

BE-SAHF, conocido como el arte de leer el incendio

1 Introducción

Los bomberos han estado luchando contra incendio desde hace más de 200 años. Durante este largo periodo, la gente ha intentado perfeccionar el método usado para luchar contra el fuego. Una de las herramientas que se les ocurrió fue leer el incendio

Después de todo, el fuego no es otra cosa que un proceso químico fuera de control en un cierto ambiente. El fuego no es una ser vivo que es consciente de su entorno. Él no elige entre varias opciones diferentes. El fuego está sujeto a las leyes de la física y de la química. La interacción con el entorno se determina por varios factores diferentes, y cada uno de estos factores puede ser descrito de una forma científica. Cuando todos se juntan, el resultado final se convierte en increíblemente complejo.

Hoy en día hay programas de ordenador que pueden calcular el comportamiento del fuego. La mayoría del tiempo se utiliza muchas simplificaciones para su cálculo. Esta es la única forma de limitar el tiempo de procesamiento. Y para ello, numerosos ordenadores de gama alta trabajan entre una y dos semanas para determinar que sucede en un incendio de una duración de 10 minutos. Es por tanto posible mirar el incendio desde un punto de vista científico, pero eso necesita ordenadores de gran potencia. En otras palabras, el fuego es predecible.

Las personas no poseen una gran capacidad de hacer cálculos, al contrario que los ordenadores. Aún así, es posible observar un incendio y sacar ciertas conclusiones a partir de lo que se puede ver. A menudo, es posible hacer una predicción del comportamiento del fuego. Eso sí: se dice a menudo, no siempre. Leer el incendio es parte de ciencia, y parte de arte. Esto es porque en la escena del incendio, mucha información no está disponible fácilmente, y dicha información es necesaria para que un ordenador haga su predicción. La evaluación hecha al leer el incendio siempre se basa en información incompleta. En otras palabras: la predicción del incendio en la escena real es limitada.

Los bomberos con experiencia serán mejores leyendo el incendio. Los que entrenan regularmente la lectura del incendio y que tratan de aplicarlo activamente en la escena del incendio pueden llegar a ser muy competentes en ello. Aquí es donde la toma de decisiones, bajo presión del tiempo, comienza a jugar un papel fundamental. Los científicos saben, desde hace tiempo, que las decisiones en la escena del incendio se hacen comparando la evaluación del incendio actual y la de los incendios previos. Esto se llama modelo preparado por el reconocimiento para tomar decisiones

1.1 Historia

Shan Raffel es un bombero australiano que ha estado activo en Brisbane, una ciudad con 2.5 millones de habitantes, desde 1983. Actualmente es el oficial de parque, un rango similar a capitán, en Bélgica. Al comienzo del 2000, fue el primero en llegar a un modelo de lectura del incendio. Y bautizó ese modelo con SHAF, acrónimo que significa Smoke (humo), Air track (flujos) Heat (calor) y Flames (llamas). En Holanda este modelo fue

introducido por Edward Huizer. A través del servicio de bomberos holandés, el modelo encontró su camino hacia Bélgica a mediados del 2000



Figura1 Shan Raffel durante IFIW 2014 (Photo: Karel Lambert)

Shan Raffel es parte de una red internacional de instructores de incendios de IFIW (International Fire Instructor's Workshop). Científicos y expertos de todas partes del mundo usan el IFIW como plataforma para compartir su conocimiento sobre el comportamiento del fuego y lucha contra incendios. Aquí el modelo SHAF ha recibido un feedback de varios expertos internacionales.

Rápidamente se hizo evidente que había desacuerdo sobre ciertos signos descritos por Raffel. La formación de ampollas de pintura, agrietamiento de los cristales de las ventanas... son materia de discusión. Stefan Svensson de Suecia indicó que el nunca había experimentado estos fenómenos. Shan Raffel, sin embargo, fue testigo de estos signos en todos los incendios en Australia que alcanzaron la etapa de crecimiento / desarrollo.

