



---

## Prevención de lesiones y muertes de bomberos a causa de derrumbes estructurales

---

DHHS (NIOSH) publicación N.º 99-146

agosto de 1999

**CDC**  
Centers for Disease Control and Prevention

**NIOSH**  
National Institute for Occupational Safety and Health

**ALERT**  
Preventing Injuries and Deaths of Fire Fighters due to Structural Collapse

**ALERTA**  
¡Alerta de estructuras que se caen!

la prevención de lesiones y muertes de bomberos a causa de derrumbes estructurales

Authors: [Illegible]  
Affiliations: [Illegible]

¡ADVERTENCIA! Frecuentemente los bomberos resultan lesionados o pierden la vida al derrumbarse estructuras en llamas sin advertencia previa alguna.

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacionales (NIOSH, por sus siglas en inglés) solicita ayuda para prevenir lesiones y muertes de bomberos estadounidenses a causa de derrumbes estructurales durante operaciones de extinción de incendios. El derrumbe estructural de un edificio

durante las operaciones de extinción es una de las primeras causas de muerte entre bomberos. Tal derrumbe es difícil de predecir durante las operaciones de extinción y por lo general ocurre sin advertencia previa alguna.

Los departamentos de bomberos deben poner en práctica y revisar los programas de seguridad ocupacional y los procedimientos operativos estándares para prevenir lesiones graves y la muerte entre bomberos. NIOSH recomienda a los departamentos de bomberos que tomen 10 medidas esenciales para minimizar el riesgo de lesiones y muerte de bomberos durante la extinción de incendios estructurales:

1. Asegurar que el comandante de siniestro realice una estimación inicial y una evaluación del riesgo en el lugar del siniestro antes de comenzar las operaciones internas de extinción del incendio.
2. Asegurar que el comandante de siniestro siempre siga de cerca la ubicación y las funciones de todo el personal que opera en el lugar del incendio.
3. Establecer cuadrillas de intervención rápida (RIC, por sus siglas en inglés), también conocidas como equipos de intervención rápida, y asegurar que estén posicionadas de manera que puedan responder inmediatamente a las emergencias.
4. Asegurar que por lo menos 4 bomberos estén en el lugar del incendio antes de comenzar las operaciones internas de extinción de un incendio estructural (dos bomberos dentro de la estructura y dos afuera).
5. Equipar a los bomberos que entran a áreas peligrosas (tales como estructuras en llamas o que se sospecha que no son seguras) con los dispositivos necesarios para mantener una comunicación en dos sentidos con el comandante de siniestro.
6. Asegurar que los procedimientos operativos y equipos estándares sean adecuados y suficientes para permitir el tráfico radial en lugares de incendios con múltiples respondedores
7. Suministrar a todos los bomberos sistemas personales de seguridad alerta (PASS, por sus siglas en inglés), también conocidas como alarmas de "hombre quieto", y asegurar que los lleven consigo y los activen cuando estén en operaciones de extinción de incendios, rescate u otras operaciones peligrosas.
8. Diseñar un plan contra incendios y realizar inspecciones de todos los materiales de construcción del edificio y las partes de la estructura antes de que ocurra un incendio.
9. Transmitir un tono audible o alerta inmediatamente cada que las condiciones se hagan inseguras para los bomberos.
10. Establecer una zona de derrumbe alrededor de los edificios con parapetos.

NIOSH solicita que la información sobre esta alerta se ponga en conocimiento de todos los bomberos en los Estados Unidos, incluso los que operan en las metrópolis más grandes y en los departamentos rurales más pequeños, por parte de: jefes y comisionados de bomberos y

administradores de cuerpos de bomberos, editores de revistas y otras publicaciones del ramo, así como funcionarios de seguridad y salud, jefes de bomberos estatales, sindicatos y otras organizaciones laborales, oficinas de bomberos y compañías de seguro.

## Antecedentes

Según la Asociación Nacional de Protección contra Incendios (En inglés: The National Fire Protection Association – NFPA), entre 1989 y 1998 murieron 968 bomberos [NFPA 1999]. Casi la mitad de estas muertes (443) ocurrieron en el lugar del incendio. Más aún, 56 (18%) de las 316 muertes de bomberos fueron provocadas por derrumbes estructurales en incendios de estructuras. Un derrumbe estructural a menudo provoca múltiples muertes de bomberos. Por ejemplo, durante este período, 43 bomberos sufrieron lesiones fatales debido a derrumbes de materiales en 11 incendios.

