

En respuesta a un incendio en la chimenea. Estudio del caso

El 28 de marzo 1994 en torno 19:36 hrs. el departamento de bomberos de Nueva York respondía a un incendio de chimenea en la calle Watts 62. A la llegada un denso humo estaba saliendo de la chimenea. El fuego en la chimenea estaba fuera de control y tres bomberos murieron. En este artículo observaremos un caso único de backdraft. Único por el Backdraft en sí, y porque está muy bien documentado.

1. El edificio de apartamentos

El edificio de apartamentos donde se origino el incendio databa de la década del 1800. Este tipo de edificios aún se encuentran en la mayoría de las grandes ciudades. Se encuentran, en realidad, contruidos en fila con un apartamento en cada piso. Este edificio tenía 4 plantas. Uno, el sótano, estaba a la mitad por debajo del nivel del suelo (véase la figura 1.2). En el edificio había cuatro apartamentos: uno en cada planta. El apartamento en el sótano tenía su propio acceso. Los otros tres apartamentos tenían acceso a través de una escalera en común.



Fig. 1.1 Vista de la calle Watts 62.

Un edificio idéntico se encuentra a su izquierda del mismo. A la derecha había un edificio similar pero no idéntico.

El edificio había sido renovado varias veces a lo largo de su vida.

Con la última renovación los viejos techos de yeso con listones de madera fueron reemplazados con un nuevo techo. El resultado fue que la altura del techo se redujo a 2,5 m. Ventanas y puertas también fueron reemplazadas y un aislamiento riguroso fue puesto en su lugar. También hicieron un esfuerzo

para hacer el edificio más hermético. Cada apartamento tenía 80 m². Y en cada apartamento había una sala de estar, una cocina, un cuarto de baño, un aseo y un dormitorio,... (véase el gráfico 3.1.) En realidad este plano de piso se parece mucho a los que encontramos en apartamentos renovados en Gante, Bruselas de Amberes. No hay duda, esto puede sucedernos también a nosotros.

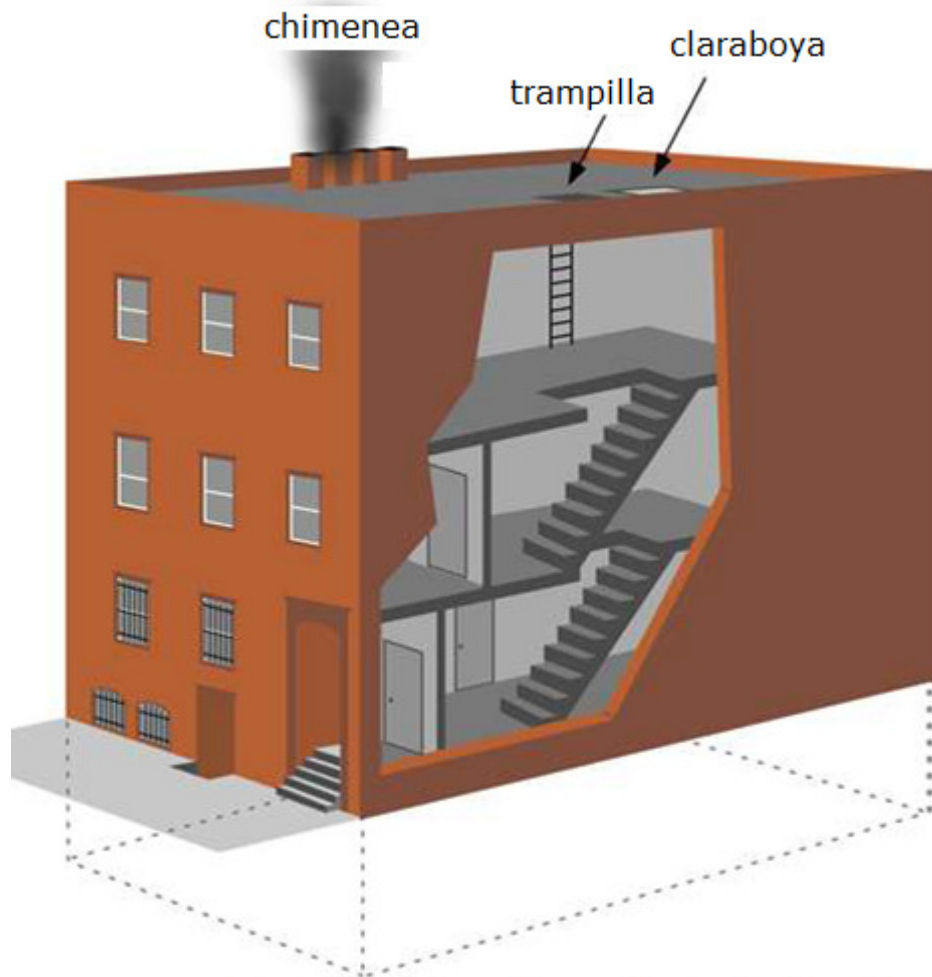


Fig. 1.2 Vista de la escalera (Figura: Ed. Hartin & Richard Bubowski)

