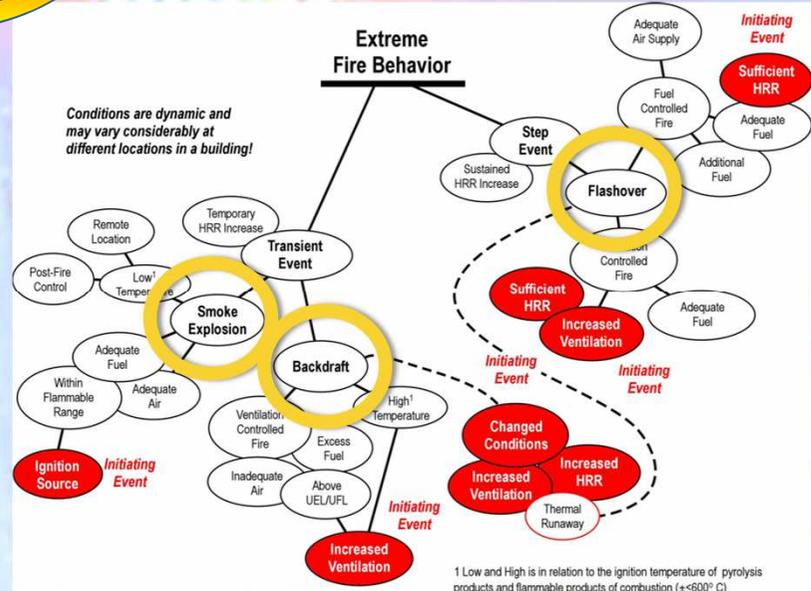
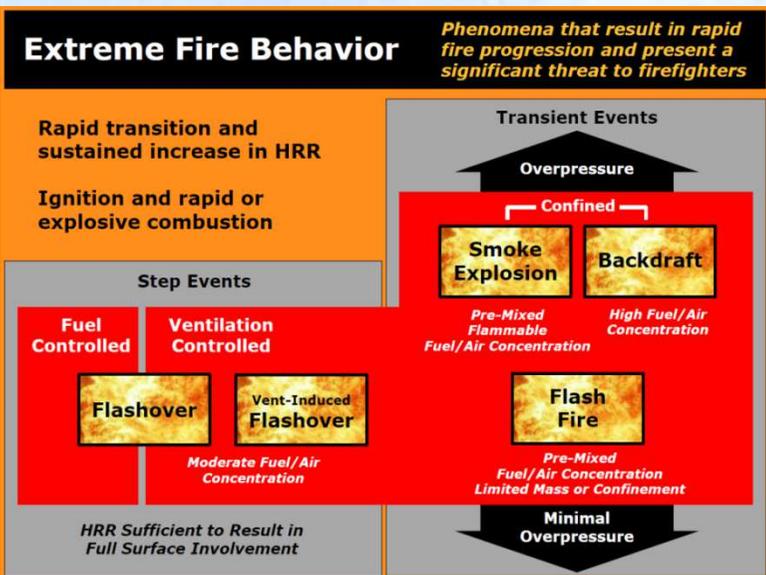
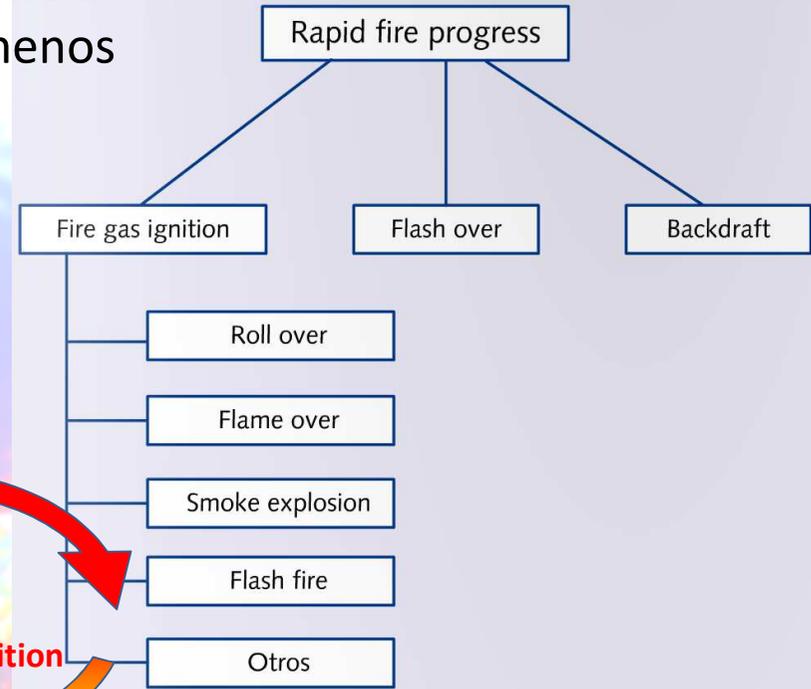
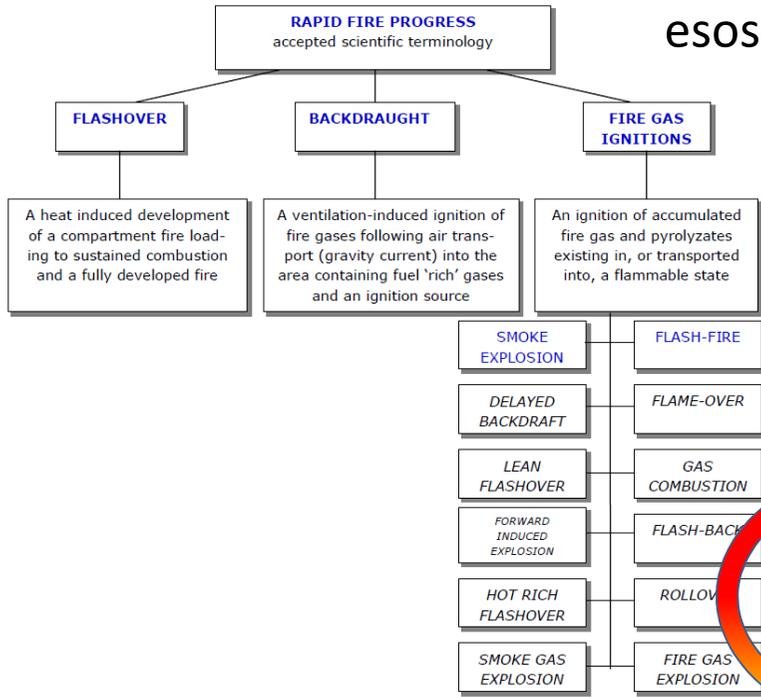
***Prevención de Incendios (52)***

**ROLL OVER, FLASH OVER Y BACKDRAFT:  
LA IMPORTANCIA DEL USO CORRECTO Y LA  
UNIFICACIÓN DE LA TERMINOLOGÍA**

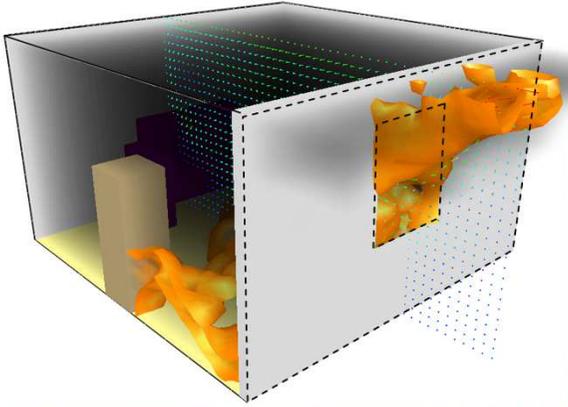
Leandro Picabea



Todo gira en torno a esos tres fenómenos

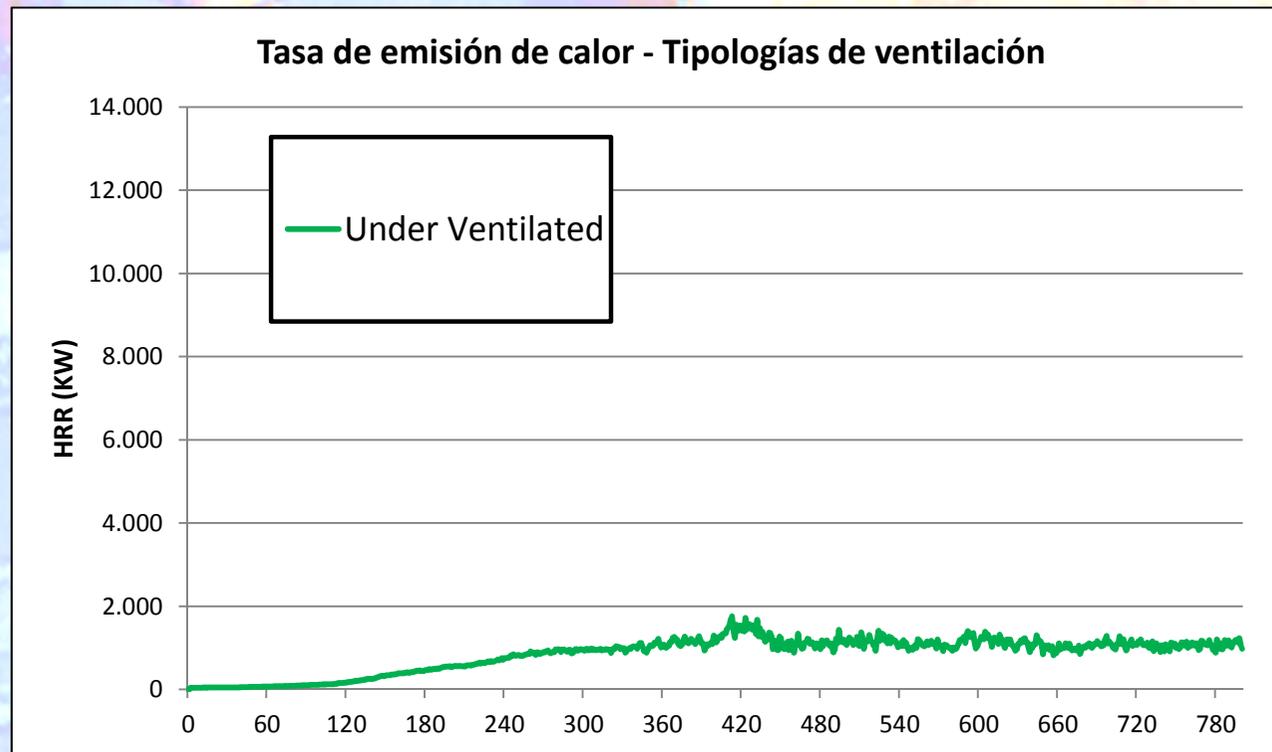


## Under Ventilated Fire

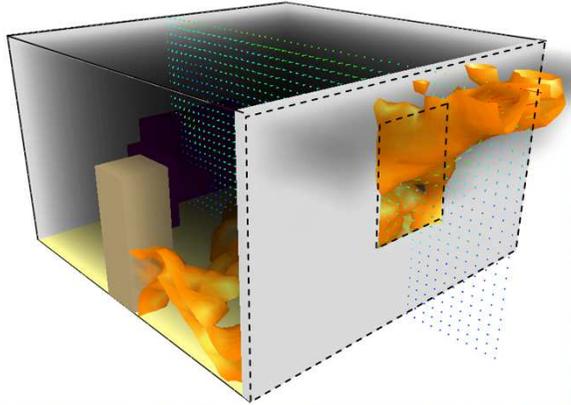


# Falta de oxígeno

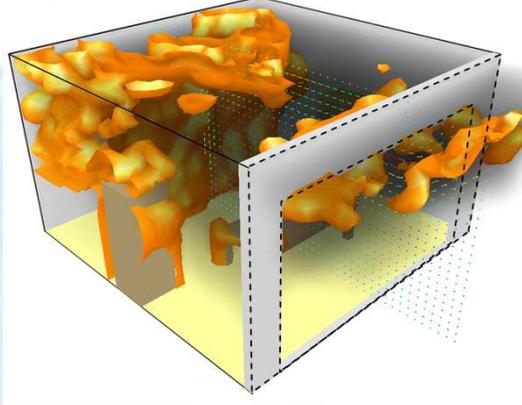
La potencia del incendio dependerá del tamaño y de la forma de la abertura por su capacidad de evacuar humo y de incorporar aire.