Tal y como lo indican estas estadísticas, el derrumbe estructural de cualquier parte de un edificio (pisos, paredes, cielorrasos, techos y partes estructurales) durante las operaciones de extinción de un incendio es una de las primeras causas de muerte entre bomberos. El potencial de derrumbe de una estructura es uno de los factores más difíciles de predecir en la estimación inicial y durante las operaciones de extinción del incendio. El derrumbe estructural por lo general ocurre sin advertencia previa. Por ejemplo, el piso de una estructura en llamas puede derrumbarse súbitamente dejando caer a los bomberos en un infierno ardiente. De la misma manera, el derrumbe de un techo podría dejar a los bomberos atrapados en la estructura. Al llegar al lugar del incendio, el comandante de siniestro debe considerar numerosas variables a fin de determinar la integridad estructural de un edificio en llamas [Dunn 1988]:

- Tamaño y ubicación del incendio
- Cuánto tiempo lleva el incendio
- Condiciones a la llegada de los bomberos
- Tamaño del edificio (una planta, varias plantas, área de los pisos y altura)
- Edad del edificio (deterioro de los elementos estructurales, evidencia de deterioro por intemperie, uso de materiales livianos en construcciones nuevas)
- Presencia de materiales combustibles
- Ocupación
- Renovaciones y modificaciones del edificio
- Incendios anteriores
- Cargas pesadas (sistemas de calefacción y enfriamiento en el techo) que pudieran afectar la integridad de la estructura
- Riesgos de incendio y humo que pudieran afectar a otras personas y otros edificios aledaños.

- Recursos en el lugar del siniestro para la extinción del incendio (número de aparatos, personal de bomberos, suministro de agua e implementos auxiliares).
- Otros factores como la hora del día (día o noche) y las condiciones del tiempo (calor o frío extremo)

## Normas actuales

### OSHA

Los empleados públicos estatales y locales (como los bomberos) están exentos del cumplimiento de las normas de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales (OSHA, por sus siglas en inglés). No obstante, en los 25 estados que actualmente están autorizados por OSHA para poner en práctica un programa de seguridad y salud ocupacionales, están vigentes las normas OSHA tanto para los empleados públicos como para los privados.

El reglamento actual de OSHA para los bomberos incluye las normas 29 CFR\* 1910.134 (*Protección respiratoria*) y 29 CFR 1910.156 (*Brigadas contra incendio*). Según la norma 29 CFR 1910.134, los empleadores deben suministrar respiradores adecuados según las necesidades y establecer y mantener un programa de protección mediante respiradores. La norma también establece que, si los bomberos deben entrar a un área que pone inmediatamente en peligro la vida y la salud de éstos (En inglés: immediately dangerous to life and health, IDLH), por lo menos dos deben entrar al área juntos y mantener siempre contacto de voz entre ellos. De la misma manera, deben usar el equipo de respiración autónomo (SCBA, por sus siglas en inglés) cuando realizan operaciones internas de extinción de incendios. Además, dos bomberos debidamente equipados y capacitados deben:

- estar posicionados fuera del ambiente IDLH
- hacer seguimiento al equipo(s) interno(s) y
- estar en condiciones permanentes de rescate rápido del equipo(s) interno(s).

En la norma 29 CFR 1910.156, OSHA presenta una lista de requisitos en cuanto a la organización, capacitación y equipamiento de las brigadas contra incendios establecidas por el empleador.

### NFPA

La Asociación Nacional de Protección contra Incendios (En inglés, the National Fire Protection Association - NFPA) recomienda en la norma NFPA 1500 que todos los departamentos de bomberos establezcan una política de suministro y operación “a los niveles más altos posibles de seguridad y salud de todos sus miembros” [NFPA 1997a]. Varias normas NFPA rigen las operaciones de extinción de incendios estructurales:

- La norma NFPA 220 sobre *Tipos de Construcción de Edificios* especifica los métodos de clasificación de los tipos de construcción y los valores de resistencia contra incendios [NFPA 1995a].
- La norma NFPA 1404 sobre el *Programa de Sistemas de Respiración Autónomos para los Departamentos de Bomberos* especifica los requerimientos mínimos en cuanto al programa de capacitación sobre protección respiratoria en los departamentos de bomberos [NFPA 1996].
- La Norma 1500 sobre *Programa de Seguridad y Salud Ocupacionales para Departamentos de Bomberos*, especifica (1) los requerimientos mínimos de un programa de seguridad y salud ocupacionales para los departamentos de bomberos; (2) los procedimientos de seguridad para los miembros que participan en actividades de rescate, extinción de incendios y actividades relacionadas; y (3) la integración de la gerencia de riesgo en las funciones corrientes del comandante de siniestro [NFPA 1997a].
- La Norma 1561 sobre *Sistema de Gerencia de Siniestros en los Departamentos de Bomberos* define los elementos esenciales de un sistema de gerencia de siniestros [NFPA 1995b].
- Otras Normas NFPA relevantes:
  - La Norma NFPA 1971 sobre *Equipos de Protección para Operaciones de Extinción de Incendios Estructurales* incluye chaqueta, pantalones, casco, guantes, gorro y zapatos de protección [NFPA 1997b].
  - La Norma NFPA 1981 sobre *Aparatos de Respiración Autónomos de Circuito Abierto para Servicios de Extinción de Incendios* [NFPA 1997c].
  - La Norma NFPA 1982 sobre *Sistemas de Seguridad de Alerta Personal (PASS, por sus siglas en inglés) para bomberos* [NFPA 1998].