2. El Incendio

El fuego comenzó en el primer piso. Se sabe que el habitante dejó una bolsa de plástico con basura en la estufa de la cocina cuando se fue del apartamento, alrededor de las 18:25 hrs. se cree que la llama del piloto de la estufa de gas ha encendido la bolsa de plástico y su contenido. El fuego entonces creció muy rápidamente hasta que toda la cocina estaba en llamas. Indudablemente esto sucedió con un importante aumento de la

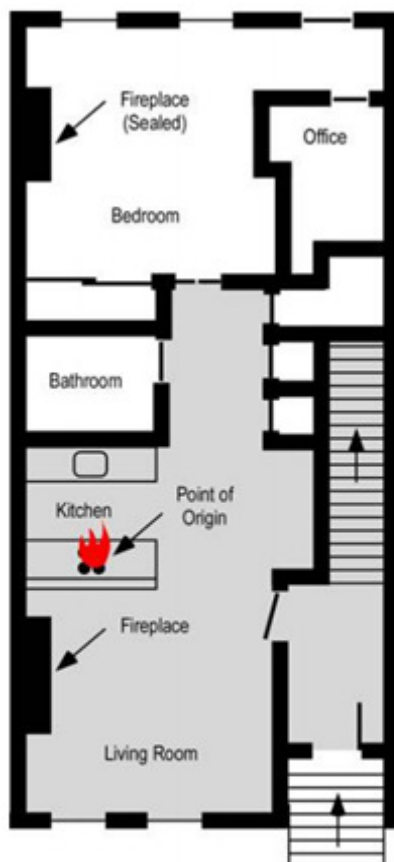
temperatura en el compartimiento. La única entrada de aire fresco para el incendio era la chimenea del salón.

En el principio del incendio esta era la forma que el aire fresco iba hacia el fuego. Debido a que las puertas del cuarto de baño y el dormitorio estaban cerradas, la entrada de aire fresco hacia el fuego de la cocina era muy limitada. Después, el daño causado por el fuego se limitaba a la sala de estar y la cocina.

En un determinado momento la capa de humo llegó por debajo de la parte superior de la chimenea en la sala de estar. Desde este momento la chimenea sirvió como salida para el humo. El fuego consumió todo el oxígeno disponible y se convirtió en infraventilado. (Véase también el segundo artículo de esta serie: "Cuando un incendio sufre la falta de aire..."). Como se trataba de una construcción casi hermética, prácticamente no había más oxígeno disponible y el fuego pasó a estar latente debido a la falta de mismo. A causa de un aislamiento mantenía las altas temperaturas dentro del compartimiento. Esta temperatura se mantuvo lo suficientemente alta para mantener los materiales pirólicando. Durante un tiempo importante los gases de pirólisis llenaron el compartimiento. El compartimiento se convirtió en un depósito lleno de gases inflamables.

El incendio pasaba desapercibido al principio. En un momento, una persona que pasaba notó una cantidad anormal de humo saliendo de la chimenea. Esto fue acompañado por llamas. La persona llamó a los bomberos por un incendio de chimenea.

3. Acciones del Departamento de Bomberos



El departamento de bomberos respondió con tres vehículos, dos camiones escalera y un oficial jefe.

Cuando llega el Departamento de Bomberos son pocos o ninguno los elementos que indiquen cualquier peligro excepcional en este edificio. A la llegada el procedimiento operativo estándar es utilizado, como se conoce en el Departamento de Bomberos de Nueva York (FDNY). Una tarea importante en muchos Departamentos de Bomberos de América del Norte es la ventilación. Por lo tanto, un camión escalera será desplegado directamente por encima de la cubierta para realizar una abertura por encima de la caja de escalera de modo que cualquier humo sea evacuado.

El Oficial Jefe toma medidas exhaustivas para hacer frente a este Incendio y envía dos equipos con tres bomberos cada uno. Armados con una línea de manguera tienen que chequear todos los

Fig. 3.1 Plan de piso primer piso
(Figura: Ed Hartin)

apartamentos en el edificio. Comienzan con la primera planta y luego el segundo piso.