## Under Ventilated Fire

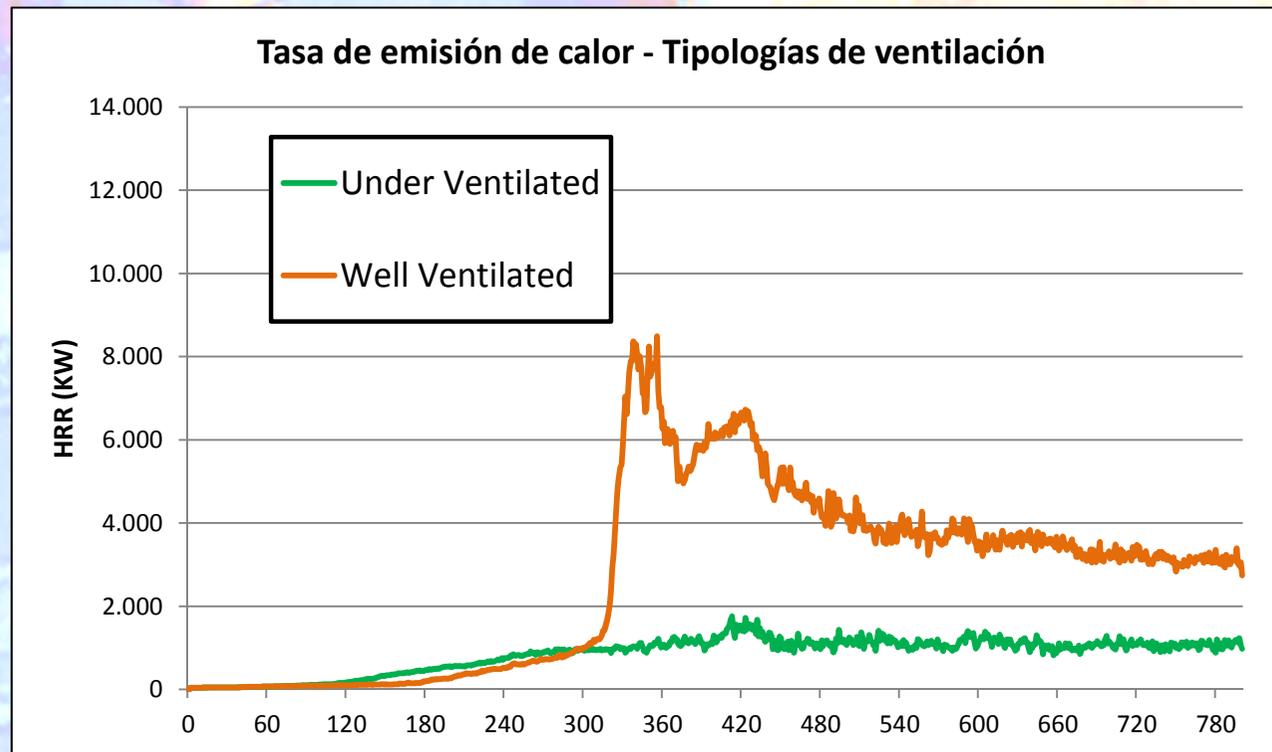


## Well Ventilated Fire

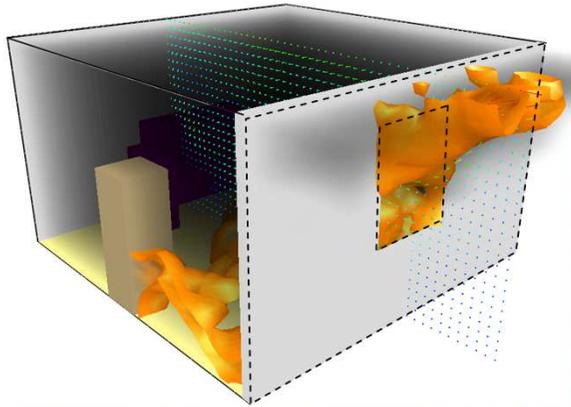


# Oxígeno necesario

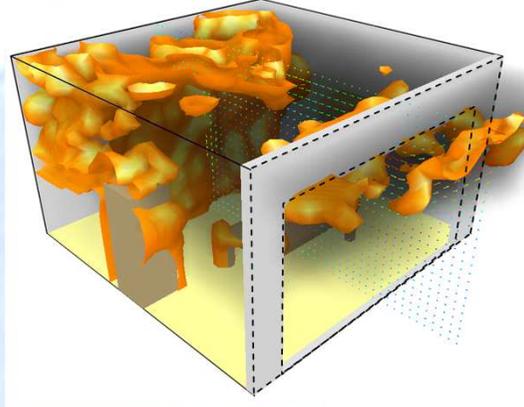
**Enclosure Fire Dynamics**  
When the objective is to ensure structural stability and safety of fire fighters, the post-flashover fire is of greatest concern.



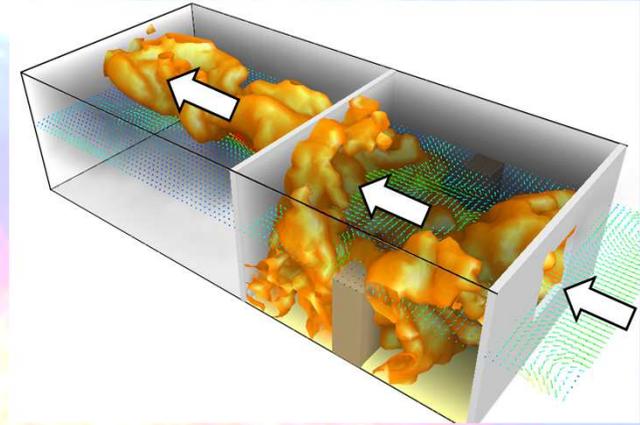
### Under Ventilated Fire



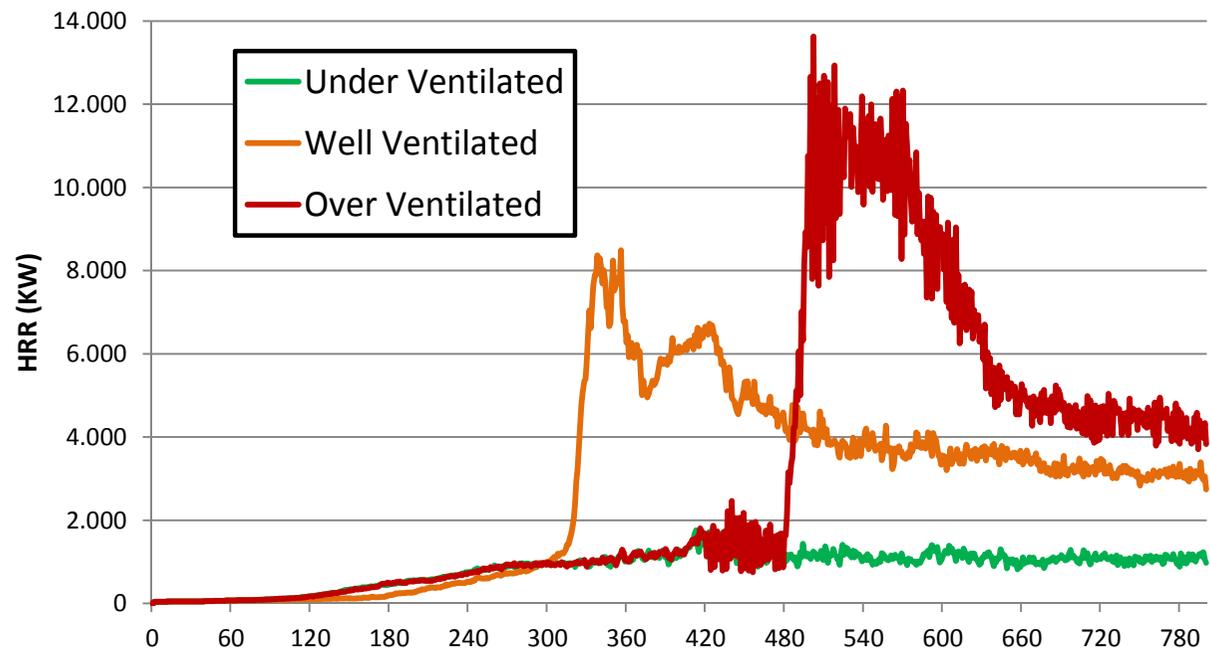
### Well Ventilated Fire



### Over Ventilated Fire

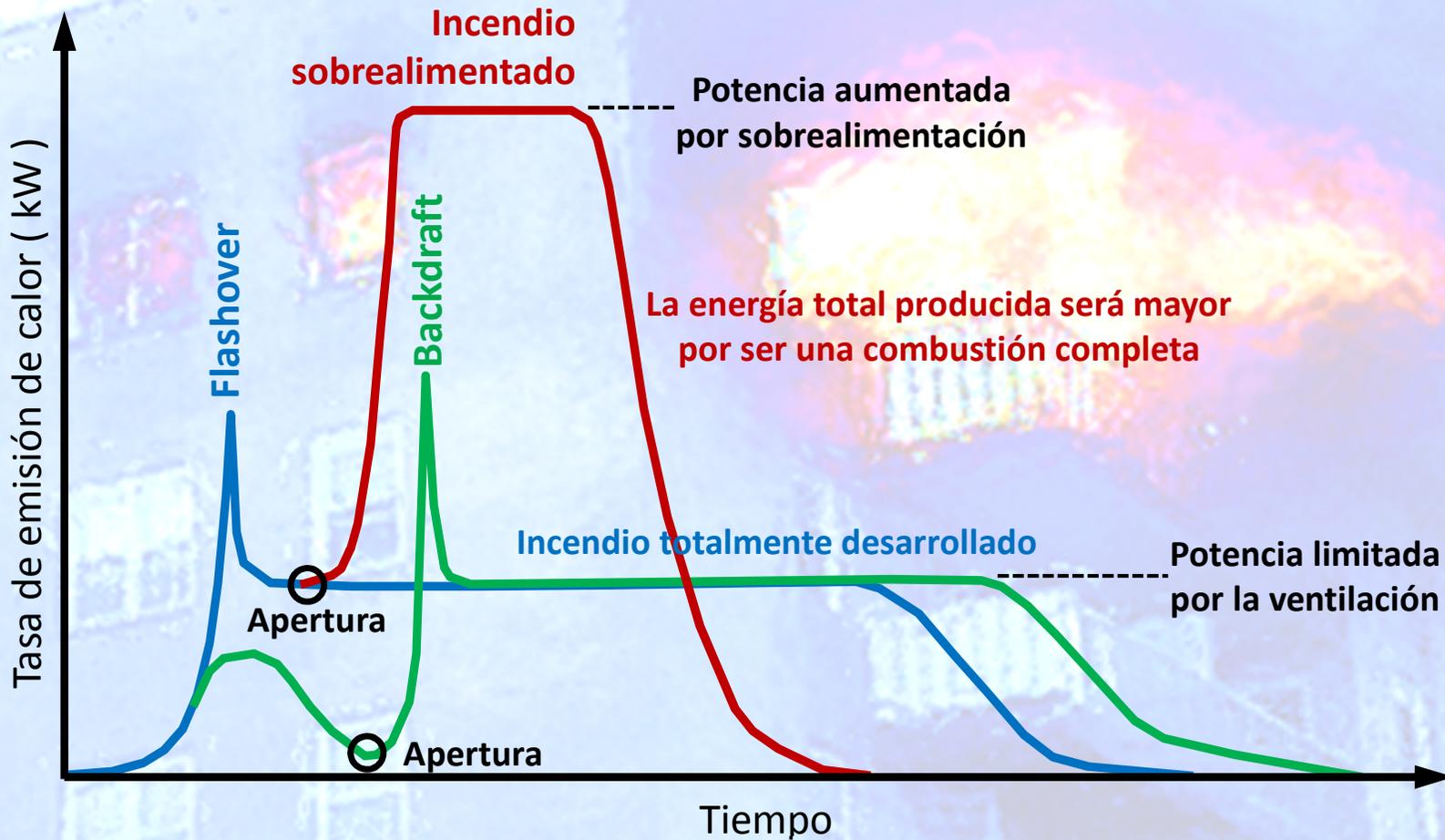


Tasa de emisión de calor - Tipologías de ventilación



# Incendios de interior Sobrealimentados

Cuando en un incendio post-flashover se produce la entrada forzada de aire al local se desencadena un incendio sobrealimentado con un incremento radical de la potencia y de las temperaturas.

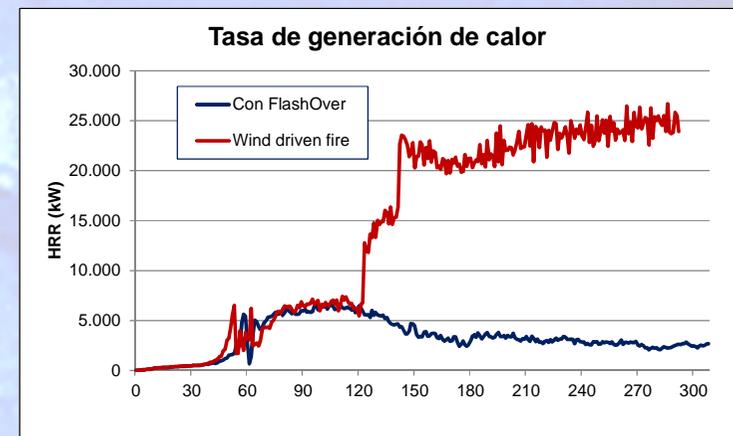
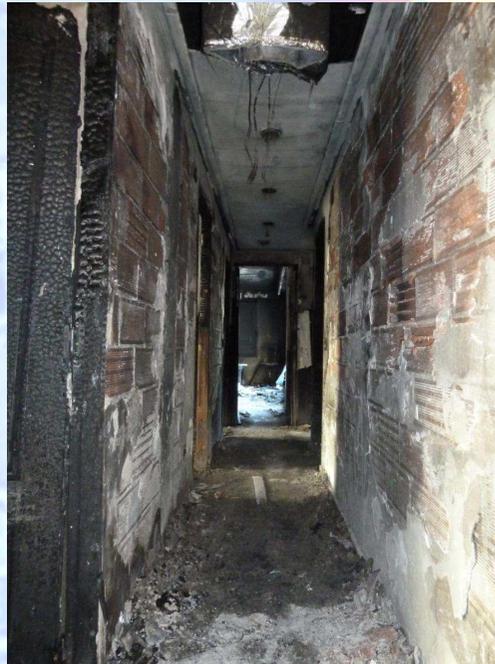
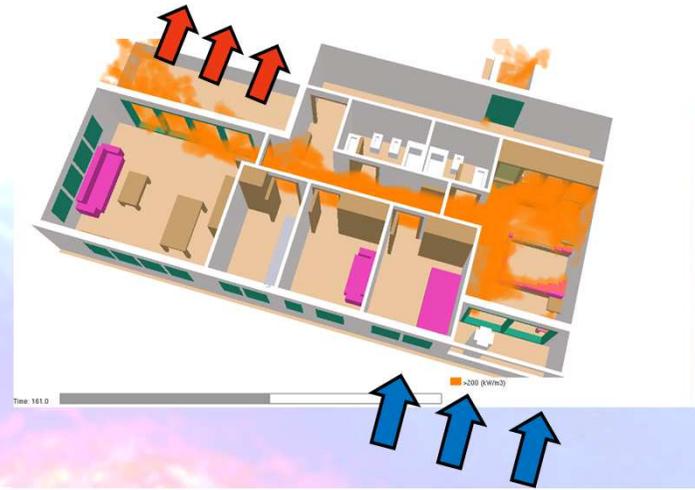


Un poco de aire fresco...