*Código de Disposiciones Federales.* Ver CRF en las referencias.

## Informes de casos

Los siguientes informes de casos describen siniestros donde hubo lesiones y muertes de bomberos debido a derrumbes estructurales. Dichos siniestros fueron investigados por el Equipo de Investigación de Bomberos de NIOSH según el protocolo de Asesoría de Fatalidades y Evaluación de Control (En inglés Fatality Assessment and Control Evaluation - FACE).

### Caso 1 – Incendio de una estructura comercial en California

El 8 de marzo de 1998, un bombero de sexo masculino (capitán) falleció en el lugar de un incendio mientras trataba de salir de una estructura comercial. La primera unidad en llegar al lugar del incendio informó que de un edificio comercial de una planta salía humo poco denso. Un equipo de ventilación se trasladó al techo del edificio y comenzó la operación de ventilación. Otro equipo comenzó a forzar la entrada al edificio por la parte delantera, a través de dos puertas de seguridad

de metal. Esta operación les tomó entre 7 1/2 y 9 minutos. Mientras los equipos contra incendio esperaban afuera a que abrieran las puertas, las condiciones del incendio en el techo cambiaron drásticamente. Las llamas salían por los huecos de ventilación que había abierto la cuadrilla de ventilación.

Más o menos al mismo tiempo, tres cuadrillas de máquinas introdujeron líneas de mano a través de la puerta principal para determinar el origen del incendio. Dentro del edificio, a aproximadamente 15 pies (aprox. 4.5 m) de la puerta principal, los bomberos se encontraron con humo denso y cero visibilidad. Las cuadrillas de máquinas avanzaron con sus líneas unos 30 ó 40 pies (aprox. 9 ó 12 m) dentro del edificio, pero no pudieron ubicar el incendio. Las condiciones siguieron deteriorándose rápidamente, por lo que los oficiales de las cuadrillas de máquinas ordenaron a sus bomberos que salieran del edificio. Mientras ocurría esto, la víctima quedó separada de su cuadrilla y permaneció en el edificio. Aproximadamente 1 minuto más tarde, un derrumbe parcial del techo bloqueó la salida principal. Poco después, el equipo de intervención rápida encontró a la víctima, a quien se le practicó reanimación cardiopulmonar de inmediato, pero en vía hacia el hospital, el bombero fue declarado muerto. El médico forense declaró que las causas de muerte habían sido inhalación de humo y quemaduras [NIOSH 1998a].

*Recomendaciones aplicables:* Recomendaciones 1, 2, 4, 5, 6 y 9 de la sección sobre Recomendaciones.

## Caso 2 – Derrumbe de piso en vivienda unifamiliar en Kentucky

El 17 de febrero de 1997, un bombero de sexo masculino falleció y otro resultó lesionado en un incendio en una vivienda unifamiliar. Cuando la compañía de bomberos llegó al lugar del incendio, el comandante de distrito informó que estaba saliendo humo denso por el techo de la vivienda. Dos bomberos de sexo masculino sacaron dos líneas cargadas de 1 ¾ pulgadas de su máquina y se dirigieron hacia la vivienda. Después de sofocar un incendio en el techo, entraron a la vivienda, aparentemente sin que el comandante de distrito lo supiera. Al entrar por la puerta principal, ambos se cayeron al sótano a través del piso. Los bomberos cayeron en el origen del incendio, donde había agua extremadamente caliente y humo negro denso. Ninguno de los dos estaba equipado con un radio, por lo que fue imposible realizar la transmisión de emergencia al comandante de siniestro. Los bomberos activaron manualmente sus dispositivos PASS, pero la operación de las bombas y las mangueras en la calle no permitió que se oyera la alarma. Al transcurrir aproximadamente 8 minutos de la operación, el comandante de distrito descubrió que faltaban dos bomberos. Un teniente notó las líneas de manguera que entraban por la puerta principal y se arrastró por el piso siguiendo las líneas hasta la puerta principal, desde donde pudo ver una luz que provenía del sótano. Se bajó una escalera. Un bombero se agarró de la escalera y fue sacado del sótano, e informó que abajo había quedado otro bombero. Después de numerosos esfuerzos de búsqueda, encontraron al segundo

bombero (aproximadamente a los 53 minutos de haber comenzado la operación). Entre 8 y 10 minutos después de que los dos bomberos entraran a la estructura, sus SCBA se quedaron sin aire, por lo que trataron de respirar el aire atrapado en las boquillas de rociado de agua de sus mangueras. El primer bombero sufrió lesiones, pero sobrevivió. El segundo murió de asfixia debido a la inhalación de humo [NIOSH 1997].

