



## **APRENDER A LEER EL FUEGO**

### **TODOS LOS FUEGOS NOS ENVIAN UNAS SEÑALES, ¿SABEMOS CUALES SON Y QUE NOS INDICAN?**

Todos los fuegos nos envían una serie de señales que pueden ayudar al Bombero a determinar en que estado de desarrollo se encuentra el incendio y, lo más importante, los cambios que pueden ocurrir. La habilidad para interpretar estas señales es esencial para asegurar una correcta táctica en la extinción. Ser capaz de leer el fuego es la marca de un buen profesional que toma decisiones basadas en sus conocimientos y en su habilidad, no en la suerte o en la suposición de que algo va a suceder.

#### **» INDICADORES DEL FUEGO:**

Hay un amplio rango de información que se puede recoger rápidamente en las diferentes emergencias de fuego a las que acudimos. Este documento está enfocado a fuegos confinados. Los Bomberos que acudan a un incendio confinado deben recoger información de las señales que el fuego ofrece sobre de su estado. Estos indicadores se pueden dividir en 4 áreas:

- Humo.
- Flujo de Aire.
- Calor.
- Llama.

#### **» ANÁLISIS DE LAS 4 ÁREAS. PROTOCOLO "HCAL":**

Un buen análisis del Humo, Aire, Calor y Llamas es una parte esencial de la "Evaluación Dinámica del Riesgo" en el inicio y durante el curso de la intervención a la que nos enfrentamos. Esto va a permitir al Jefe de Siniestro establecer el estado de desarrollo del fuego y evaluar los posibles cambios que podrían afectar a la seguridad del equipo de intervención, desarrollando un plan de ataque más eficiente.

Todos los equipos de trabajo deberán utilizar el protocolo "HCAL" para evaluar el riesgo en su área de operaciones. Esta información debería ser transmitida al equipo SOS y al Jefe de Siniestro, de manera que se pueda desarrollar un perfil más exacto del lo que está sucediendo.

#### **1.- EL HUMO:**

##### **Color y Densidad:**

El color del humo varía dependiendo de los combustibles que están ardiendo y de la ventilación disponible, no obstante hay unos principios generales que pueden ser utilizados en la evaluación. Así, humo oscuro indica unas condiciones ricas debido a la falta de suministro de aire. Cuando se produce una combustión con llama, el Carbón de los combustibles se libera en el humo y el resultado es un color muy oscuro. Cuando la temperatura es baja y los niveles de Oxígeno son también bajos para mantener la combustión con llama, los productos se rompen (pirólisis) sin llamas activas, y la mayoría del Carbón permanece en el material, produciendo un humo de color claro. Es importante darse cuenta que mientras el fuego se desarrolla,

el calor se transfiere a zonas colindantes del compartimento, lo que puede llevar consigo la pirolisis y un humo blanco cargado de combustible. Mientras el fuego progresa, el nivel del humo desciende, al tiempo que aumenta su densidad.

**Como guía general:**

- El humo claro a menudo nos indica que hay una acumulación de gases de pirolisis debido al aumento de temperatura en el recinto.
- Humo oscuro nos indica condiciones ricas debido a una combustión incompleta o condiciones pobres debido a la estructura molecular del combustible.

Es muy importante buscar cambios en el color del humo. Volumen y localización.

El volumen de humo puede ser una buena guía para saber el tamaño del fuego y su situación. En algunos casos nos puede llevar a equivoco y darnos una indicación falsa de su situación, tamaño y fase en que se encuentra de desarrollo. El humo puede viajar a través de zonas ocultas y huecos y emerger en sitios totalmente inesperados.

Muchos Bomberos han presenciado una estructura desprendiendo grandes cantidades de humo y más tarde han descubierto que la verdadera área de fuego era bastante pequeña o en una localización totalmente inesperada. El principio básico es que el humo caliente tiende a elevarse verticalmente. Cuando alcance obstrucciones horizontales, el humo se propagará buscando salidas verticales. Cuanto más largo sea este camino, el humo más se enfriará. Esto también es debido a la mezcla del humo con el aire. Como con todos los indicadores, es muy importante no leer un indicador aisladamente.