# Tipo 1 Incendios de interior dominados por el viento

## Wind Driven Fires

Son los que más potencia desarrollan  
Conllevan un elevado riesgo para los equipos de extinción.



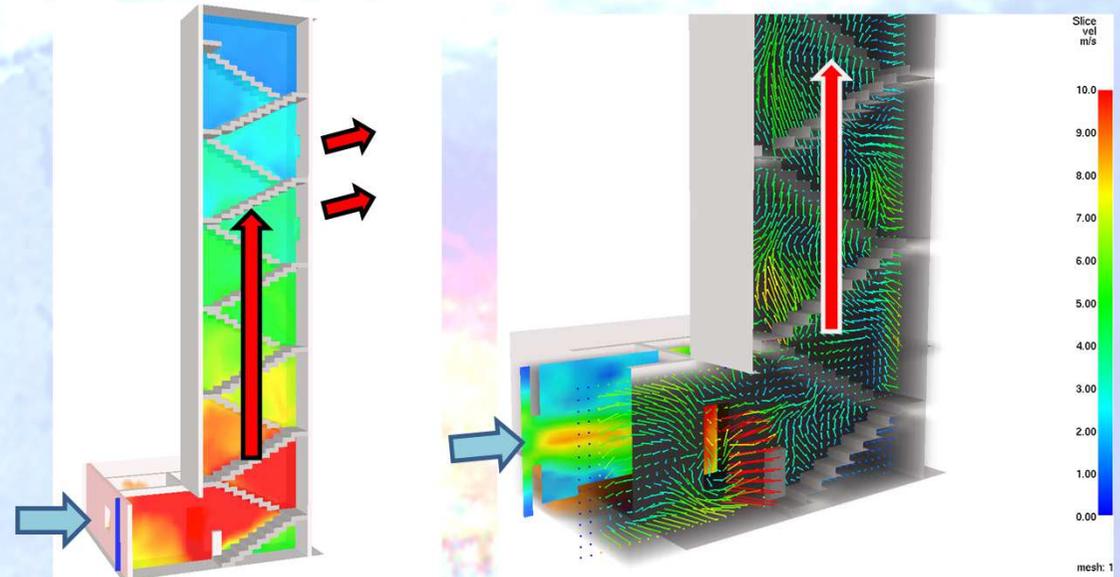
## Tipo 2 Incendios de interior forzados por convección

Suelen producirse por huecos de escalera o por deslunados.

Incendios rápidos y violentos que generan grandes daños materiales

Succión de aire de forma natural a través de huecos exteriores

Flujo forzado por convección en hueco de escalera



### Tipo 3 Incendios de interior sobrealimentados por fuga de oxígeno puro

Se suelen producir en industrias y en centros hospitalarios por rotura de recipientes o conducciones una vez desarrollados los incendios.

Incendio de la clínica La Milagrosa de Madrid – Marzo de 2013

El rey estaba ingresado

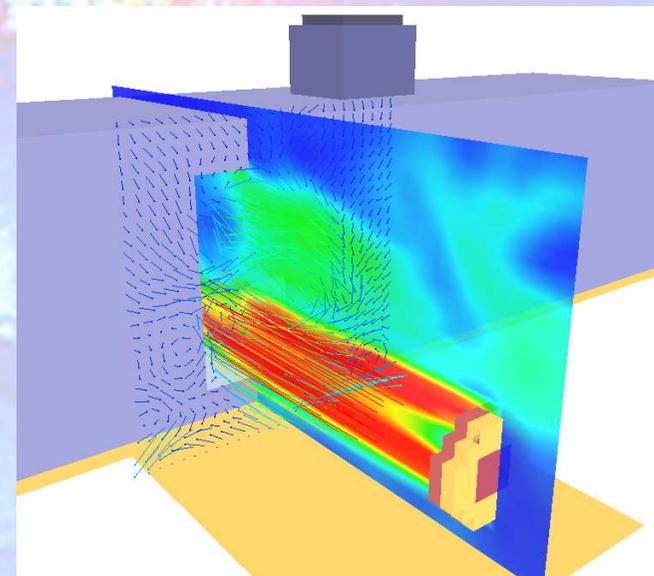
Dos bomberos heridos por quemaduras de vapor de agua



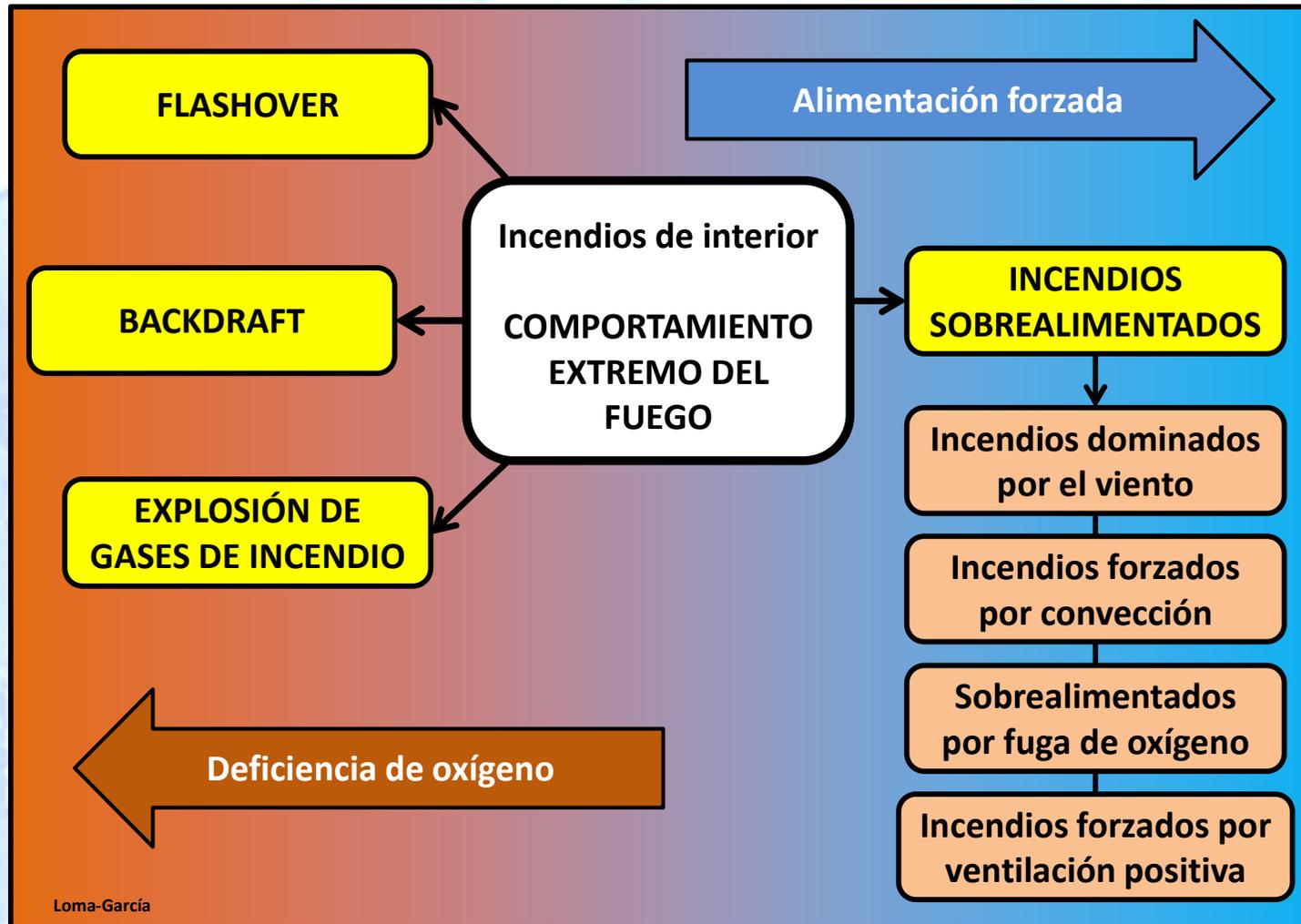
**Botella de oxígeno**

## Tipo 4 Incendios de interior sobrealimentados por Ventilación con Presión Positiva VPP

La generamos los bomberos al realizar las maniobras de ventilación de forma inadecuada.



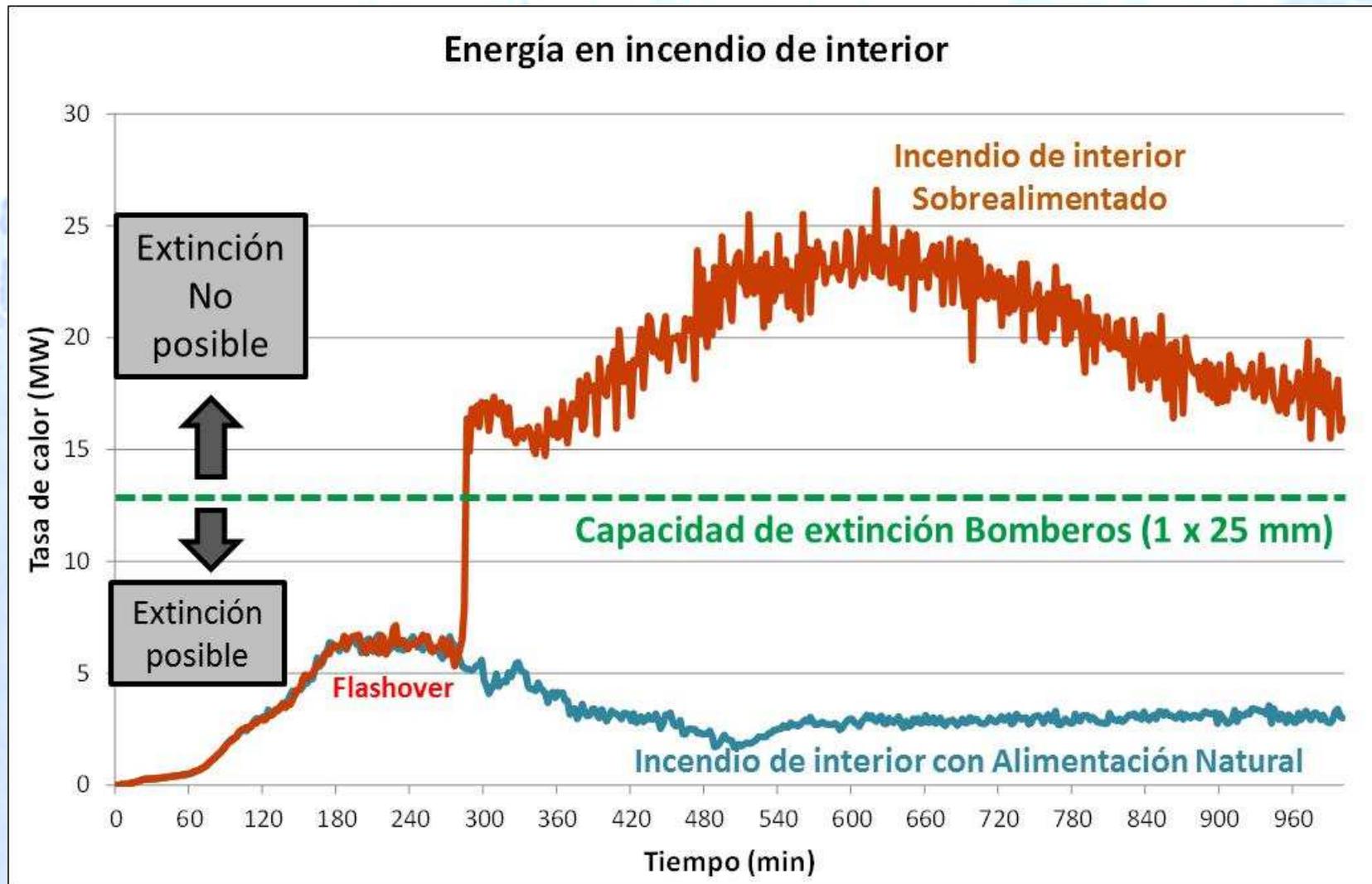
# Comportamiento Extremo del fuego en los incendios de interior



Hemos identificado cuatro mecanismos por los que se puede incorporar aire a un incendio de forma forzada.

Un poco de aire fresco...

## Consecuencia de los incendios de interior sobrealimentados



Se puede superar la capacidad de extinción de los bomberos

# ¿Hemos inventado algo?

## FIRE PREVENTION AND FIRE EXTINCTION.

BY  
JAMES BRAIDWOOD,  
FIRST SUPERINTENDENT OF THE LONDON FIRE-BRIGADE, AND ASSOCIATE OF  
THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS.  
INCLUDING  
FIRE-PROOF STRUCTURES, FIRE-PROOF SAFES, PUBLIC FIRE-BRIGADES, PRIVATE  
MEANS FOR SUPPRESSING FIRES, FIRE-ENGINES, FIRE ANNULATORS,  
PORTABLE FIRE-ESCAPES, WATER SUPPLY.