*Recomendaciones aplicables:* Recomendaciones 2, 3 y 5 de la sección sobre Recomendaciones

### Caso 3 – Derrumbe súbito del techo de un negocio de repuestos automotores en llamas en Virginia

El 18 de marzo de 1996, dos bomberos de sexo masculino fallecieron mientras intentaban combatir un incendio en un negocio de repuestos automotores. A las 11:29 horas, una llamada al 911 a la oficina de bomberos informó que estaban saliendo chispas de la caja de fusibles del negocio de repuestos local. A las 11:35 horas, llegaron los bomberos sin saber que un camión de servicio de una compañía de electricidad accidentalmente había roto la línea neutral conectada con el negocio de repuestos. El negocio no tenía conexiones a tierra adecuadas, por lo que sus circuitos eléctricos se sobrecalentaron y provocaron una serie de incendios encima del techo suspendido. Un teniente y un bombero de la Máquina 3 entraron a la tienda con una línea de 1 ¾ pulgadas cargada para ubicar el origen del incendio (dentro de la tienda se veía solamente humo poco denso). Todos los empelados habían abandonado el negocio y todas las luces estaban apagadas. A las 11:49 horas, el teniente que estaba dentro de la tienda informó por vía radial que estaban en problemas y que no podían salir. Sin embargo, debido al pesado tráfico radial, el jefe de batallón no entendió la transmisión. A las 11:50 horas, el incendio se avivó rápidamente sin ningún tipo de advertencia y todo el techo (que contenía más de 50 pies de armaduras de madera que soportaban las pesadas unidades de calefacción y enfriamiento) se vino abajo en la tienda. Ambos bomberos fallecieron debido a las quemaduras e inhalación de humo [NIOSH 1996].

*Recomendaciones aplicables:* 2, 3, 6 y 8 de la sección sobre Recomendaciones.

### Caso 4 – Derrumbe de parapetos durante incendio en un depósito de Vermont.

El 5 de septiembre de 1998, falleció un bombero cuando un parapeto se derrumbó sobre él al incendiarse un depósito. Se despacharon unidades de cuatro departamentos de bomberos para combatir el incendio de un depósito que almacenaba papel reciclado. El depósito fue construido en los años 1800 con un armazón de bloques de mampostería y pesadas armaduras de techo de madera. El primer jefe de compañía en llegar notó que salía humo por los aleros en la parte posterior de la estructura y decidió no



Foto cortesía de Bradley Whitcomb, Depto. de bomberos de St. Johnsbury, St. Johnsbury, VT

entrar al edificio sino “rodearlo y ahogarlo”. Cuando llegó la cuadrilla de la Máquina 3, se le ordenó que colocara la máquina en el extremo norte de la estructura y atacara desde afuera. Uno de los bomberos de la Máquina 3 se acercó a la estructura para abrir las grandes puertas tipo granero y permitir que los bomberos atacaran la estructura desde afuera. El bombero regresó luego a la línea de manguera y notó que las puertas se habían cerrado tras de sí (se cerraban automáticamente). Mientras se devolvía para abrirlas, sin advertencia previa, el parapeto que estaba encima de las puertas se derrumbó de repente sobre él, y el bombero falleció a causa de múltiples lesiones por aplastamiento [NIOSH 1998b].

*Recomendaciones aplicables:* Recomendaciones 8 y 10 de la sección sobre Recomendaciones.

## Conclusiones

Durante las operaciones de extinción de un incendio hay muchos factores complejos presentes. Las condiciones pueden deteriorarse rápidamente en el lugar del incendio, algunas veces con pocas señales de advertencia o nada por completo. Los departamentos de bomberos deben estar siempre pendientes de la posibilidad de un derrumbe estructural y tomar las medidas adecuadas para garantizar la seguridad de los bomberos.

## Recomendaciones / Discusión

NIOSH recomienda que los departamentos de bomberos tomen las siguientes medidas para minimizar el riesgo de lesiones y muerte entre bomberos durante las operaciones de combate de incendios.

1. Asegurar que el comandante de siniestro realice una estimación inicial y una evaluación del riesgo en el lugar del siniestro antes de comenzar las operaciones internas de combate del incendio.

