

**CONSEJO PROVINCIAL DE CAPACITACION DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA  
PROVINCIA DE BUENOS AIRES**



**ASIGNATURA III-07 ENTRADAS FORZADAS Y VENTILACION**

## Ventilación

La ventilación consiste en la extracción sistemática de aire caliente, el humo y los gases de una estructura y su sustitución por aire fresco. Esto facilita la entrada de los bomberos y mejora las condiciones de seguridad para la vida durante las actuaciones de rescate y la lucha contra incendios. No se puede ignorar la importancia de la ventilación, ya que aumenta la visibilidad para localizar más rápido el foco del incendio y disminuye el riesgo para los ocupantes atrapados al crear una salida para los gases calientes y tóxicos.

Asimismo, la ventilación reduce la posibilidad de que se produzca un flashover o un backdraft.



En uso de la ventilación es cada vez más importante debido al aumento de materiales sintéticos y plásticos estos han provocado que cada vez los combustibles estén más cargados dentro de las instalaciones. Los productos de la combustión resultantes de los incendios son cada vez más peligrosos y se producen en mayor cantidad que en el pasado. Por lo que se hace cada vez más importante una ventilación inmediata para salvar vidas, eliminar fuego y reducir daños.

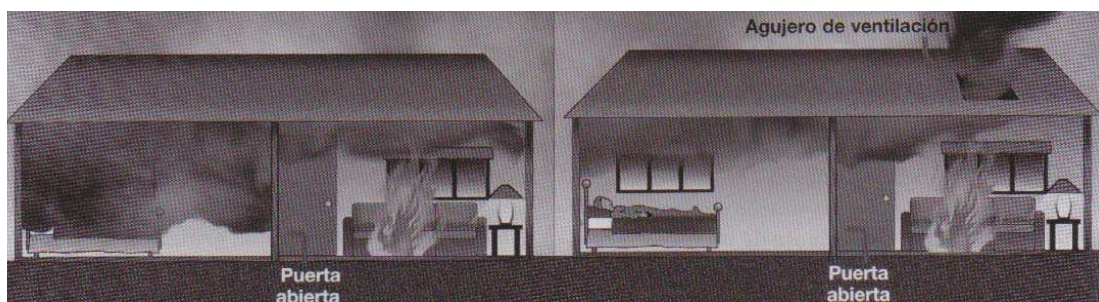
### Objetivos de la ventilación

- ✓ Llegar al área del incendio tan rápido como sea posible
- ✓ Rescatar las víctimas atrapadas
- ✓ Localizar el incendio
- ✓ Aplicar los agentes extintores
- ✓ Remover el humo y los contaminantes en atmósferas cerradas

### Ventajas de la Ventilación

Los principales objetivos de una brigada de combate de incendios son: llegar a la escena del incendio tan pronto como sea posible, rescatar las víctimas atrapadas, localizar el fuego y aplicar los agentes extintores apropiados para procurar un mínimo de daños por el fuego, agua, humo y calor. La ventilación durante el combate de incendios es definitivamente una ayuda para el cumplimiento de estos objetivos. Cuando se realiza la ventilación apropiada para ayudar en el control del fuego, existen ciertas ventajas que pueden ser obtenidas de su aplicación:

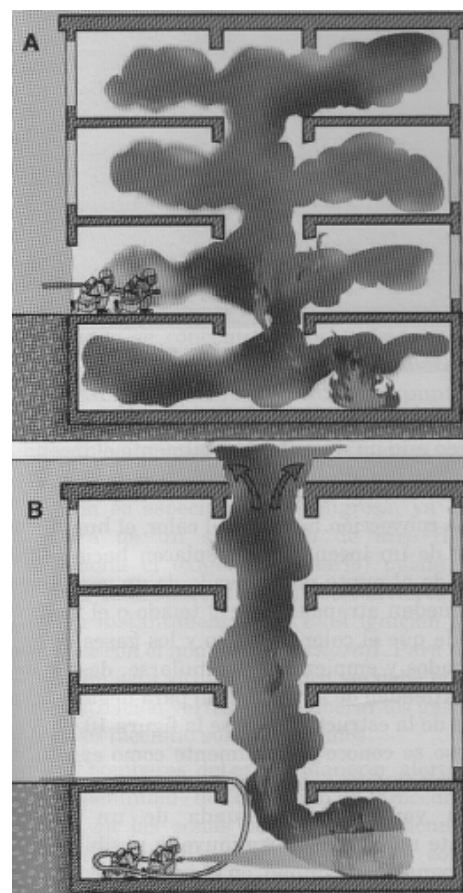
- ✓ Facilita las operaciones de rescate
- ✓ Reduce los daños a los bienes
- ✓ Reduce la expansión de humo en forma de hongo
- ✓ Reduce el peligro de una explosión de humo