Ambos equipos comienzan estableciendo su línea de ataque. Cuando los bomberos abren la puerta en el primer piso un cálido humo (no caliente) llegaba en oleadas a la caja de la escalera. Esto era seguido, muy rápidamente, por un fuerte flujo de aire fresco yendo hacia dentro del apartamento. Los bomberos en la puerta abierta reconocen esto como señales de alerta de un backdraft y tratan de zambullirse lejos. Poco después se produce un backdraft y la caja de la escalera se llena con llamas. La intensidad de las llamas es tan alta que suben a través del humo hasta la parte superior de la escalera. Estas llamas son visibles desde la calle. Allí, un civil está filmando toda la escena. Basados en estas imágenes los investigadores concluyeron que se trató de un Backdraft que duró más de seis minutos.

Los bomberos en el primer piso vieron venir el Backdraft y salieron con lesiones menores. Pero los bomberos en el segundo piso estaban atrapados y sin salida. Uno de ellos murió en la escena. Otros bomberos fueron trasladados a la unidad de quemados del hospital. Uno de ellos falleció debido a sus lesiones dentro de las primeras 24 horas, el otro luego de 40 días.

El cuerpo de bomberos de la ciudad de Nueva York pidió al NIST investigar lo que podría haber provocado un backdraft tan intenso. Sobre todo el hecho de que este "soplete de fuego" se prolongó durante más de seis minutos, lo que fue un factor sorprendente.

4. El análisis (científico)

4.1 Los experimentos sobre el comportamiento de un Backdraft

A principios de la década de los noventa tres científicos llevaron a cabo la investigación sobre la condición que pudiera causar un backdraft. Los investigadores utilizaron principalmente metano (gas natural) como sustituto de los gases de pirólisis que se producen con un fuego real. Ellos utilizaron un compartimiento con las siguientes dimensiones: l x a x h. h= 2.4m x 1.2 m x 1.2 m (7.87ft x 3.93ft x 3.93ft). En el compartimiento habían instalado sensores de medición junto a un ordenador que dirigía una trampilla, pudiéndola abrir en el momento elegido, para crear un flujo de aire dentro del compartimiento. En la sala se instaló un quemador. Para este experimento se utilizó un quemador a 70 Kw y otro de 200 Kw. La conclusión fue que al menos un 10% de hidrocarburos gaseosos tenían que estar presentes para obtener un backdraft real. A concentraciones más bajas, una combustión de los gases ocurría pero sin ninguna explosión.

El último artículo del estudio de Chitty muestra que un Backdraft no puede ser iniciado por la combustión latente del incendio inicial. Este mostró que esta combustión latente no genera suficiente energía. Son las llamas del foco que se reincendia las que inflaman los gases del incendio. Durante la investigación del Backdraft en la calle Watts 62 estas conclusiones fueron tenidas en cuenta.

4.2 Análisis con CFAST

CFAST es un software que hace posible simular incendios. Los científicos intentaron modular el incendio de la calle Watts con este software. Por lo tanto se asume que la bolsa de plástico incendiada genera una energía de 25kW. Esa es una tasa de liberación de calor que se espera de una bolsa de plástico incendiada. Ellos simularon un incendio en un compartimiento con las mismas dimensiones que el verdadero apartamento, estando el incendio en el salón y la cocina. La escalera y la chimenea también se tuvieron en cuenta en la simulación. El pico esperado era de 1 MW, pero esto nunca se alcanzó debido a la falta de aire fresco.