La estimación inicial y la evaluación del riesgo deben continuar durante todo el siniestro y deben incluir una evaluación de la situación, la estrategia para sofocar el incendio, la planificación táctica, el plan de evaluación y revisión y el comando y control de operaciones. La primera consideración es saber si el siniestro implica una situación inminente de peligro de vida que requiera de operaciones de rescate.

La estimación inicial y la evaluación de un incendio deben considerar los siguientes factores [Dunn 1988]:

- Tamaño y ubicación del incendio
- Cuánto tiempo lleva el incendio
- Condiciones a la llegada de los bomberos



- Tamaño del edificio (una planta, varias plantas, área de los pisos y altura)
- Edad del edificio (deterioro de los elementos estructurales, evidencia de deterioro por intemperie, uso de materiales livianos en construcciones nuevas)
- Presencia de materiales combustibles
- Ocupación
- Renovaciones y modificaciones del edificio
- Incendios anteriores
- Cargas (sistemas de calefacción y enfriamiento en el techo) que pudieran afectar la integridad de la estructura
- Riesgos de incendio y humo que pudieran afectar a otras personas y otros edificios aledaños.
- Recursos en el lugar del siniestro para la extinción del incendio (número de aparatos, personal de bomberos, suministro de agua e implementos auxiliares).
- Otros factores como la hora del día (día o noche) y las condiciones del tiempo (calor o frío extremo)

2. Asegurar que el comandante de siniestro siempre siga de cerca la ubicación y las funciones de su personal en el lugar del incendio.

El seguimiento de todos los bomberos en las operaciones contra incendio es esencial y constituye una de las tareas más importantes del comandante de siniestro. Los sistemas de seguimiento de personal deben ser parte de la política de comando de siniestros y deben ser utilizados para rastrear la ubicación y las tareas de las compañías que están operando en el lugar de un incendio. Los sistemas de seguimiento de personal incluyen verificaciones que requieren que el comandante de siniestro se comunique con los oficiales en cada uno de los niveles del sistema de comando de siniestro.

3. Asegurar que por lo menos cuatro bomberos se encuentren en el lugar del siniestro antes de entrar a la estructura y comenzar las operaciones internas de extinción del incendio en un incendio estructural (dos bomberos fuera de la estructura y dos adentro).

Según NFPA y OSHA, se necesitan por lo menos 4 personas (cada una de ellas con su propio equipo completo de ropa y protección respiratoria) para garantizar la seguridad de los que están trabajando en el interior de una estructura en llamas. Dentro de la estructura pueden quedarse dos bomberos, pero dos necesariamente deben estar afuera. Entre los miembros del equipo debe haber



Foto cortesía del National Institute of Standards and Technology

comunicación visual, audible o electrónica para coordinar las actividades y determinar si es necesario realizar un rescate de emergencia.

#### 4. Establecer cuadrillas de intervención rápida (RIC) y asegurar que estén debidamente posicionadas para atender las emergencias de inmediato.

El primer objetivo de una RIC es proporcionar un equipo de bomberos especializados y con un fin específico listo para rescatar a otros bomberos que hayan quedado atrapados en una estructura en llamas. La RIC es de vital importancia en un incendio estructural, pues le proporciona al comandante de siniestro un equipo de emergencia con un fin específico, por lo que elimina la necesidad de reasignar a otros bomberos a esta tarea durante un período crítico. La primera obligación de una RIC es atender las emergencias en las cuales haya bomberos atrapados, perdidos o desorientados en una estructura en llamas. En condiciones óptimas, una RIC debe estar en condiciones de responder a la primera alarma para eliminar retrasos en el tiempo de respuesta. La RIC debe contar con un juego completo de ropa protectora, sistemas SCBA, radios y linternas portátiles, hachas, herramientas para forzar entradas, ganchos y otros equipos necesarios para las labores de rescate. La RIC debe comunicarse directamente con el comandante de siniestro y permanecer en las cercanías del lugar a la espera de órdenes de rescate. La RIC debe constar de por lo menos dos bomberos, sin embargo su tamaño dependerá del tamaño y complejidad del siniestro.

#### 5. Equipar a los bomberos que entran a áreas peligrosas (tales como estructuras en llamas o que se sospecha que no son seguras) con los dispositivos necesarios para mantener una comunicación en dos sentidos con el comandante de siniestro.

La falta de una comunicación eficaz en el lugar de un incendio puede provocar pérdidas humanas trágicas. Los bomberos que entran a estructuras en llamas deben poder comunicarse con el comandante de siniestro sobre las condiciones en el interior de las estructuras, la necesidad de apoyo adicional y sobre emergencias que requieran de equipos de rescate o de repuesta. Una comunicación eficaz es de primordial importancia para el comandante de siniestro a la hora de tomar decisiones, dirigir las operaciones generales y garantizar la seguridad en el lugar del incendio.