El jefe de bomberos Americano Ed Hartin ofreció una solución a este problema añadiendo la letra B building (edificio) como prefijo al acrónimo. Ed Hartin indica que los indicadores de SHAF no deben evaluarse separadamente del edificio en el cual el fuego se está desarrollando. El edificio es el contexto en el cual los otros indicadores deben ser vistos. En 2008, Shan Raffel actualizó ese modelo a B-SHAF y bajo la influencia de Karel Lambert, un acrónimo holandés se creó, G-RSTV. EL capítulo escrito por Siemco Baaij en el libro *Brandverloop* condujo a propagar este término en el servicio de bomberos.

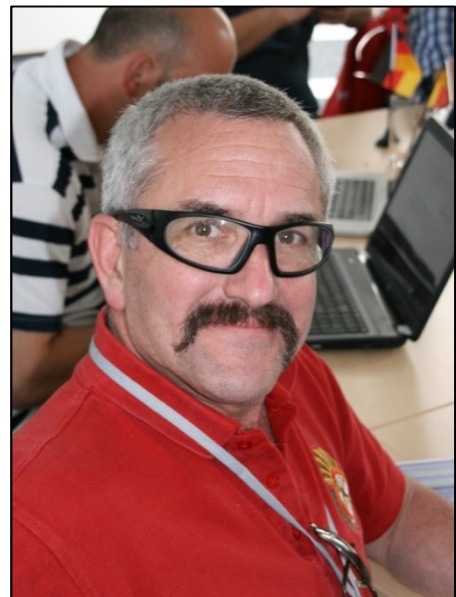


Figura2 Ed Hartin propuso añadir la B al modelo SHAF. (Photo: Karel Lambert)

Alrededor de 2009, el fenómeno de incendios dominados por el viento fue descubierto en Norte América. Los estudios mostraron que un incendio puede convertirse radicalmente diferente bajo la influencia de un fuerte viento, y esto llevo varios años antes de que se reconociera adecuadamente la gravedad de este problema. La mayoría del tiempo, estos accidentes ocurrieron en las plantas superiores de los edificios altos, lo que condujo a la creencia que los incendios dominados por el viento era algo que solo podía suceder cuando se luchaba en rascacielos. Un incendio en particular, que causó la muerte de un bombero joven en la planta baja de una casa normal, hizo que se desvaneciera esa ilusión.

Peter McBride de Canadá propuso actualizar el modelo una segunda vez. Específicamente, sugirió añadir la letra E después de la B en "B-SHAF". Esta letra significaba Environment (ambiente). La idea es aislar el viento de los flujos (air track) y poner una especial atención en ello. Después de todo, el viento puede tener un efecto desastroso. Shan Raffel decidió alterar su medo en BE-SHAF en 2014

1.2 Objetivos

Los bomberos que utilizan este modelo tienen un objetivo específico: quieren conseguir una idea de cómo el incendio va a progresar en los siguientes minutos. Esto puede ser conseguido combinando el modelo BE-SHAF con una evaluación del régimen de combustión y el perfil de ventilación del incendio. Mirando estos tres elementos juntos, se puede obtener conocimiento tanto del comportamiento actual como del potencial comportamiento futuro del incendio. No se puede enfatizar lo suficiente, puesto que esto, es sólo una estimación. Puede suceder que algunos elementos importantes no puedan ser percibidos por los bomberos y por tanto se saquen conclusiones incorrectas.



Figura3 El canadiense Peter McBride ha influido también en el desarrollo del modelo BE-SAHF. (Photo: Karel Lambert)

Tanto el modelo BE-SHAF como los modelos de incendios ventilados o infraventilados, están diseñados para ayudar en la lucha contra incendios en compartimentos. El modelo de lectura de incendio esta principalmente adaptado para incendios en edificios con compartimentos pequeños. Para grandes compartimentos, como edificios de oficinas abiertas o edificios industriales, estos modelos son menos adecuados. Esto es importante que el oficial lo tenga en mente cuando empiece las operaciones dentro de compartimentos grandes.