WITH ILLUSTRATIONS, MEMOIR, AND PORTRAIT OF THE AUTHOR.

LONDON:  
BELL AND DALDY, 186, FLEET STREET  
1866.

[The right of Translation is reserved.]

232. f. 24



The men of the Fire Brigade were taught to prevent, as much as possible, the access of air to the burning materials. What the open door of the ash pit is to the furnace of a steam-boiler the open street door is to the house on fire. In both cases the door gives vital air to the flames.



*James Braidwood*



Desde la prehistoria muchos procesos utilizan el principio de la sobrealimentación del fuego

¿ Por que no se han estudiado este tipo de incendios de interior más profundamente ?

Quizás sea porque pensamos que no son muy comunes Sin embargo en Valencia en un año ha habido:

- 407 incendios en vivienda
- 43 de ellos desarrollados
- 4 de ellos han sido Incendios Sobrealimentados

Mucha mayor frecuencia que otros fenómenos extremos...

17 de Febrero 2011  
AUTOVÍA DEL SALER 4  
Piso 19



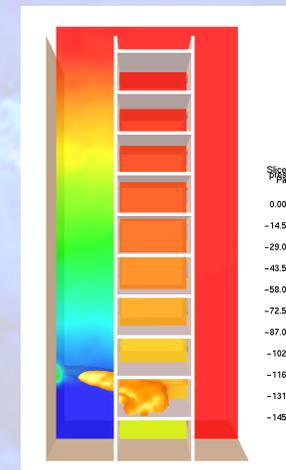
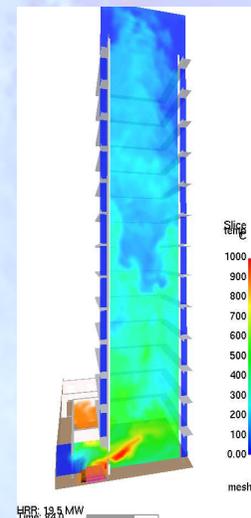
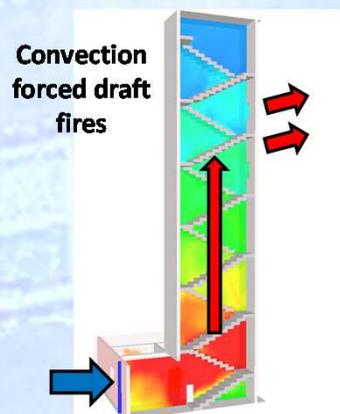
13 DE Agosto 2011  
C/ MARINO ALBESA



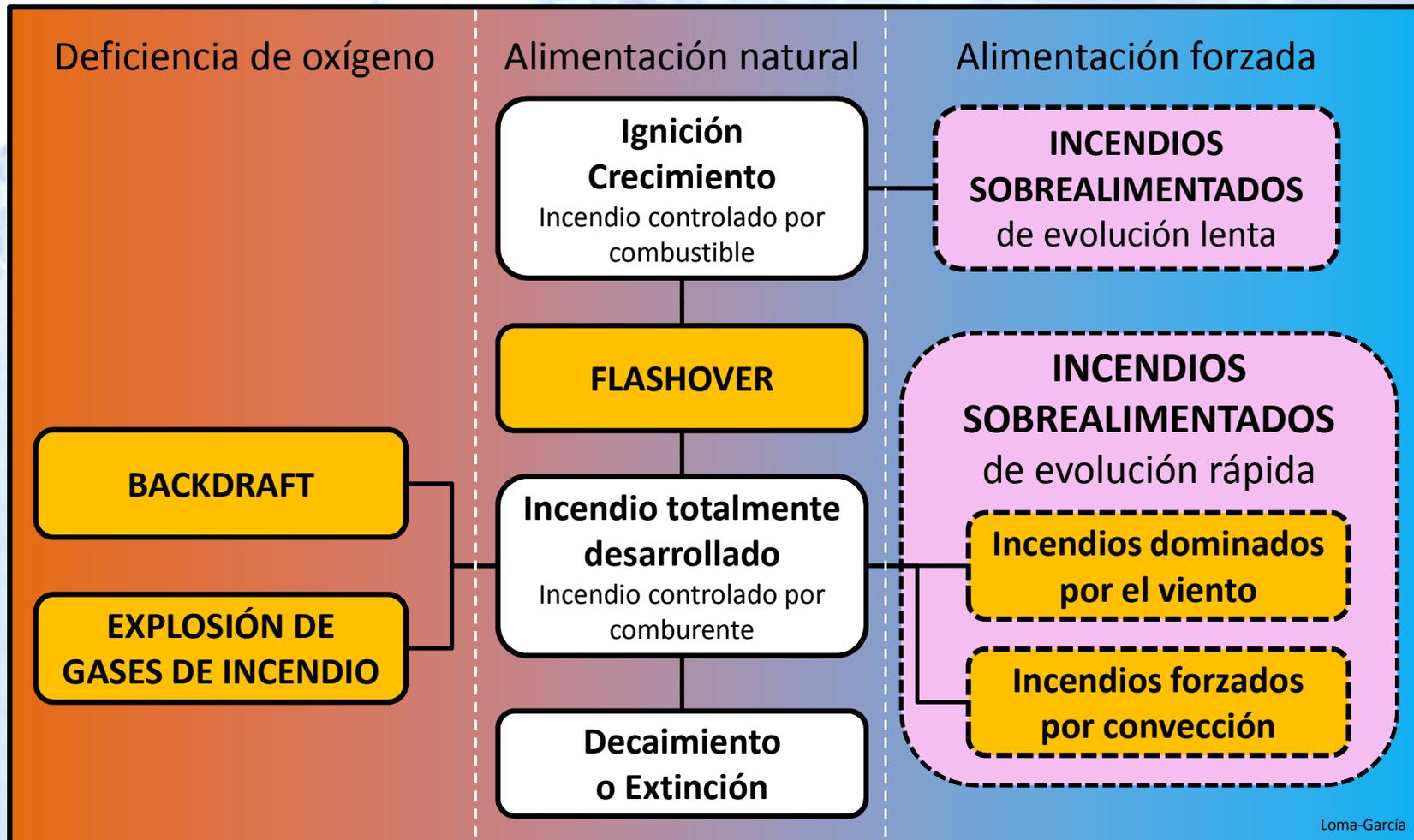
14 de Febrero 2012  
Av. Dr. Waksman 33



26 Febrero 2012  
C/ TRAMOYERES 76



Proponemos una nueva clasificación donde se tenga en cuenta la calidad y el tipo de ventilación.



Loma-García

Un poco de aire fresco...

Es necesario identificar los incendios sobrealimentados durante el servicio



Avd. Saler



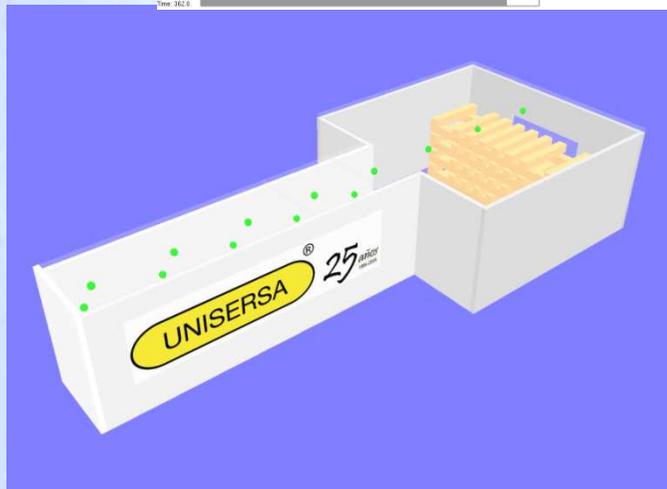
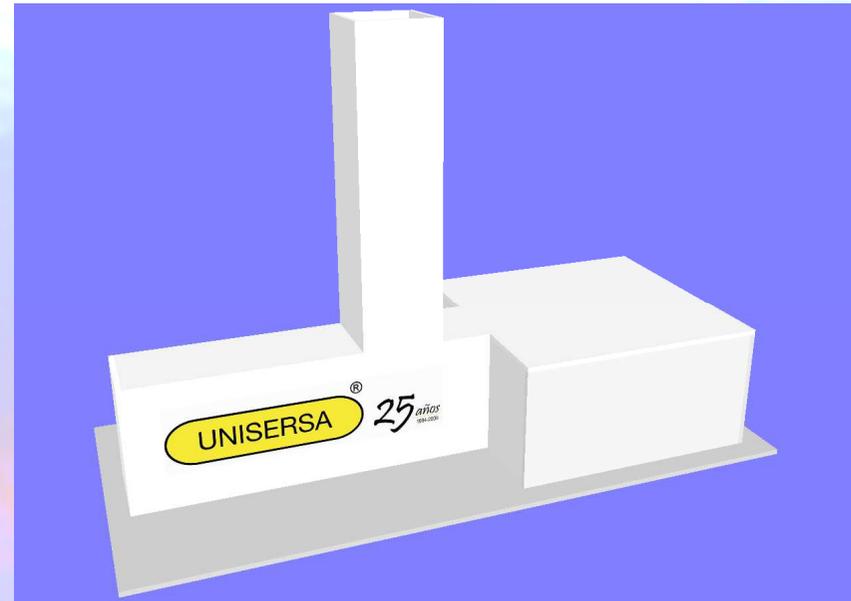
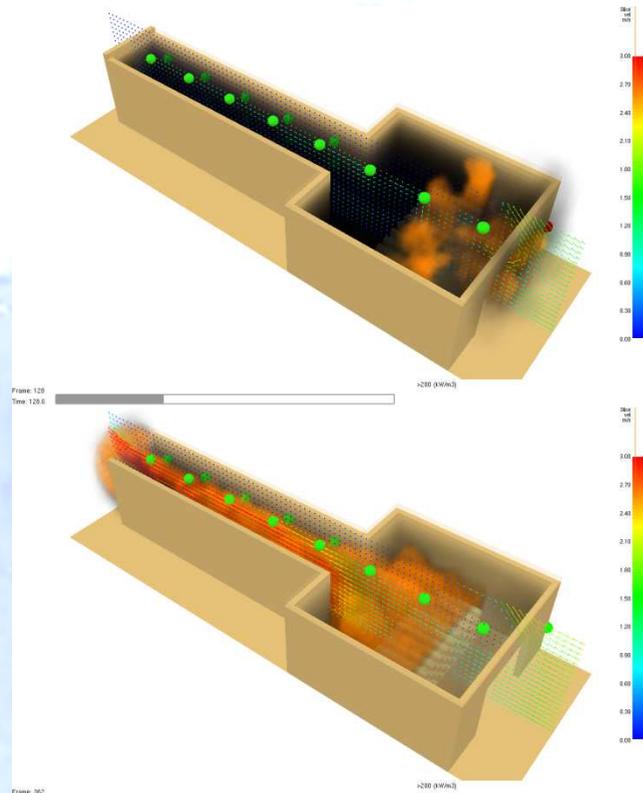
Avd. Waksman



Incendio N.Y.

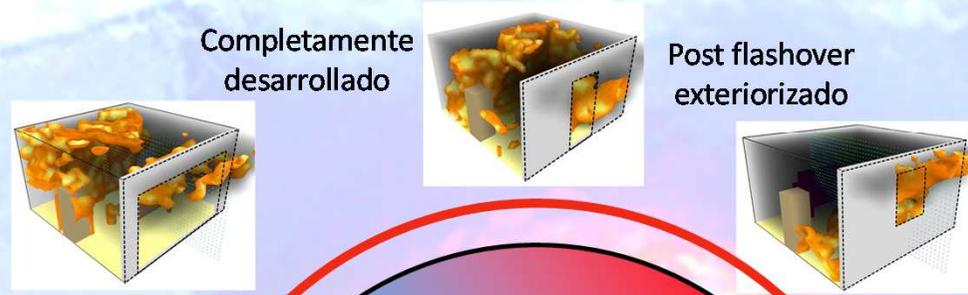


El fenómeno se ha estudiado mediante maquetas a escala y mediante simulación informática