#### 6. Asegurar que los procedimientos operativos y equipos estándares sean adecuados y suficientes para permitir el tráfico radial en lugares con múltiples respondedores

Las comunicaciones dejan de ser eficaces en el lugar de un incendio cuando el tráfico radial se hace tan pesado que no es posible entender los mensajes. El ruido ambiental en el lugar de un incendio obstaculiza aún más la comunicación eficaz. El canal táctico y el canal de emergencia deben contar con sus propias líneas a fin de evitar la competencia por el tiempo de transmisión. Se puede reducir el tráfico radial si los usuarios

- evitan transmisiones innecesarias,
- son breves pero precisos,
- hablan claramente,
- esperan que el canal de transmisión esté disponible y
- dan prioridad a las emergencias y a los rescates.

Los procedimientos operativos estándares, el personal y los equipos de comunicación deben ser de calidad y cantidad suficientes para soportar el volumen de comunicaciones necesario en los diferentes lugares de incendios. Las políticas de comunicación de los departamentos de bomberos deben incluir un procedimiento operativo estándar de transmisión y reconocimiento (delivery and acknowledgment) del “tráfico de emergencia” en el lugar del siniestro. Todo el personal que opera en el lugar de un siniestro, así como el operador de la línea de emergencia o telecomunicador en todos los centros de comunicación, deben tener una terminología común fácilmente identificable.

7. Proporcionar dispositivos PASS a todos los bomberos y asegurar que los lleven encima y los activen cuando estén realizando operaciones de extinción de incendios, rescate y otras tareas peligrosas.

Los dispositivos PASS están diseñados de tal manera que emiten una alarma audible cuando un bombero permanece inmóvil por 30 segundos. Sin embargo, una queja importante en cuanto a los dispositivos PASS es que a menudo la alarma suena cuando los bomberos están parados o en período de descanso. La alarma funciona de tal manera que se reposiciona con cualquier movimiento del bombero. Además, el bombero puede activar el dispositivo PASS manualmente cada vez que necesite ayuda.

Los bomberos deben llevar el dispositivo PASS encima y activarlo cada vez que operen en áreas peligrosas. Estos dispositivos no están diseñados para ser oídos fuera un edificio, sino para alertar a los otros bomberos u oficiales que estén cerca de que falta alguien o que está perdido o atrapado. Cuando la alarma PASS se activa también ayuda a la RIC a buscar a bomberos que se encuentran perdidos o atrapados.

8. Diseñar un plan contra incendio y realizar inspecciones de todos los materiales de construcción del edificio y las partes de la estructura antes de que ocurra un incendio.

Las inspecciones antes de un incendio ofrecen a los departamentos de bomberos una oportunidad excelente para determinar lo siguiente:

- Edad de la estructura
- Integridad estructural
- Materiales de aislamiento interior expuestos

- Tipo de estructura de techo y soportes (armaduras, curvaturas, etc.)
- Tipo de estructuras internas de soporte
- Tipo de materiales utilizados en la estructura (como madera, acero, plásticos, espuma y otros materiales que producen gases tóxicos en presencia de calor).
- Almacenamiento de materiales inflamables y tóxicos
- Cargas (por ejemplo de unidades pesadas de calefacción y enfriamiento) sobre las estructuras de los techos que pudieran debilitar los soportes.
- Suministro de agua
- Sistemas automáticos de rociado

Deben evaluarse los techos armados y verificar que tengan un mínimo de resistencia contra incendios de 1 hora. Toda estructura en una estructura múltiple (como un centro comercial) debe ser objeto de una inspección antes de que ocurra un incendio a fin de determinar el diseño interior y los tipos de materiales utilizados en su construcción.

## 9. Transmitir de inmediato un tono audible o una alerta cuando las condiciones se hacen inseguras para los bomberos.

Se ordena una evacuación de emergencia cuando ha ocurrido o está por ocurrir una situación de emergencia extremadamente seria. Ejemplos de tales emergencias son la pérdida de bomberos, una explosión o un derrumbe estructural. A diferencia de un retiro, la evacuación de emergencia requiere que los bomberos abandonen las herramientas y mangueras y que el comandante de siniestro pase



lista del personal o lo cuente. La evacuación de emergencia es un suceso raro en las operaciones de extinción de incendios, por lo que usualmente se produce una situación de confusión y retraso cuando se da una orden de este tipo. Por esta razón, debe enviarse una señal audible definida previamente para alertar a los bomberos de que se ordenará una evacuación de emergencia. Los departamentos de bomberos deben informar a sus miembros que deben evacuar al edificio al oír la alarma.