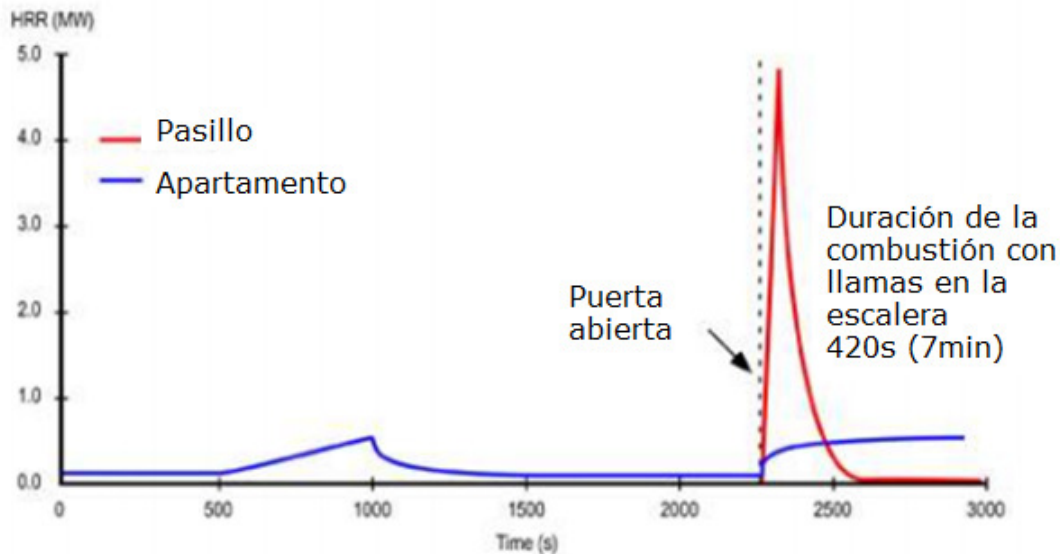


Fig. 4.1 aumento de energía. La línea azul indica la velocidad de liberación de calor en el apartamento, mientras que la línea roja muestra la velocidad de liberación de calor en la escalera. (Gráfico: Ed. Hartin & Richard Bubowski)

En la apertura de la puerta, la simulación por computadora mostró un flujo de gases de incendio hacia afuera del apartamento y un flujo de aire hacia adentro en el apartamento. La simulación confirma las observaciones de los bomberos en la escena. La figura 4.1 indica la velocidad de liberación de calor con el tiempo. Nos damos cuenta de que la velocidad de liberación de calor en el apartamento no era más que 500 Kw. La velocidad de liberación de calor desarrollado en la escalera en el otro lado es de 5 MW.

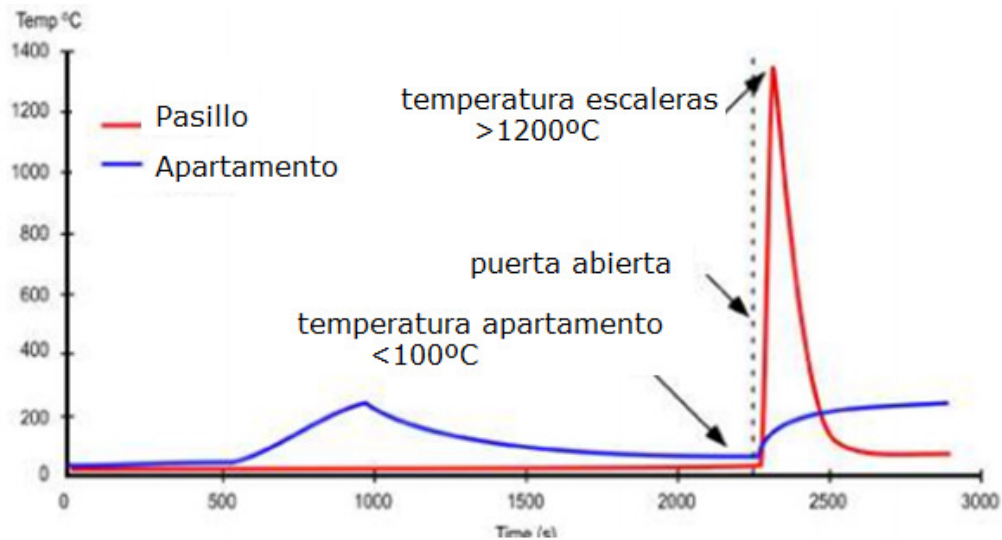


Fig. 4.2 La temperatura en la habitación (azul) y en la escalera (rojo). (Gráfico: Ed Hartin & Richard Bubowski)

La temperatura en el apartamento se permaneció más bien baja. En la simulación, la combustión con llamas empieza (en fase de desarrollo) después de 500 segundos. La temperatura aumenta sobre 8 minutos hasta los 300 ° C. Después de este momento la temperatura desciende gradualmente hasta la apertura de la puerta. Esto significa que la temperatura en el compartimiento es lo suficientemente alta para la producción de gases de pirólisis durante un largo tiempo. La simulación mostró que en el apartamento se produjeron suficientes gases de pirólisis y CO para mantener esta llama en forma de soplete que va hasta casi los siete minutos.

Antes de la apertura de la puerta, la temperatura en el apartamento estaba por debajo de 100 ° C. Después de la apertura de la puerta la temperatura en la escalera se eleva hasta 1200 ° C. Es obvio que la supervivencia en estas condiciones es imposible.

5. Lecciones aprendidas

5.1 Edificios renovados.

La renovación de los edificios es una tendencia. Los gobiernos están motivando a las personas, con apoyo financiero, para hacer las casas más eficientes energéticamente. Se construyó el apartamento involucrado a finales del siglo XIX. En este caso las diferentes renovaciones consecutivas cambiaron la construcción drásticamente. Como consecuencia ya no se puede vincular el comportamiento esperado del fuego, con las primeras impresiones que se tienen de un edificio. En el pasado, a la llegada era posible predecir

con gran probabilidad el comportamiento del fuego cuando se miraba un edificio claramente antiguo.