Altura del plano neutro.

Mientras el fuego se desarrolla, el plano neutro ira descendiendo y la densidad de los gases inflamables ira aumentando; Por tanto:

- Un PN alto nos puede indicar que el fuego se encuentra en los primeros momentos de su desarrollo.
  - Un PN muy bajo nos puede indicar unas condiciones ricas para que se produzca una explosión de humo.
  - Un ascenso repentino del PN nos puede indicar que esta habiendo ventilación.
  - Una bajada gradual del PN nos puede indicar una acumulación de gases inflamables que puede desencadenar un flashover.
  - Una repentina bajada del PN nos puede indicar una repentina intensificación del fuego.
- Pulsaciones.

El humo puede ser visto en forma de pulsaciones en pequeñas aberturas; esto nos está indicando que se trata de un "fuego controlado por la ventilación". En el interior hay variaciones de presión debido al poco suministro de oxígeno, que a la vez produce un descenso en el proceso de combustión. La temperatura decrece y los gases inflamables, al enfriarse, se contraen.

Esta contracción provoca un descenso de la presión interior y una nueva entrada de aire. Cuando el aire llega de nuevo al fuego, este se reaviva, produciendo un nuevo aumento de la presión hasta que el aire se vuelve a consumir, comenzando así un nuevo ciclo. En algunos casos esto síntomas

nos puede llevar a una explosión de humos o Backdraft.

## **2.- FLUJO DE AIRE:**

El flujo de aire (Air Track) es el movimiento del aire hacia la base del fuego y el movimiento de los productos de combustión súper calentados fuera del compartimiento.

Velocidad y dirección.

Cuando se realiza una abertura, el aire caliente saldrá por la parte superior y el aire frío entrará por la parte inferior de la abertura. Un movimiento repentino y total del flujo de aire hacia el interior nos puede indicar que se va a producir una explosión de humo. En algunos casos va seguido de una salida rápida de humo, para segundos más tarde producir la explosión. Flujo turbulento o suave.

Si el flujo de aire es lento y laminar (suave) nos indica que el fuego se encuentra en su primera fase de desarrollo y que, probablemente, está todavía "controlado por el combustible".

Por el contrario, si el flujo de aire es rápido y turbulento (Normalmente el plano neutro se encuentra muy bajo), nos indica que el fuego está en pleno desarrollo y que está "controlado por la ventilación". Pulsaciones enérgicas del flujo de aire es un fuerte indicador de que el fuego está "controlado por la ventilación".

## **Sonidos silbantes:**

Los sonidos que se escuchan en forma de silbidos nos pueden indicar que el aire está siendo empujado dentro y fuera del compartimiento a través de huecos pequeños y aberturas debido a las variaciones de presión. Esto nos indica que se trata de un fuego "controlado por la ventilación". Debemos de recordar que puede ser difícil escuchar estos sonidos con todo el ruido del siniestro.

## **3.- CALOR:**

La evaluación inicial debería incluir la búsqueda de indicadores de la temperatura, tales como:

### **Cristales ennegrecidos o agrietados:**

Los cristales ennegrecidos indican que en el interior se están desarrollando condiciones ricas (potencial Backdraft) y el agrietamiento es indicador de la alta temperatura interior. Bajo estas circunstancias, se deben extremar las precauciones en el momento de abrir.

### **Revestimientos de pintura con ampollas:**

Si encontramos estas condiciones, se puede proyectar agua en forma de niebla sobre la puerta o superficie para comprobar el calor. Si la puerta está caliente, el agua en la parte superior se evaporará rápidamente. En algunos casos es posible conseguir un indicador de la altura del plano neutro observando la línea en la cual cesa la evaporación.