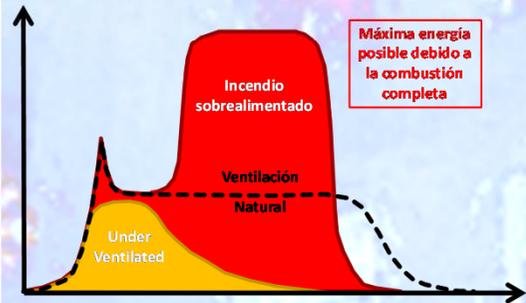


# Cerrando el círculo de la alimentación en los incendios de interior.

## Incendios de interior El círculo de la alimentación



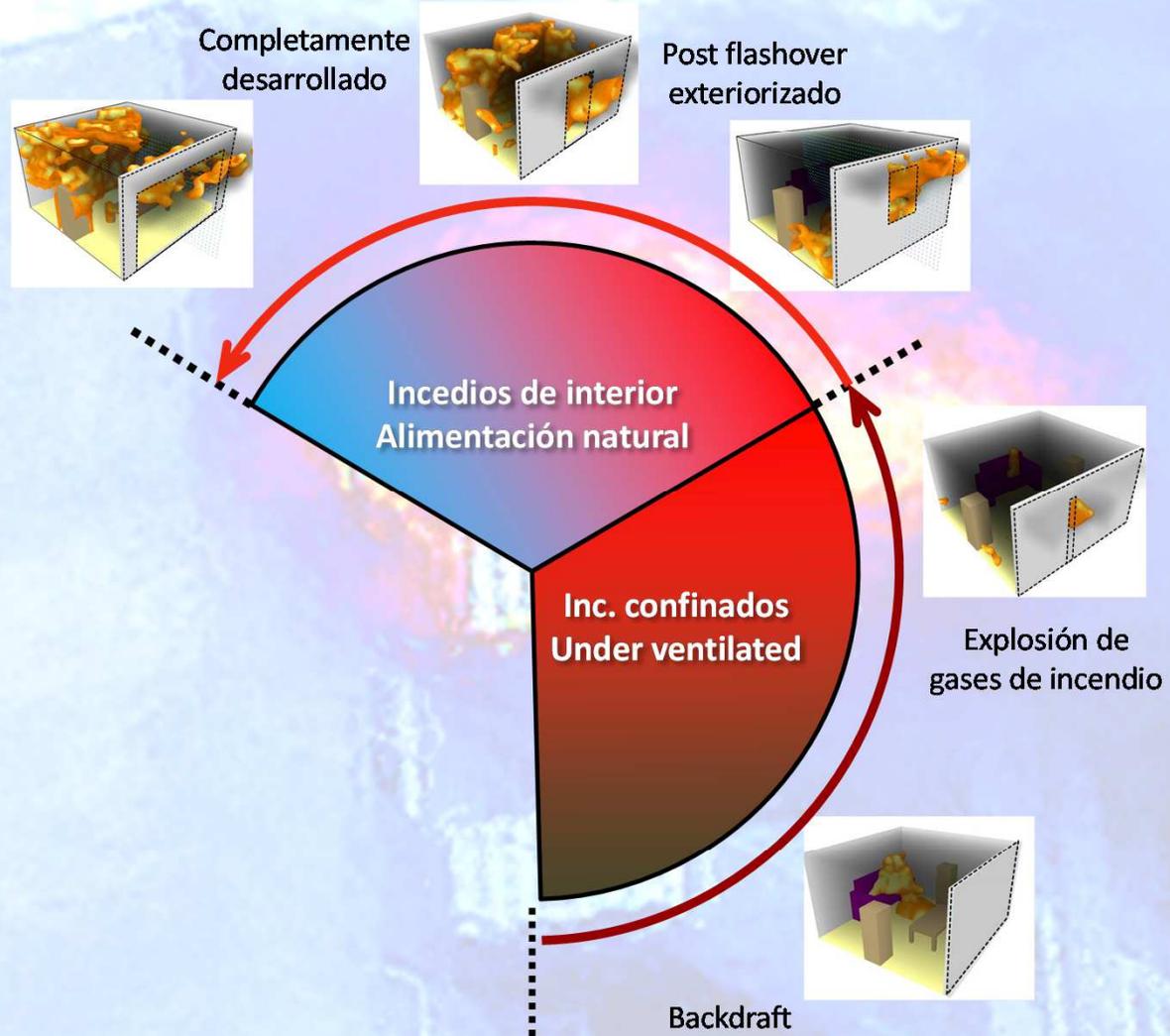
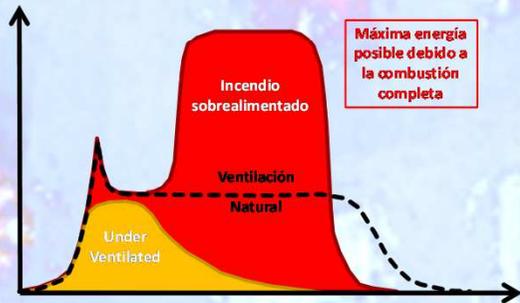
Energía total desprendida en un incendio de interior



# Cerrando el círculo de la alimentación en los incendios de interior.

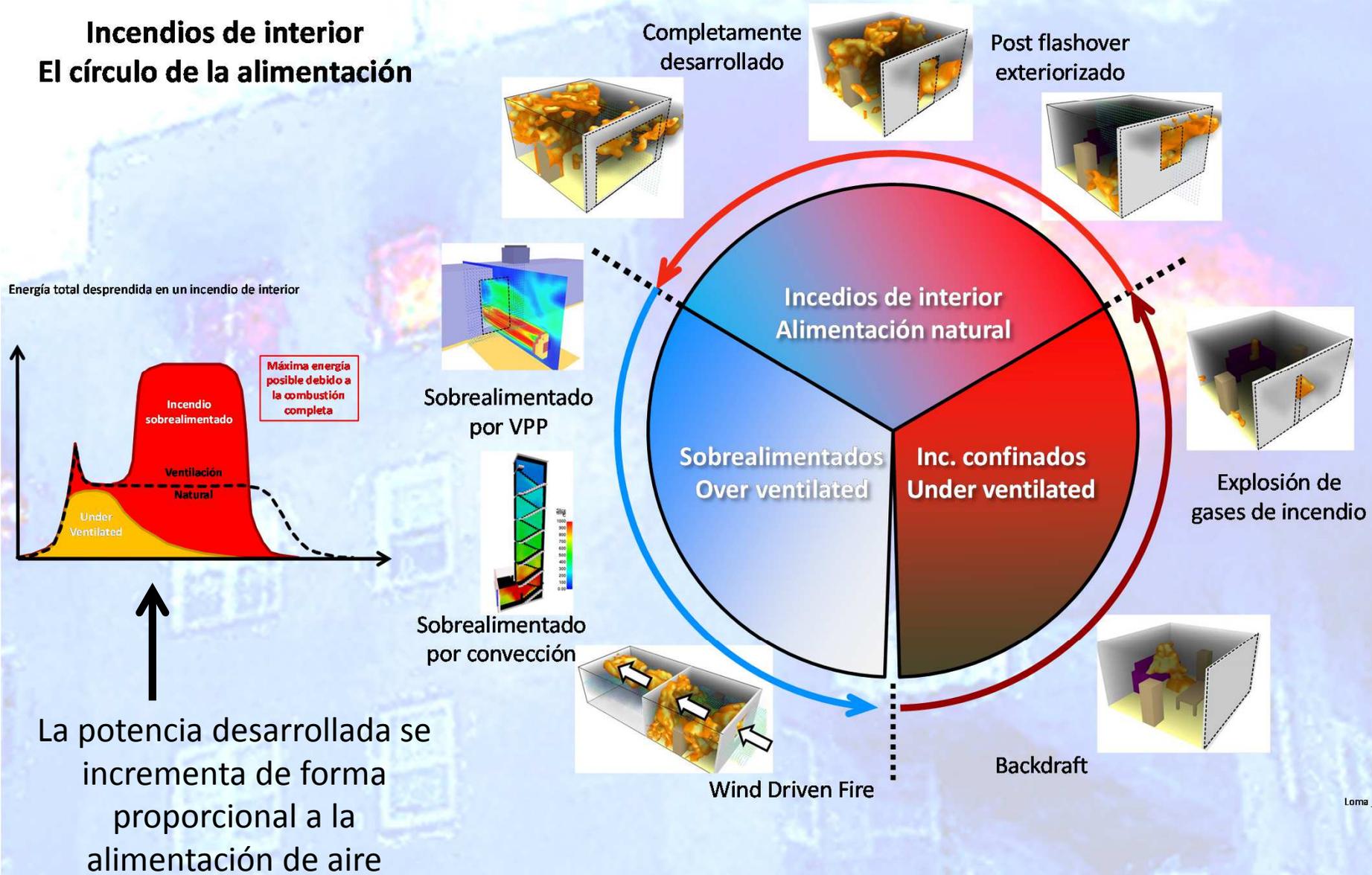
## Incendios de interior El círculo de la alimentación

Energía total desprendida en un incendio de interior



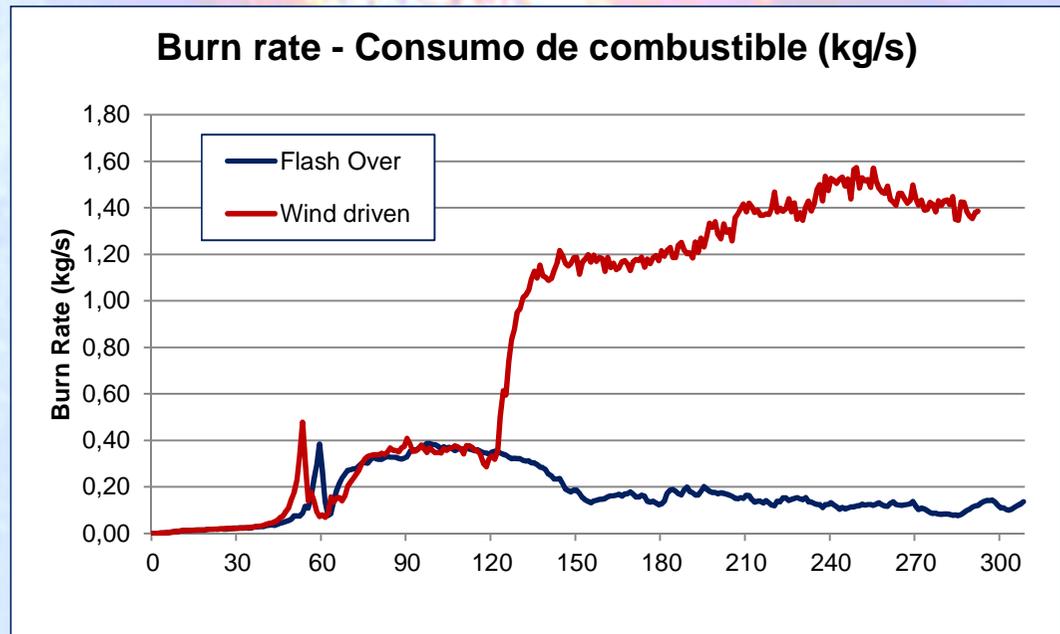
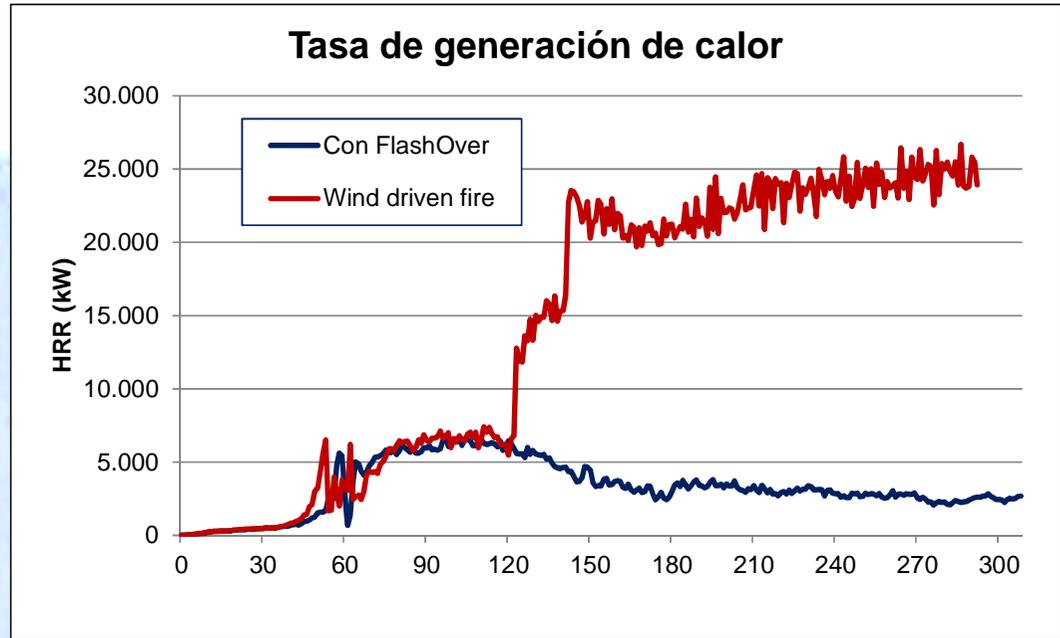
# Cerrando el círculo de la alimentación en los incendios de interior.