Cuando aplicamos el modelo BE-SHAF, varias preguntas deben hacerse:

1.2.1 ¿Con qué tipo de desarrollo del incendio nos enfrentamos?

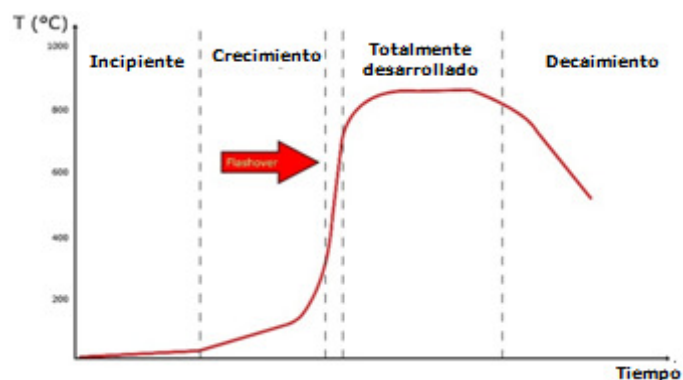


Figura4 El progreso de un incendio ventilado. (Figure: Karel Lambert)

Los libros sobre incendios de compartimentos explican dos tipos de comportamiento. Cuando el fuego tiene suficiente ventilación, el fuego progresa hasta el flashover. Después de que el flashover haya ocurrido, los bomberos luchan contra un incendio totalmente desarrollado. Esto se caracteriza por llamas que salen a través de las ventanas y otras aberturas. Este tipo de desarrollo se llama incendio

ventilado. El fuego ha tenido acceso a suficiente ventilación para alcanzar el flashover.

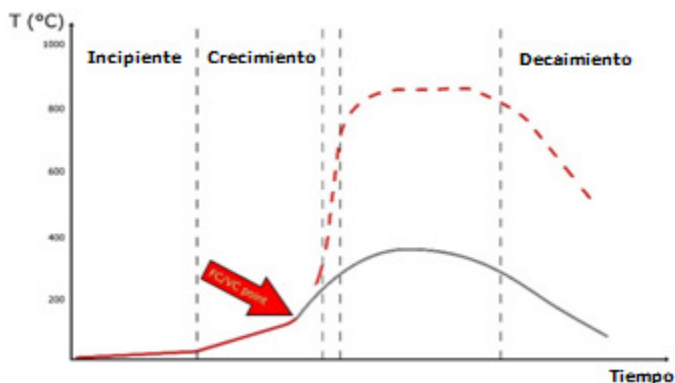


Figura 5. El incendio infraventilado es formado por la línea roja seguida de la línea gris. (Figure: Karel Lambert)

El Segundo tipo de desarrollo de incendio generalmente no tendrá ventanas o puertas abiertas. El fuego solo tiene acceso al oxígeno que hay en la habitación. Una habitación que permanece cerrada, hará que el fuego arda con un déficit de oxígeno. El fuego se convertirá en limitado por la ventilación antes de que el flashover se produzca. Pasará el punto FC/CV

(controlado por el combustible/controlado por ventilación). Los bomberos se enfrentarán con un edificio lleno de humo. Unas pocas

llamas serán visibles y el humo comenzará a salir por agujeros y rendijas. Este tipo de desarrollo de incendio se llama incendio infraventilado. El fuego no tiene suficiente ventilación para progresar al flashover.

Ambos tipos de desarrollo del incendio pueden ser identificados por ciertos signos visibles. Ambos tipos están relacionados a ciertos riesgos en la escena del incendio y ambos tipos tienen diferentes tácticas para atacar al fuego. La elección de una táctica específica será determinada por el nivel de desarrollo que haya alcanzado. (Ver abajo)

Todos los modelos se equivocan, pero algunos son útiles – Ed Hartin

Es necesario señalar que el incendio ventilado y el infraventilado son solo modelos teóricos de la realidad. Esto significa que no son exactos al 100% aunque son útiles en la escena del incendio. Eso es lo que significa la cita superior de Ed Hartin. Los dos modelos cubren la mayoría de incendios pero es importante darse cuenta, sin embargo, que estos modelos son menos útiles para describir fuegos en grandes volúmenes. Por ejemplo en edificios industriales.