## 10. Establecer una zona de derrumbe alrededor de los edificios con parapetos.

Un parapeto es la continuación de una pared externa por encima del nivel de techo. El parapeto es menos estable porque tiene menos conexiones al resto de la estructura y está sujeto a derrumbarse con cualquier movimiento, sacudida o vibración durante las operaciones de extinción de un incendio. La zona de derrumbe es la distancia entre un punto dado y el edificio igual a la altura de la pared. Sin embargo, debido a que la pared que se derrumba puede romperse y lanzar escombros por el aire a una distancia más grande que su altura, debe considerarse un margen de seguridad cuando

se establezca la zona de derrumbe. A los bomberos no se les debe permitir operar dentro de la zona de derrumbe. Por ejemplo, no deben avanzar con líneas de ataque ni permitir ningún tipo de tráfico o rehabilitación de bomberos dentro de la zona de derrumbe. Además, los chorros de las mangueras, los cañones o tubos de cubierta, los cañones portátiles (deluge) y las escaleras aéreas con los bomberos en la cesta o al borde de ésta deben ser operados desde fuera de la zona de derrumbe.

## Reconocimientos

Los principales colaboradores en esta Alerta fueron Ted Pettit de la División de Investigación de Seguridad, NIOSH; Vincent Dunn, Jefe Adjunto (jubilado) del Departamento de Bomberos de la Ciudad de Nueva York; y Greg Main, Jefe de Distrito del Departamento de Bomberos de Evansville, Indiana. Rita Fahy (NFPA) proporcionó los datos de NFPA. Ted Pettit, Richard Braddee y Frank Washenitz del Equipo de Investigación de Bomberos, División de Investigación de Seguridad, NIOSH, investigaron los casos presentados. Kim Clough, de la División de Laboratorio de Efectos sobre la Salud de NIOSH, creó el diseño y la presentación del documento. Jason Britton, de la División de Laboratorio de Efectos sobre la Salud de NIOSH, creó el documento para el sitio web.

Sírvase dirigir todo comentario, preguntas o solicitud de información adicional a:

Dr. Nancy A. Stout, Director Division of Safety Research National Institute for Occupational Safety and Health 1095 Willowdale Road Morgantown, WV 26505B2888

Teléfono: 304-285-5894; o llame al 1-800-35 NIOSH 1-800-356-4636

Agradecemos profundamente su ayuda en la protección de la salud de los trabajadores en los Estados Unidos.

Linda Rosenstock, M.D., M.P.H. Directora, Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacionales Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades

## Referencias

CFR. Código del Reglamento Federal (Code of Federal Regulations). Washington, DC: U.S. Government Printing Office, Office of the Federal Register.

Dunn V [1988]. Collapse of burning buildings: a guide to fireground safety. Saddle Brook, NJ: Penn Well.

NFPA [1995a]. NFPA 220: standard on types of building construction. Quincy, MA: National Fire Protection Association.

NFPA [1995b]. NFPA 1561: standard on fire department incident management system. Quincy, MA: National Fire Protection Association.

NFPA [1996]. NFPA 1404: standard for a fire department self-contained breathing apparatus program. Quincy, MA: National Fire Protection Association.

NFPA [1997a]. NFPA 1500: standard on fire department occupational safety and health program. Quincy, MA: National Fire Protection Association.

NFPA [1997b]. NFPA 1971: standard on protective ensemble for structural fire fighting. Quincy, MA: National Fire Protection Association.

NFPA [1997c]. NFPA 1981: standard on open-circuit self-contained breathing apparatus for the fire service. Quincy, MA: National Fire Protection Association.

NFPA [1998]. NFPA 1982: standard on personal alert safety systems (PASS). Quincy, MA: National Fire Protection Association.

NFPA [1999]. Personal communication from Rita Fahy, National Fire Protection Association, Quincy, MA, to Ted Pettit, Division of Safety Research, National Institute for Occupational Safety and Health, Centers for Disease Control, Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services, Morgantown, WV.

NIOSH [1996]. Sudden roof collapse of a burning auto parts store claims the lives of two fire fighters--Virginia. Morgantown, WV: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, Fatality Assessment and Control Evaluation (FACE) Report 96-17.

NIOSH [1997]. Floor collapse in a single family dwelling fire claims the life of one fire fighter and injures another--Kentucky. Morgantown, WV: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, Fatality Assessment and Control Evaluation (FACE) Report 97-04.

NIOSH [1998a]. Commercial structure fire claims the life of one fire fighter--California. Morgantown, WV: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, Fatality Assessment and Control Evaluation (FACE) Report 98-F07.

NIOSH [1998b]. Fire fighter dies while fighting warehouse fire when parapet wall collapses--Vermont. Morgantown, WV: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, Fatality Assessment and Control Evaluation (FACE) Report 98-F20.