## Incendios de interior El círculo de la alimentación



# CARACTERÍSTICAS de los ISAs.

Salto de potencia  
Tasa de combustión



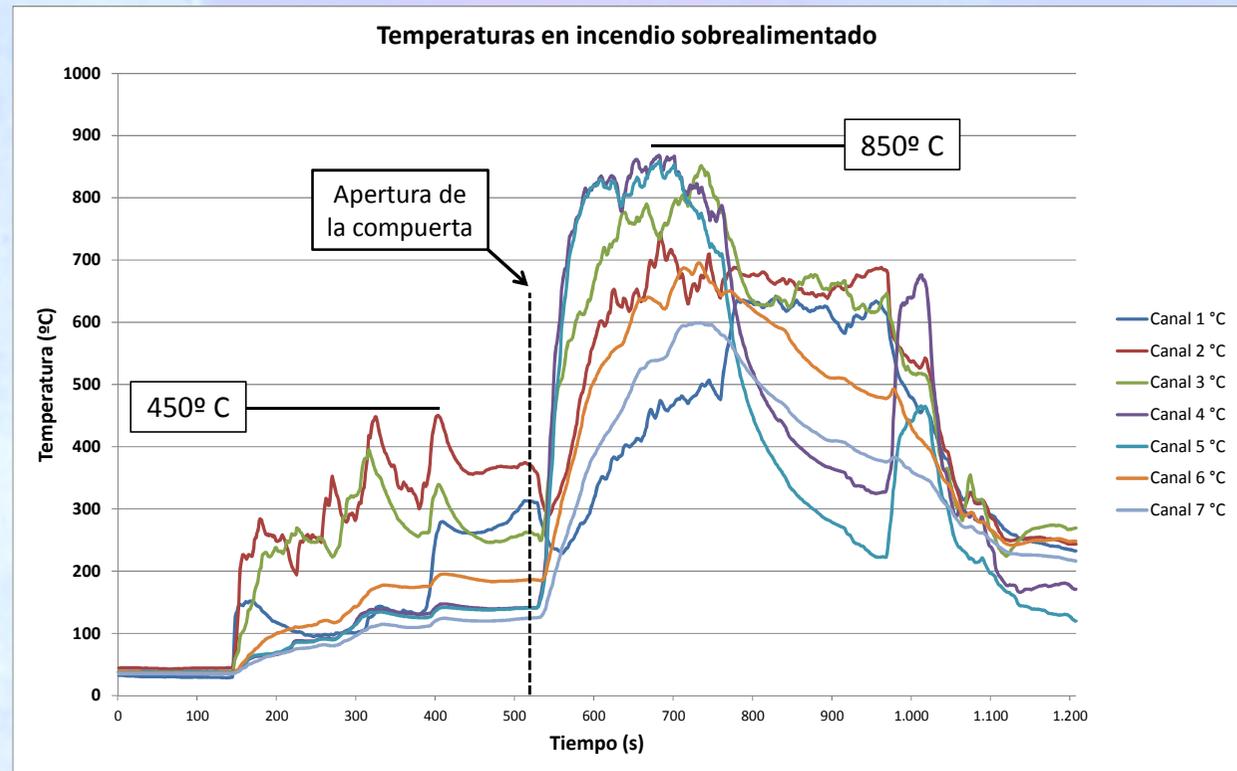
Aumento de temperaturas

Se produce un salto instantáneo de temperaturas

Las temperaturas pueden superar los 1200°C

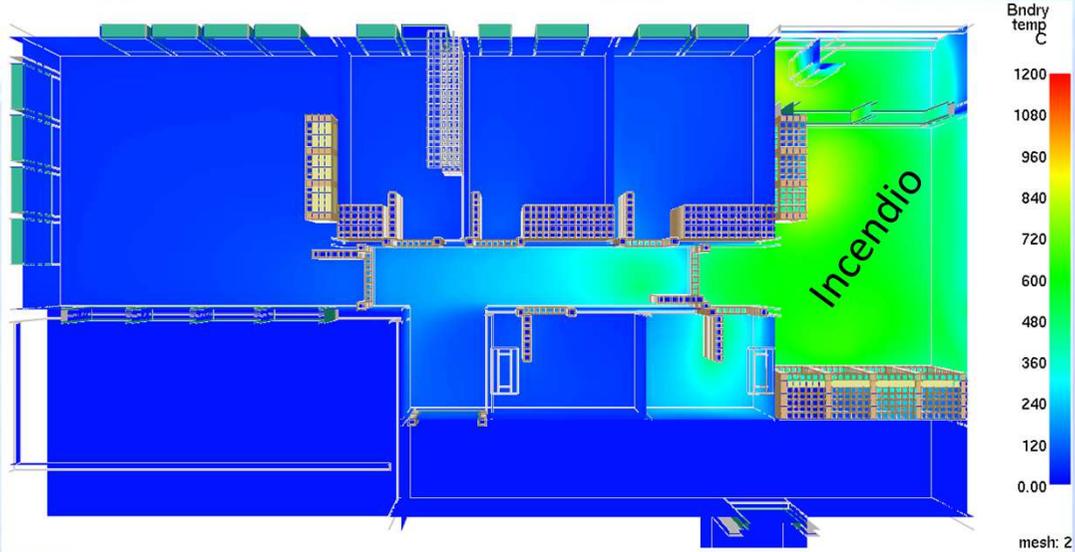


Maqueta a escala con placas de fibrosilicato

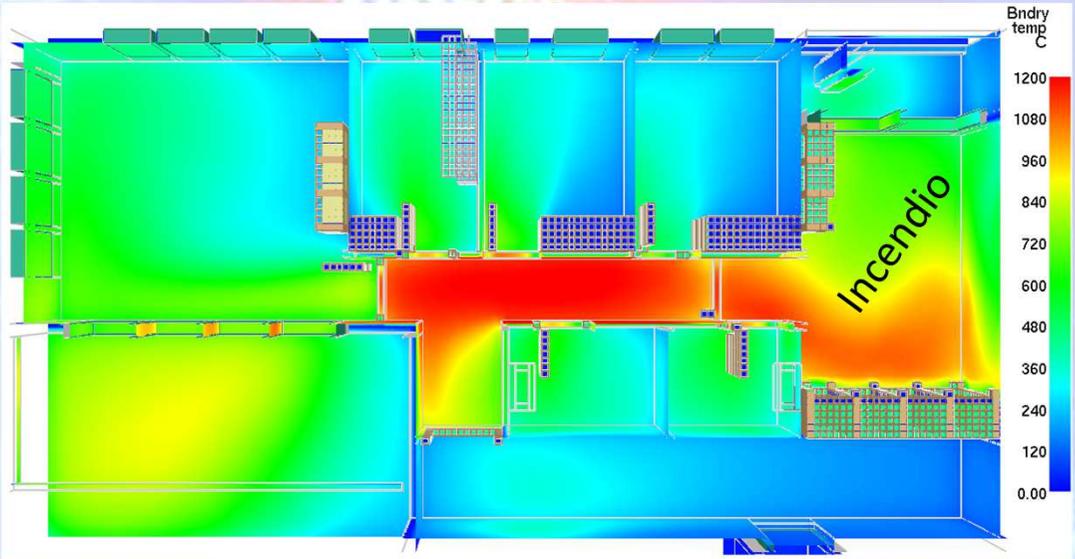


El efecto es debido a que la eficiencia de la combustión aumenta de un 60% a un 90%

Temperaturas que se alcanzan en el techo de un piso tras el mismo tiempo de incendio

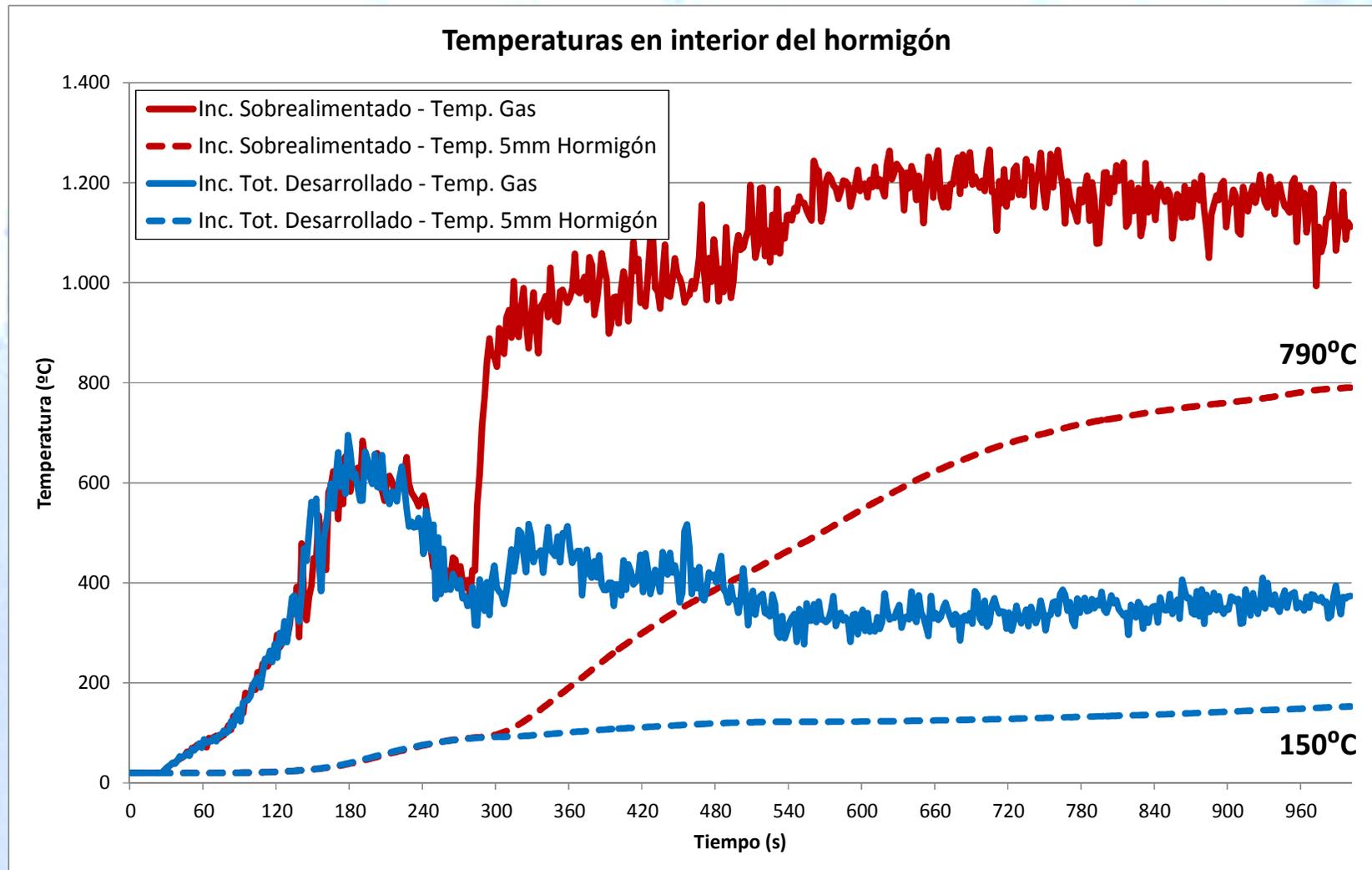


**Incendio totalmente desarrollado (Post-flashover)**



**Incendio sobrealimentado**

Los daños estructurales superan a los de cualquier otro incendio de interior

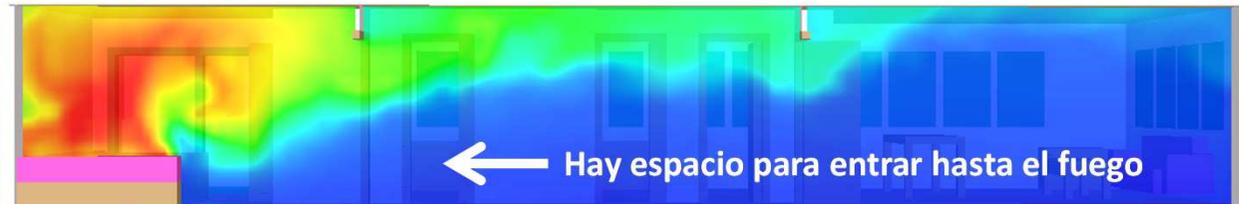


Comparación de las temperaturas en un elemento de hormigón durante un incendio post-flashover desarrollado y durante un incendio sobrealimentado

## Distribución de temperaturas



### Incendio totalmente desarrollado



Los gases laminan por debajo del techo

### Incendio sobrealimentado



Las llamas llenan todo el espacio en su recorrido

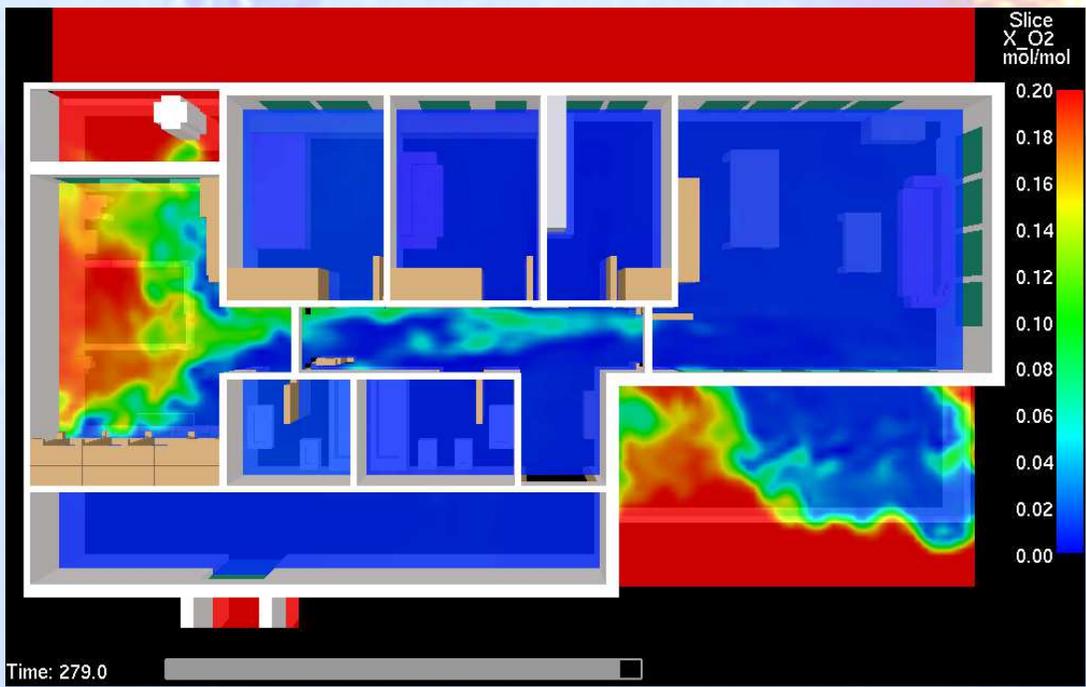
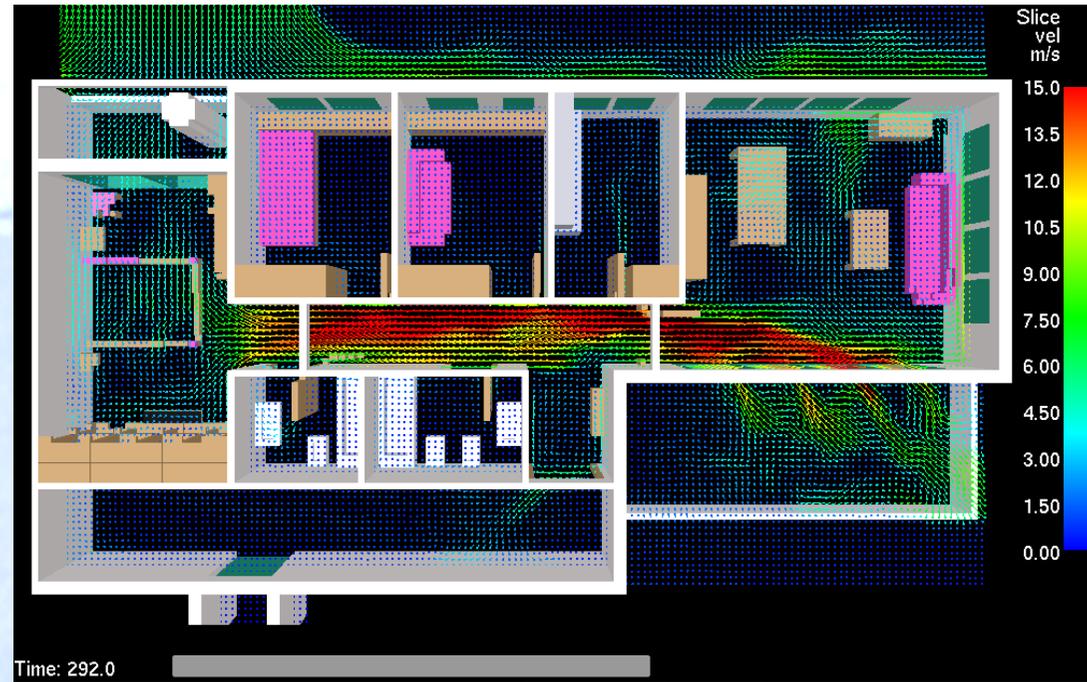


No es posible utilizar las técnicas de extinción basadas en el control de las temperaturas del colchón de gases calientes ya que no existe.