### Selección del lugar para ventilar

La situación ideal para elegir el lugar pro donde ventilar es que los bomberos conozcan de antemano el edificio y lo que contiene. No existe una regla general para seleccionar el punto exacto por donde abrir el hueco para ventilar, pero es recomendable abrir al hueco “tan directamente sobre el fuego como sea posible”. A continuación veremos algunos factores a considerar para esta elección:

- Disponibilidad de aperturas naturales como claraboyas, conductos de ventilación, traga luces, extractores, etc.
- Ubicación del incendio y dirección en que se quiere arrastrar.
- Tipo de construcción del edificio.
- Dirección del viento.
- Alcance de la propagación del incendio y estado del edificio y su contenido.
- Material del techado.
- Indicaciones de estructura de construcción del edificio (metálico).
- Efecto de la ventilación en el incendio.
- Efecto de la ventilación en los alrededores.
- Estado de preparación del personal de ataque.
- Capacidad para proteger los exteriores antes de abrir el edificio.



Antes de ventilar un edificio, el personal y el equipo de control de incendios debe estar preparado, porque el incendio puede aumentar repentinamente de intensidad cuando se abra el edificio. Estos recursos deben proporcionarse tanto para el edificio involucrado para dejar como para los edificios de alrededor.

### Consideraciones que afectan la decisión de ventilar

Conviene tener en cuenta las necesidades de un plan de ataque antes de que un bombero dirija u ordene el inicio de una ventilación. Antes de ello, debe tomarse una serie de decisiones que atañen a las necesidades de ventilación.



Estas decisiones, por la naturaleza de las situaciones de incendios, se establecen en el orden siguiente:

- ¿Es necesario ventilar ahora? La necesidad debe basarse en las condiciones de calor, humo y gas de las estructuras y los peligros para la vida.
- ¿Dónde se necesita ventilar? Esto implica conocer las características de construcción del edificio, los contenidos, los alrededores, la dirección del viento, la propagación del incendio, la ubicación del incendio, la ubicación de aperturas horizontales o cruzadas.
- ¿Qué tipo de ventilación debe utilizarse? ¿Horizontal (natural o mecánica)?; ¿Vertical (natural o mecánica)?
- ¿Permiten las condiciones estructurales y del incendio realizar actuaciones seguras desde el tejado?

## Tipos y Métodos de Ventilación

**Ventilación Natural:** A través de una abertura para la transición de aire entre las atmósferas interiores y exteriores.

**Ventilación Hidráulica:** Usando la aplicación de agua en forma de neblina y la expansión de esta cuando se convierte en vapor para desplazar las atmósferas contaminadas

**Ventilación Forzada:** Inyectando o extrayendo aire por medios mecánicos.

### Ventilación Vertical

La ventilación vertical suele consistir en abrir el tejado o las aperturas ya existentes en éste con el propósito de que los gases y el humo calientes puedan salir a la atmósfera.

Para ventilar un tejado de forma adecuada, el bombero debe conocer los tipos y diseños básicos de tejados. Se utilizan muchos diseños básicos y sus nombres varían de un lugar a otro.



Es necesario estudiar los tipos de techos de la zona y cómo su construcción afecta a los procedimientos de apertura para desarrollar políticas y procedimientos eficaces de ventilación vertical. Al bombero le interesan tres tipos principales de forma de tejados: plano, inclinado y en forma de arco. Los edificios pueden construirse combinando diferentes diseños de tejados. Algunos de los estilos más comunes son plano, de dos aguas, abovedado, con una vertiente, de cuatro aguas, a la mansarda, en cúpula, de lucernario y en V.

Se puede comenzar la ventilación vertical una vez que el oficial de compañía haya terminado de hacer lo siguiente:

1. Considerar el tipo de edificio involucrado
2. Considerar la ubicación, la duración y la propagación del incendio
3. Observar las precauciones de seguridad
4. Identificar las rutas de salida
5. Elegir el lugar por donde hay que ventilar



## 6. Trasladar al personal y las herramientas al tejado.

El equipo del tejado debe estar en constante comunicación con el jefe de incidente.