Otro tipo de incendio que difiere significativamente de los descritos arriba es el llamado incendio de construcción. En este tipo de incendio, la construcción en sí es la que arde. Un ejemplo de esto es un incendio del aislamiento en espacios ocultos. El comportamiento del fuego en tales incendios es muy diferente al de los dos modelos clásicos. Esto también significa que la aproximación táctica a estos incendios también es diferente y lo importante es que los oficiales reconozcan esto y elijan la correcta aproximación táctica.

1.2.2 ¿Cuál es el régimen de combustión actual del incendio?

El desarrollo del incendio puede ser controlado por el combustible o controlado por la ventilación. Esto, a menudo, es fácil de determinar solo mirando el fuego. Es necesario decir que el fuego puede desarrollarse en varias habitaciones. Quizás suceda que el fuego empiece en la cocina y se propague hasta el salón, y esto puede que signifique que la cocina esté controlada por la ventilación mientras que el fuego del salón continúe

controlado por el combustible. También puede suceder que estemos tratando con dos fuegos, en dos habitaciones separadas no conectadas una con otra (por ejemplo en incendio provocado). En este caso los dos fuegos pueden progresar independientemente el uno del otro.

Cuando estamos en frente de un incendio con régimen de combustión de controlado por el combustible, uno debe considerar la posibilidad de que ocurra un flashover (si el incendio no está en la fase de decaimiento). Cuando, por otro lado, el fuego está controlado por la ventilación, uno debe mirar el tipo de desarrollo del incendio y el perfil de ventilación. Una evaluación solo puede ser hecha basándose en estos dos tipos de información.

1.2.3 ¿En qué etapa está el fuego actualmente? (¿Dónde estamos en la curva de desarrollo del incendio?)

Después de que ambos desarrollos del incendio (ventilado o infraventilado) y el régimen de combustión (controlado por el combustible o por la ventilación) se han identificado, la etapa de desarrollo del incendio puede ser determinada. ¿Cuánto ha progresado el incendio? ¿Qué riesgos específicos han ido y venido, y qué riesgos siguen estando presentes? ¿Qué tipo de riesgos podemos esperar en el futuro próximo?

Evaluando los diferentes indicadores en relación con su contexto, un bombero entrenado será capaz de evaluar el tipo de incendio con el que se está enfrentando.

1.2.4 ¿Dónde está el incendio?

La siguiente pregunta que necesita ser contestada, es la que se refiere la ubicación del incendio. A menudo es posible, basado en los indicadores, evaluar donde está el foco del incendio o donde no está.

1.2.5 ¿Qué sucederá luego?

La siguiente información necesita ser reunida:

- El tipo de desarrollo del incendio
- El régimen de combustión
- La actual etapa de desarrollo del incendio

El perfil de ventilación, y cualquier cambio posible en ese perfil, quizás también tenga un gran impacto en el incendio.

Usando la información descrita arriba, un oficial bien entrenado será capaz de hacer una buena evaluación de cómo el fuego va a progresar. El objetivo para él, será el usar esa evaluación para:

1. Estimar los riesgos
2. Determinar los objetivos de las tácticas
3. Si es necesario, solicitar unidades adicionales y convocar un nivel de alarma más alto

Cuando los bomberos no hacen nada, el fuego progresará naturalmente. El desarrollo del incendio ha sido establecido desde el principio. En otras palabras, el fuego no puede "elegir" el desarrollarse de una forma en concreto.