Se forma el efecto soplete “Torch effect” que evita que podamos entrar hasta donde se generan las llamas para realizar la extinción.

Aumento de la velocidad de los gases por el efecto de la ecuación de continuidad

En este caso el aire entra a 6 m/s pero los gases circulan por el interior a más de 15 m/s

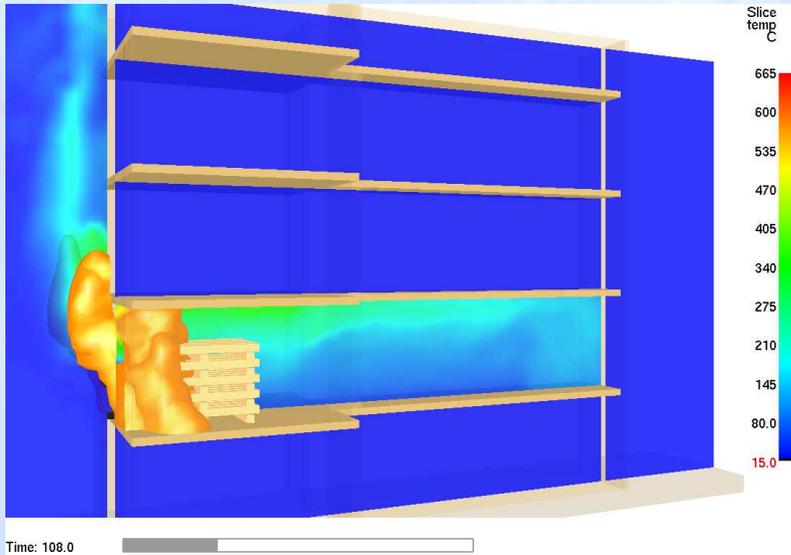


El efecto venturi ayuda a dejar el resto de habitaciones sin oxígeno





Incendio dominado por comburente



Gran parte del calor sale al exterior

Llama por difusión

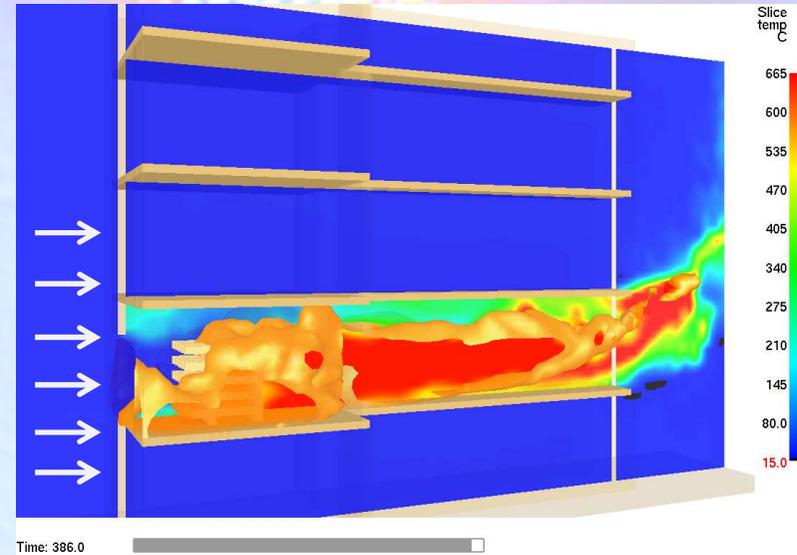


Llama por premezcla



Los incendio sobrealimentados igual que las llamas por premezcla pueden arder en zonas interiores sin oxígeno

Incendio sobrealimentado



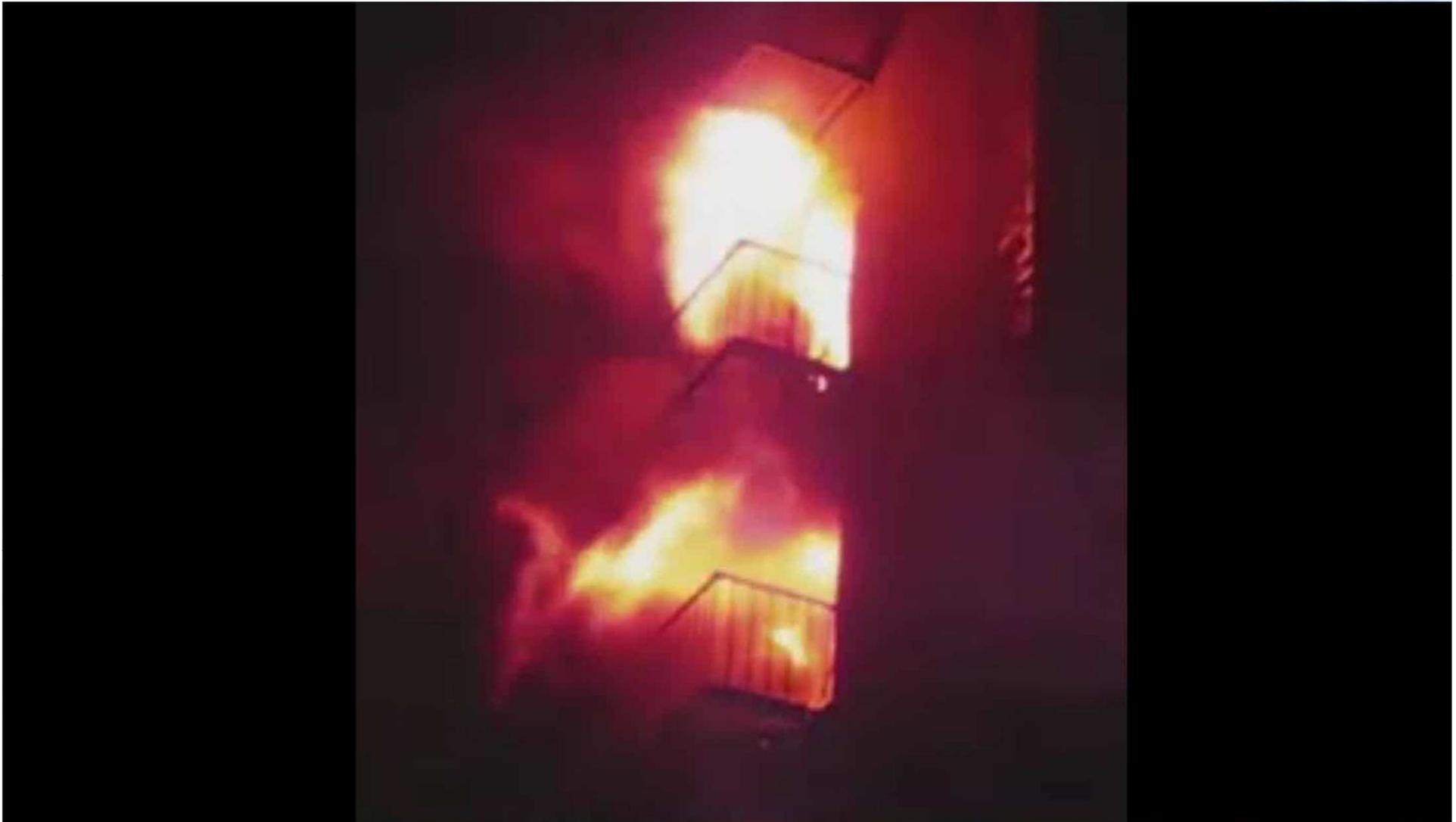
Las llamas circulan por el interior

## Vídeo 1 Incendio dominado por el viento



<https://www.youtube.com/watch?v=N7sqDLKgIHk>

## Vídeo 2 Incendio dominado por el viento – Efecto soplete



<https://www.youtube.com/watch?v=nIKjNbeblIM>

Vídeo 3 Incendio de interior sobrealimentado por VPP – Ensayo del NIST



2:41

NIST

<https://www.youtube.com/watch?v=4AOBg4E7Gk8>

## Extinción de un incendio dominado por el viento

- Ventilación forzada
- Cortinas de control
- Proyección de agua
- Realización de butrones
- Táctica defensiva



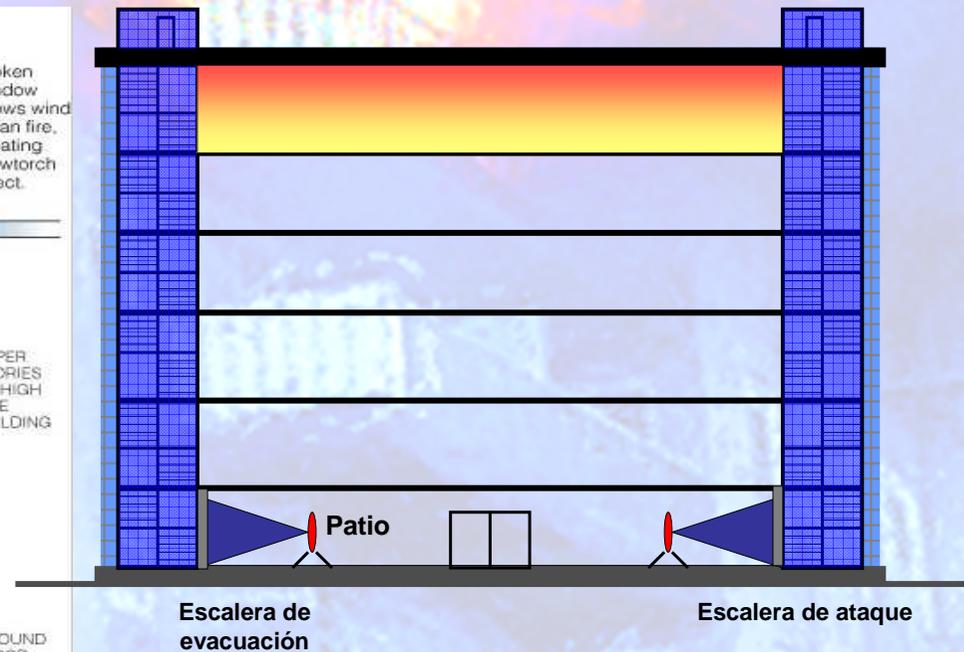
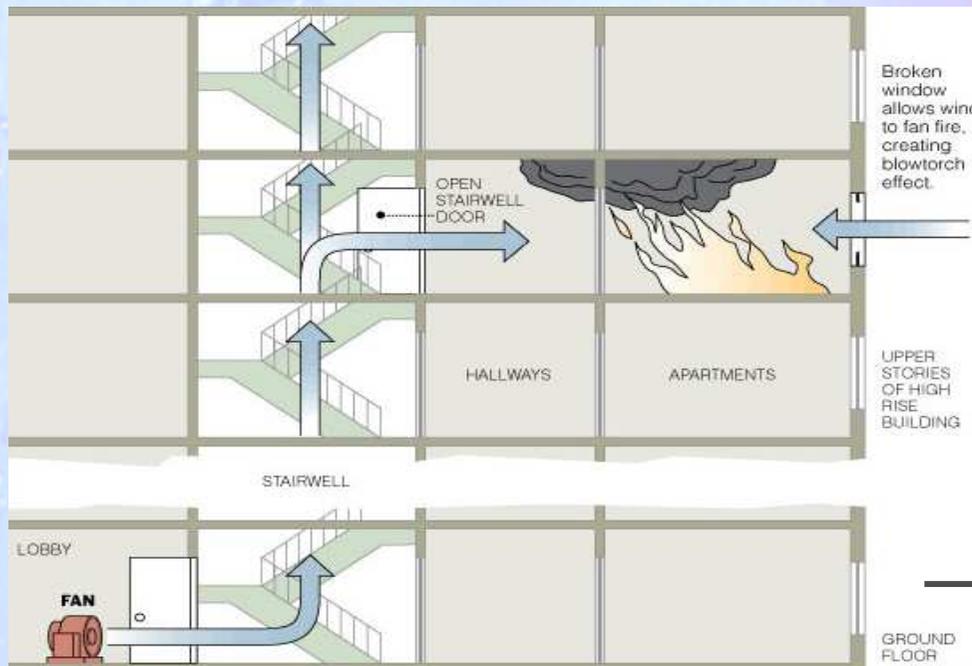
Curso de formación teórico-práctico impartido a todo el personal de Bomberos de Valencia

# Utilización de ventiladores de presión positiva o turboventiladores

Es el menos efectivo de los métodos de ataque.