Tan pronto como la temperatura en el interior aumentaba, las ventanas se rompían y tenían un incendio ventilado, en la fase de totalmente desarrollado. Había menos huecos o espacios muertos técnicos donde el humo podría acumularse, siendo un peligro oculto. En estos días, uno tiene que estar en búsqueda, incluso en viejos edificios, de los peligros de un fuego infraventilado y gases del incendio acumulados en espacios muertos, huecos, falsos techos,....

5.2 Procedimiento de puerta

Con el comienzo de una nueva formación para los bomberos en Bélgica se introduce un procedimiento nacional estandarizado de apertura de puertas. Este nuevo procedimiento prevé arrojar agua a la puerta en forma de pulsaciones, para enfriar el humo caliente que puede salir del compartimiento. También el segundo miembro del equipo debe mantener el control de la puerta. Así que puede cerrarla, si algo sale mal.

La primera acción habría, al menos, frenado la ignición de los gases calientes del incendio. La segunda es asegurarse de que el equipo tiene el reflejo de cerrar la puerta cuando son sorprendidos por una gran cantidad de humo que sale de un compartimento o si notan un fuerte flujo de aire hacia el interior.

5.3 Ventilación vertical.

Hasta ahora, se aceptó que la ventilación vertical es la respuesta a una situación de backdraft. Al igual que con cualquier otro escenario de ventilación la ruta seguida por los gases del incendio es de extrema importancia. Si los gases del incendio se encienden en volumen en su salida, a continuación, casi siempre provocan un incendio secundario. Si cualquier civil o bombero está presente en este de flujo, entonces casi siempre causará lesiones graves. Las técnicas de ventilación es un campo que, en Bélgica, su conocimiento es bastante limitado.

Pero una cosa es segura: no es tan simple como "Backdraft = ventilación vertical"

5.4 Gascooling

Gascooling (técnica-3D) o enfriamiento de gases, en este momento, es lo que todo el mundo acepta como la técnica para neutralizar los peligros del humo.

Pero siempre se ha dicho que la aplicación se limita a volúmenes de menos de 70m² (753sq ft) y con una limitada altura. Pero siempre se ha establecido que su aplicación está limitada a volúmenes de menos de 70m² (753sq pies) y con una altura limitada. Este caso nos enseña que hay fuegos infraventilados con gases de incendio a temperaturas tan bajas que cualquier enfriamiento tendría muy poco efecto.

Justo antes de la apertura de la puerta la temperatura en el apartamento estaba por debajo de los 100 ° C. Esto significa que el agua ya no evapora y que las temperaturas

de los gases del incendio difícilmente desciendan debido a una falta de producción de vapor. Es el vapor el que tiene que reducir su velocidad o detener un posible frente de llama. Las técnicas de enfriamiento de gases son grandes técnicas, pero tienen limitaciones.

5.5 Incendio de Chimenea.

El departamento de bomberos fue llamado inicialmente por un incendio en una chimenea. En América del Norte más unidades, pero más pequeñas que por ejemplo en Europa, son enviadas a un incendio en una chimenea. Gracias a este sistema hubo un poco más de recursos en la escena en la que se produjo el backdraft. De esta manera se evitó que la situación se deteriorara aún más. En Bélgica, los departamentos de bomberos a veces responden con cuatro bomberos y uno o dos camiones para hacer frente a un incendio en una chimenea. ¿Qué pasaría cuando una backdraft derribe uno o dos miembros del equipo? El 7 de Febrero de 2007 Eric del Departamento de Incendios de Rochefort (Bélgica) murió en servicio debido a algún tipo de rápida progresión de un incendio. La llamada de él y de su equipo estaban respondiendo a lo que era... un incendio en una chimenea.

4. Recursos

- [1] Bubowski, Richard, Modelling a Backdraft incident, Fire Engineers Journal November 1996
- [2] Hartin Ed, 15 years ago: Backdraft at 62 Watts Street, March 2009
- [3] Hartin Ed, 62 Watts Street: Modelling the backdraft, March 2009
- [4] Bengtsson Lars-Göran, Enclosure Fires, 2001
- [5] Fleischman, Pagni& Williamson, Quantative backdraft experiments, 1994
- [6] Chitty R, A survey of backdraught, 1994
- [7] Perez-Pena Richard, New York Times, Fireman dies in battling blaze in Soho, 1994
- [8] Le Soir, mort dans un incendie à Rochefort, February 2007