Sin embargo, el objetivo del servicio es conseguir el control del fuego, rescatar a cualquier víctima y salvar la propiedad. Los equipos de bomberos pueden realizar diferentes tareas y acciones con el fin de conseguir estos objetivos. El modelo BE-SAHF puede ser también utilizado para evaluar cómo el desarrollo del incendio cambiará como resultado de las acciones llevadas a cabo por los bomberos. Estos cambios en el desarrollo del incendio pueden ser positivos así como negativos, en ambos casos, un oficial bien entrenado puede usar el modelo BE-SAHF para hacer una evaluación de la situación.

Un ejemplo:

Bomberos que llegan a un incendio totalmente desarrollado en una planta baja de una casa normal.

El jefe de equipo del primer vehículo en la escena determina si están tratando con un incendio ventilado (1). Luego se da cuenta de que se trata de un incendio controlado por la ventilación (2) y que el fuego está en una etapa de completamente desarrollado. Él ve que la ventana de la habitación está completamente abierta y no puede ver el final de la habitación, pero observa que hay riesgo de que el fuego se propague hacia los lados. Un segundo flashover en el pasillo es muy probable.

El jefe de equipo sabe que necesita actuar rápido. Las habitaciones de la izquierda del pasillo se ven envueltas rápidamente por el fuego. Mientras el fuego se puede mantener dentro de la habitación en la que se inició, las oportunidades de supervivencia de cualquier posible víctima de los pisos de arriba son razonablemente claras aunque dependerá del tipo de piso que separa los dos niveles.

El ordena a su equipo tirar dos líneas de Ø 45mm, y se da cuenta de que el fuego puede ser apagado rápidamente usando un ataque indirecto con gran caudal desde ambas líneas de ataque. Después de tener el control del fuego, un equipo puede entrar seguro, para realizar las operaciones de búsqueda y rescate. El oficial ve que hay varias habitaciones en la parte izquierda del pasillo y ordenará que se busque



Figura6 incendio totalmente desarrollado desde las ventanas de la planta baja de una casa. (Photo: Nico Speleers)

primero en esas habitaciones. Luego tendrá un equipo de búsqueda para las habitaciones de arriba.

El desplegar o tirar una manguera de suministro de agua al vehículo no tiene tanta prioridad como las tareas anteriores. Después de todo, leyendo el fuego adecuadamente, el oficial puede evaluar que el fuego puede ser puesto bajo control usando la propia agua del camión.

1.3 Método de operación (MO)

1.3.1 *El contexto*

Cuando aplicamos el modelo BE-SHAF, se usa un MO específico. En primer lugar, se establece el marco en el que el fuego se desarrolla. El contexto, en relación con el cual los otros parámetros tienen que ser observados, es el edificio. La mayoría del tiempo, mucha información sobre el edificio puede ser percibida desde el exterior, aunque no hay que decir, que un incendio en un hospital es bastante diferente al incendio en una casa unifamiliar.

Junto con el edificio, el ambiente se revisa. El hecho más importante a tener en cuenta es el viento. Otros aspectos de la climatología podrían jugar un papel en el fuego en la escena del incendio. Un ejemplo de esto, es un frío que congela, en el que las temperaturas bajo cero, tendrán un impacto en la intervención del incendio a un nivel de logística.

Los cuatro indicadores (SHAF) tienen que ser evaluados en relación al contexto. El orden secuencial de los indicadores importa aquí. El humo es un indicador que revela mucha información sobre el tipo de incendio que se está desarrollando. Lo mismo ocurre para los flujos. El calor y las llamas nos dirán menos sobre el comportamiento del fuego.

1.3.2 *¿Quién usa BE-SHAF?*

La revisión de los indicadores se puede hacer desde afuera, así como desde dentro. El mando de la intervención (o el conductor del camión) desde fuera, mirará estas señales, diferentes a las que los equipos o el oficial del equipo que está trabajando desde dentro del edificio ve. Todos tienen que estar atentos al hecho de que quizás ellos estén viendo signos que nadie más puede verlos. Si es necesario se debe pasar información importante por la emisora.