### **Aumento repentino del calor:**

Este signo es frecuentemente citado como un indicador de que un Flashover o un Backdraft son inminentes. Frecuentemente indica que alguna forma de combustión de los gases de fuego ha comenzado a nivel del techo. Esto puede ser difícil de ver y es un indicador tardío, por lo que no lo podemos considerar como un signo de aviso.

El chequeo de la temperatura puede hacerse poniendo una pequeña ráfaga

de agua en la capa alta del recinto. Si el agua cae al suelo sin sonido o borboteo, es indicador de que la temperatura en esa zona es inferior a 100°C. Si, por otro lado, el agua no cae y se oye un sonido de borboteo, es indicador de que la temperatura es de 100°C o más en esa zona.

Un bombero también puede elevar la mano, con cuidado, para sentir la acumulación de calor; si no se siente excesivo calor a través del guante, se puede deslizar un poco éste para exponer la piel y sentir el nivel de calor. Comprobaciones regulares nos ayudarán a determinar las variaciones de temperatura.

#### **4.- LLAMAS:**

##### **El color de las llamas:**

Puede ser un indicador del combustible que está ardiendo, aunque no es fiable ya que un mismo combustible puede arder con llama de distinto color dependiendo del proceso de combustión. Por ejemplo, un GLP mezclado con aire produce una llama de color azul debido a la presencia de CO<sub>2</sub>. Si el combustible y el aire se mezclan en el proceso de difusión, las llamas serán amarillas debido a la presencia de partículas de Carbón.

Otro ejemplo es la combustión de un tablero de aglomerado en un compartimiento. Cuando el aporte de aire es bueno, producirá llamas amarillas. Si la concentración de Oxígeno es reducida, las llamas serán de un color naranja rojizo.

En fuegos confinados las llamas amarillas generalmente indican que existe un aporte de aire razonable. Por el contrario, llamas anaranjadas son un indicador de que hay poco Oxígeno disponible y que se están desarrollando condiciones de combustión ricas.

##### **La forma de las llamas:**

La forma o figura de las llamas puede también dar un indicador del tipo de combustión que se está desarrollando. Las llamas de color naranja rojizo que resultan de una combustión rica, son frecuentemente turbulentas, con formación de ondas cortas. La inflamación de productos de pirólisis acumulados produce una llama amarilla muy brillante, algunas veces casi clara. Asombrosamente, en este caso, la forma de la onda es más larga y las llamas parecen más suaves.

La formación de llamas de color azul cerca del plano neutro, se debe a la presencia de bolsas de CO que se han mezclado con el aire y se inflaman espontáneamente.

Como todos los indicadores a tener en cuenta en el protocolo HCAL, es importante mirar el color inicial de las llamas y notar cualquier cambio.

#### **» EVALUACIÓN DINÁMICA DEL RIESGO:**

Una exacta y oportuna evaluación es esencial para asegurar que el más seguro y eficiente método de ataque es empleado. En particular, un plan de "Ventilación Táctica" no puede ser desarrollado e implementado con total seguridad hasta que la evaluación HCAL no ha sido realizada. La evaluación del riesgo en una emergencia es un proceso dinámico y debe ser aplicada hasta que el incidente ha terminado.

La habilidad para "Leer un fuego", es un elemento esencial en el desarrollo del Plan Táctico general, así como la evaluación del riesgo por parte de cada miembro del equipo.

Esta habilidad debería ser desarrollada por medio de una combinación de teoría, demostraciones a pequeña escala y, sobre todo por medio de entrenamientos en situaciones de fuego real en estructuras adquiridas o instalaciones diseñadas para el entrenamiento. Sin embargo, es sólo a través de la experiencia en intervenciones reales y con un amplio punto de vista, estas habilidades son completamente desarrolladas.

**Traducido por Juan Carlos Campaña López y José Antonio Gómez Milara.**

**Fuente:** Shan Raffel.  
Director del Área de Operaciones del  
Departamento de Bomberos de Queensland (Australia)



Copyright © 2004 Cuerpo de Bomberos Metropolitanos de Caracas Inc. All rights reserved.