## Bibliografía

Brunacini A [1985]. Fire command. Quincy, MA: National Fire Protection Association.

Dunn V [1992]. Safety and survival on the fire ground. Saddle Brook, NJ: Penn Well.

Dunn V [1996]. Systems analysis/size-up: part 1. Firehouse Magazine (Oct).

Dunn V [1996]. Systems analysis/size-up: part 2. Firehouse Magazine (Dec).

International Fire Service Training Association [1995]. Essentials of fire fighting. 3rd ed. Stillwater, OK: Oklahoma State University, Fire Protection Publications.

Kipp JD, Loflin ME [1996]. Emergency incident risk management. New York, NY: Van Nostrand Reinhold.

NFPA [1997]. Fire protection handbook. 18th ed. Quincy, MA: National Fire Protection Association.

## Descargo de responsabilidad

La mención de cualquier compañía o producto no constituye endoso por parte del Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacionales.

Este documento es del dominio público y puede ser copiado y reproducido libremente.

Para solicitar ejemplares de otros documentos de NIOSH, por favor diríjase a:

Publications Dissemination, EID

National Institute for Occupational Safety and Health 4676 Columbia Parkway  
Cincinnati, OH 45226

Cumplimos nuestra promesa con la nación:

Seguridad y salud en el trabajo

para todos

a través de la investigación y la prevención

Para recibir más información sobre problemas de seguridad y salud ocupacionales, sírvase llamar al

1-800-CDC-INFO (1-800-356-4636)

Número de fax: 1-513-533-8573

Correo electrónico: [pubstaft@cdc.gov](mailto:pubstaft@cdc.gov) (<mailto:pubstaft@cdc.gov>)

o visitar el sitio web de NIOSH: <http://www.cdc.gov/niosh>

## Resumen de las recomendaciones

**Los departamentos de bomberos deben tomar las siguientes medidas para minimizar el riesgo de lesiones y muerte de bomberos mientras éstos se encuentran combatiendo un incendio estructural:**

- Poner en práctica y revisar los programas de seguridad ocupacional y los procedimientos operativos estándares.
- Asegurar que el comandante de siniestro realice una estimación inicial y una evaluación del riesgo en el lugar del siniestro antes de comenzar las operaciones internas de extinción del incendio.
- Asegurar que el comandante de siniestro siempre siga de cerca la ubicación y las funciones de todo el personal que opera en el lugar del incendio.
- Establecer cuadrillas de intervención rápida (RIC, por sus siglas en inglés), también conocidas como equipos de intervención rápida, y asegurar que estén posicionadas de manera que puedan responder inmediatamente a las emergencias.
- Asegurar que por lo menos 4 bomberos estén en el lugar del incendio antes de comenzar las operaciones internas de extinción de un incendio estructural (dos bomberos dentro de la estructura y dos afuera).
- Equipar a los bomberos que entran a áreas peligrosas (como por ejemplo estructuras en llamas o que se sospecha que no son seguras) con los dispositivos necesarios para mantener una comunicación en dos sentidos con el comandante de siniestro.
- Asegurar que los procedimientos operativos y equipos estándares sean adecuados y suficientes para permitir el tráfico radial en lugares de incendios con múltiples respondedores
- Suministrar a todos los bomberos sistemas de seguridad de alerta personal (PASS, por sus siglas en inglés), también conocidos como alarmas de “hombre quieto”, y asegurar que los lleven encima y los activen cuando estén en operaciones de extinción de incendios, rescate y otras operaciones peligrosas.
- Diseñar un plan contra incendios y realizar inspecciones de todos los materiales de construcción del edificio y las partes de la estructura antes de que ocurra un incendio.
- Transmitir un tono audible o alerta inmediatamente cuando las condiciones se hacen inseguras para los bomberos.
- Establecer una zona de derrumbe alrededor de los edificios con parapetos.



Por favor despegue y coloque en sitio visible. Distribuir copias a los trabajadores.

**Reciba actualizaciones por correo electrónico**

Para recibir actualizaciones de esta página, ingrese su correo electrónico:

más información? (<http://www.cdc.gov/spanish/suscribase.html>)

**Enviar (javascript:quicksuscribe();return false;)**

Página principal de NIOSH

Temas de salud y seguridad

Publicaciones de NIOSH

Programas y Capacitación

Evaluaciones de Peligros para la Salud

Bases de Datos

Enlaces externos a información sobre salud y seguridad ocupacional

Comunicados de prensa y actualizaciones de NIOSH

Acerca de NIOSH

Póngase en contacto con nosotros

Esta página fue revisada el: 21 de enero de 2015

Esta página fue modificada el: 21 de enero de 2015

Fuente del contenido: Fuente del contenido: Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) (/spanish/niosh) División de Educación e Información