Considerar el ejemplo en el cual se está teniendo lugar un ataque interior. El equipo informa de que han localizado el foco del incendio y que empiezan a extinguirlo. Desde fuera, sin embargo, los indicadores de humo cambian rápidamente. La cantidad de humo incrementa y el color se convierte en más oscuro, y la velocidad a la que sale el humo en el edificio aumenta. En tal caso el mando de la intervención debería ordenar una retirada táctica del equipo de ataque, debido a que hay un gran contraste entre lo que se está observando desde dentro y los signos de afuera. Mientras que los signos contradictorios no se puedan explicar, hay un riesgo muy grande para los bomberos.

1.3.3 *Puntos de interés*

Los cuatro indicadores tienen que ser vistos juntos. Ningún indicador debería ser analizado individualmente. Esto, quizás, produzca una incorrecta evaluación de la

escena del incendio. Mirando los cuatro indicadores a la vez se puede reunir una gran cantidad de información y ésta nos permitirá realizar una buena evaluación de la situación

El proceso de evaluación de indicadores debe ser de naturaleza dinámica. Mirando estos indicadores un cierto periodo de tiempo es más importante que una "Foto instantánea" hecha al llegar y los bomberos desde fuera tendrán que ver diferentes signos de los que ven los que están dentro.

Un ejemplo final hay un incendio en una vivienda unifamiliar en la cual la puerta frontal está abierta. A la llegada del servicio de bomberos un humo gris tenue sale hacia afuera. El jefe de dotación rápidamente echa un vistazo dentro para su evaluación mientras que su equipo está preparando la línea de ataque. Después de que el mando haya vuelto y el equipo haya finalizado los preparativos, ellos echan otro vistazo al frente de la casa. La imagen ha cambiado. Mas humo está saliendo fuera de la habitación. El humo es más oscuro y está saliendo más rápido que antes. Los equipos comienzan el ataque interior. El conductor del camión, sin embargo, ve un continuo incremento en la salida de gases. El color del humo continúa siendo negro y más humo se convierte cada vez más turbulento.

El ejemplo de arriba describe claramente que los cambios en los indicadores del fuego a lo largo del tiempo son una fuente de información más valiosa que una sola imagen o instantánea vista por los equipos a la llegada. Es por tanto importante para los bomberos, el comprobar continuamente los diferentes indicadores del incendio para ver los cambios y también darse cuenta de si esos cambios son positivos o negativos.

Aplicar el modelo BE-SHAF en la escena del incendio demanda cierto entrenamiento. Después de todo, muchas cosas deben ser tenidas en cuenta a la vez. A menudo no hay tiempo para repasar todos y cada uno de los pasos ya que el fuego es una situación dinámica en las cuales las cosas están cambiando casi constantemente. Afortunadamente es posible entrenarlas. Una buena forma de hacerlo es ver videos de incendios en Youtube. Durante el video, el modelo BE-SHAF puede ser aplicado y entrenado. La página de Ed Hartin www.cfbt-us.com, ofrece ejemplos de videos ilustrados.

Con suficiente práctica, usar el modelo BE-SAHF se convertirá en un reflejo automático. A la llegada, todos los parámetros serán procesados casi inconscientemente. Edward Huizer se refiere a esto como *SAHF-scan*. *Mucha práctica conducirá a un análisis más rápido de situación.*

2 Bibliografía

- [1] *Reading the fire*, Shan Raffel, 2001
- [2] *CFBT-instructor course Level 2 for the T-cell*, John McDonough & Karel Lambert, 2012-2015
- [3] www.cfbt-us.com, Ed Hartin
- [4] www.cfbt-au.com, Shan Raffel
- [5] *Personal communication*, Shan Raffel, 2009-2016
- [6] *Personal communication*, Ed Hartin, 2010-2016
- [7] *Personal communication*, John McDonough, 2009-2016

- [8] *Personal communication, Peter McBride, 2009-2016*
- [9] *Fire dynamics: Technical approach, tactical application, Karel Lambert & Siemco Baaij, 2015*