Se encontrará condicionado a la fuerza del viento y por la configuración del local incendiado.

Con vientos superiores a 5m/s no será operativo.



# Extinción a través de butrones o huecos practicados en tabiques

Butrón realizado en zona de depresión

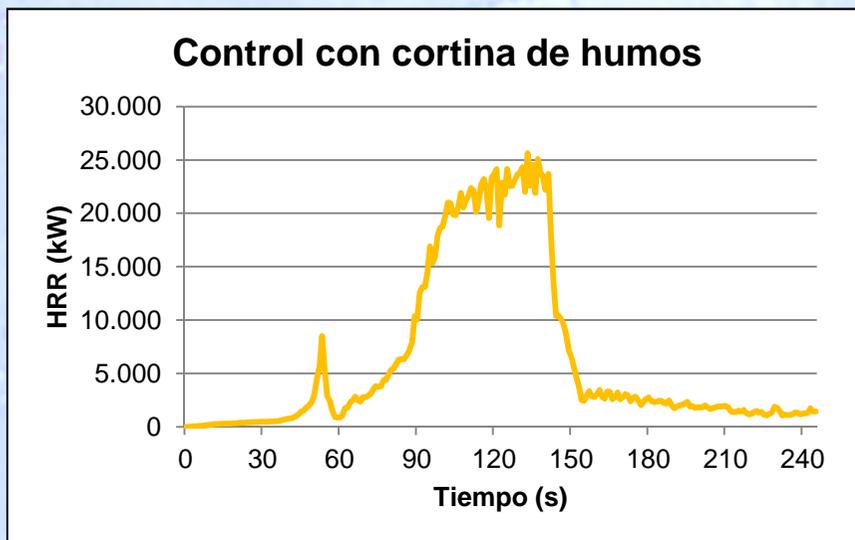
Las llamas invaden la zona acceso



La realización inadecuada de un butrón puede poner en peligro la vida de los bomberos

# Cortinas de control

Se consigue una reducción drástica de la energía



Quedan bolsas de gas que pueden deflagrar al volverse a poner en contacto con el aire (Caída de las cortinas, apertura de huecos, rotura de cristales etc.)

El incendio se desplaza a la zona del piso donde el aire puede entrar de forma natural

Entrar en el piso se considerará una maniobra de alto riesgo.

## Lanzas de proyección a distancia - desde piso inferior



En España no se llevan este tipo de lanzas por lo que la maniobra habrá que realizarla proyectando el agua desde otras ubicaciones:

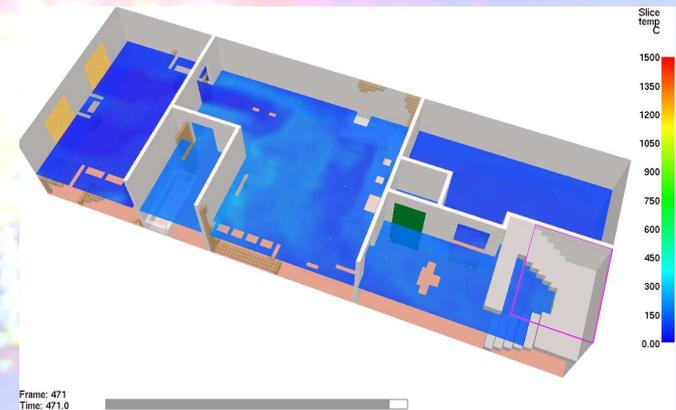
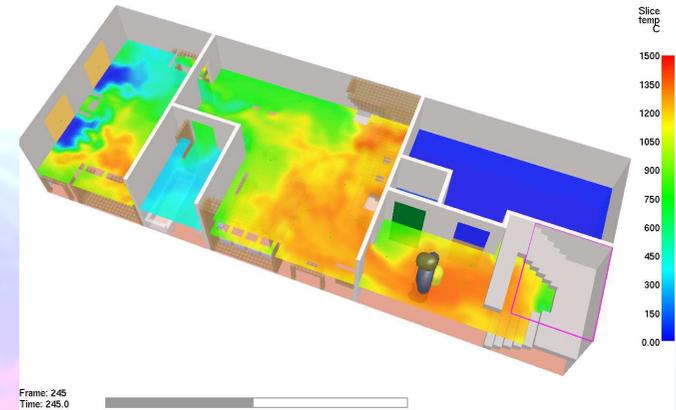
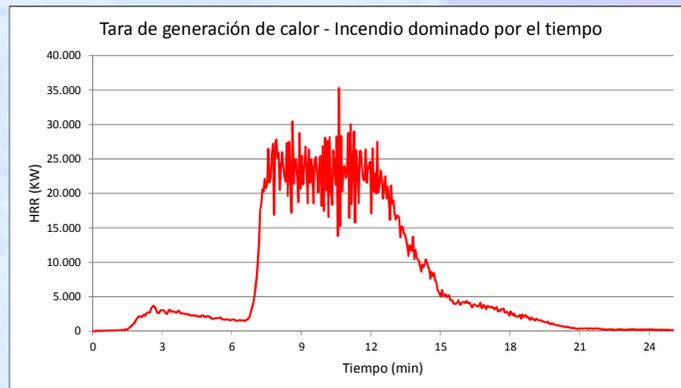
- Ventanas contiguas
- Balcón (si existe)
- Vehículo de altura
- Pisos superior o inferior
- Desde la calle



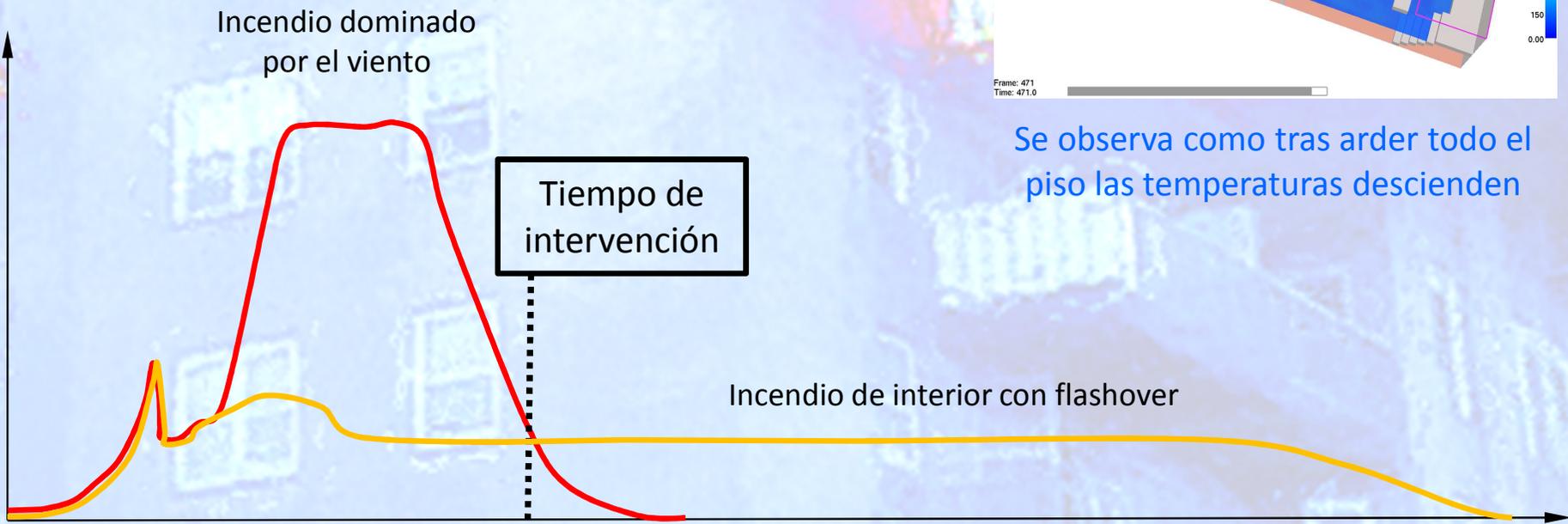
Se proyectará agua pulverizada a través del hueco de entrada de aire

# Táctica defensiva

- Esperar a la reducción de la intensidad del fuego por consumo de los combustibles
- Evitar riesgos a los efectivos
- Vigilar y proteger otras zonas que puedan incendiarse



Se observa como tras arder todo el piso las temperaturas descienden



Incendio del Hotel Corona de Aragón en Zaragoza  
12 de Julio de 1979

79 Muertos  
113 heridos  
9 bomberos heridos

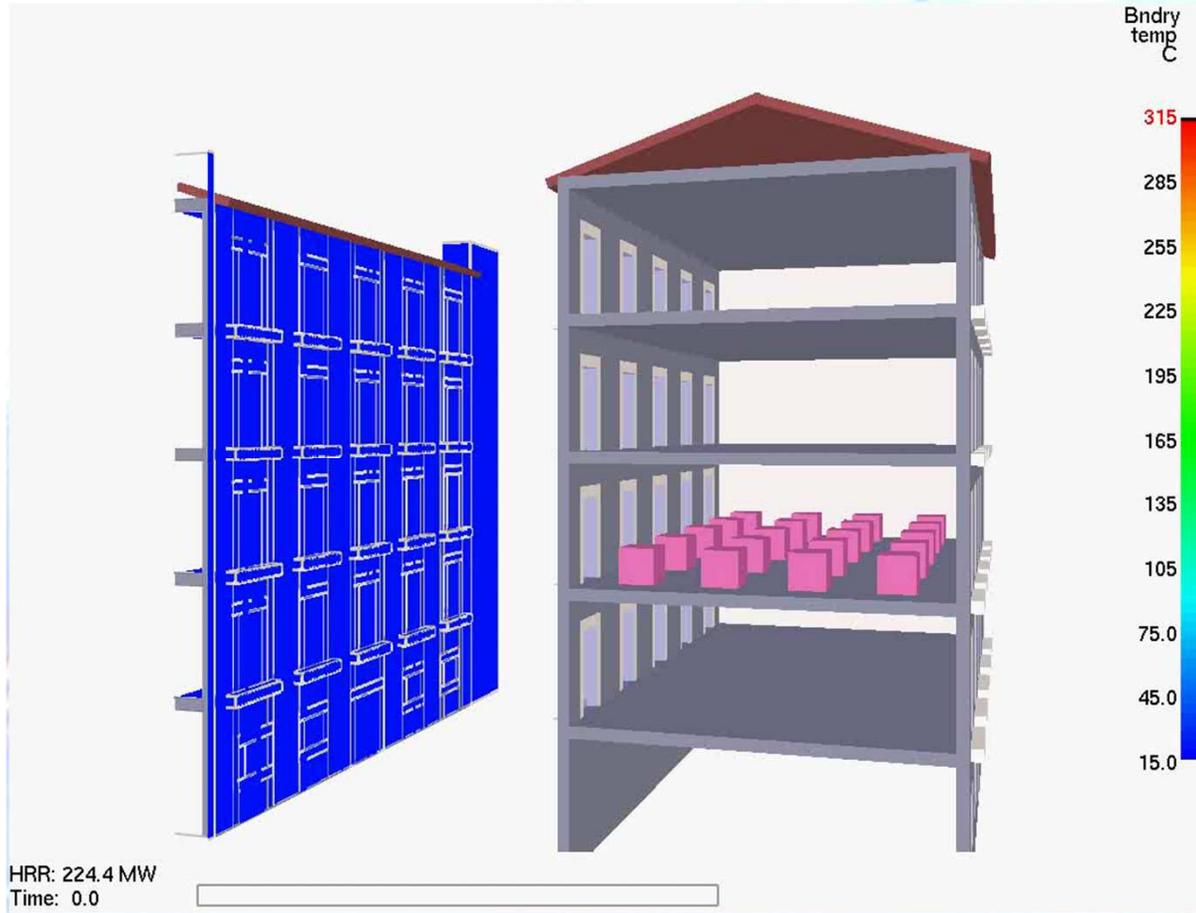


Sentencia del Tribunal Supremo en Febrero 2009 - El incendio fue un atentado

- Este incendio no pudo provocarse por una sola y aislada persona, ni de forma casual.
- Necesariamente han tenido que intervenir un mínimo de tres personas
- Utilización de napalm unido al magnesio para la producción o la intensificación del incendio
- Grupo de personas necesariamente hubo de contar con conocimientos altamente especializados” y también con “el adiestramiento necesario para moverse entre las llamas, conocer dónde efectivamente habían de producirse las igniciones y cómo entrar y salir del hotel sin lesión para ellos”.

**¿ Pudo ser un Incendio Sobrealimentado ?**

# En Bermeo el viento pudo provocar un incendio sobrealimentado



Se observa el efecto ondulatorio que favoreció la formación de “Bolas de fuego”



# Gracias por su atención



Eduardo Loma-Ossorio Blanch  
[edlobla@gmail.com](mailto:edlobla@gmail.com)  
Miguel García García  
[emgarciavalencia@gmail.com](mailto:emgarciavalencia@gmail.com)

Agradecimientos:

UNISERSA<sup>®</sup>

illustrator  
**paulcombs**