Las radios portátiles se adaptan muy bien a este tipo de comunicación. Las responsabilidades del jefe del equipo en el tejado son las siguientes:

- Garantizar que sólo se realizan las aperturas necesarias
- Dirigir los esfuerzos para minimizar los daños secundarios (daños causados por las actuaciones contra incendios)
- Coordinar los esfuerzos del personal con los de los bomberos en el interior del edificio.
- Garantizar la seguridad de todo el personal que interviene en la apertura del edificio.

Se pueden abrir cortándolos con una sierra mecánica, una hacha o cortador de laminas de metal grandes parecido a un abrelatas.

### Ventilación en canal

La ventilación en canal se utiliza de forma ligeramente diferente a las técnicas normales de ventilación vertical descritas anteriormente. La ventilación vertical normal se utiliza simplemente para extraer el humo y los gases calentados de la estructura y el mejor lugar para realizarla es justo sobre el fuego.

La ventilación en canal se utiliza para evitar que el fuego se propague en una estructura larga y estrecha.

La ventilación en canal se lleva a cabo cortando un gran agujero, o una ranura, de al menos 1,2 m ( 4 pies) de ancho y que va de una pared exterior hasta la otra.

El agujero suele cortarse bastante por delante del fuego para establecer una línea defensiva que detendrá la propagación del fuego.



### Incendios en sótanos

No se puede dar más importancia de la necesaria a la ventilación durante el ataque a incendios en sótanos. Si un sótano se construyo sin aperturas de ventilación, el calor y el humo de sus incendios se propagaran con rapidez hacia arriba por el edificio. Esto es especialmente ciertos en edificios con construcción ramificada donde el entramado de la pared es continuo desde ciertos cimientos hasta el tejado. Puede que no exista cortafuegos (madera u otro material sólido colocado en hueco para retrasar o evitar la propagación del fuego por el hueco) entre los entramados. En edificios de este tipo, el ático es el lugar donde primero se propaga un incendio iniciado en el sótano. La posibilidad de una propagación vertical del fuego puede reducirse mediante una ventilación directa del sótano durante el ataque de al incendio en el sótano, se puede ventilar el ático para extraer el humo residual.

La ventilación directa de un sótano se puede realizar de diversos modos. Si el sótano posee ventanas a la altura de la calle o incluso por debajo del nivel de la calle en zonas rebajadas, se puede utilizar eficazmente la ventilación horizontal.

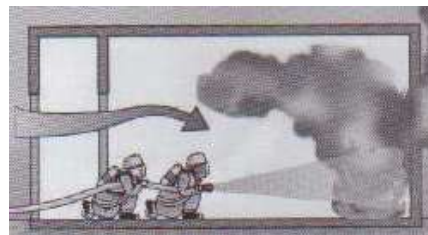
### Consideraciones para la ventilación vertical

1. Dirección del viento.

2. Objetos propensos a incendiarse interiores y exteriores.
3. Vías de evacuación.
4. Ocupantes del edificio.
5. Disponer de armadas cargadas

### Ventilación horizontal

La ventilación horizontal consiste en ventilar el calor, el humo y los gases a través de aperturas en paredes como puertas y ventanas. Las estructuras propicias a la aplicación de la ventilación horizontal son las siguientes:

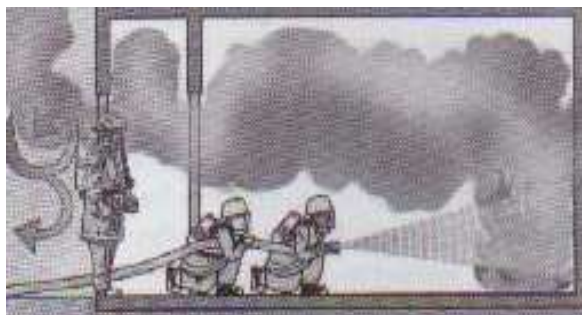


- Edificios residenciales donde el fuego no ha afectado la zona del ático.
- Plantas afectadas de estructuras con varias plantas que se encuentren por debajo de la planta superior, o la planta superior si el ático no está afectado.
- Edificios con espacios abiertos amplios y sin apoyo bajo el tejado donde la estructura se ha debilitado por los efectos del incendio.

Un gran número de las características de la ventilación vertical puede aplicarse a la ventilación horizontal. Sin embargo, se debe seguir un procedimiento diferente para ventilar horizontalmente una estancia, una planta, un hueco en el tejado, un ático o un sótano. El procedimiento a seguir dependerá de la ubicación y la propagación del incendio.

Estos son algunos de los modos de propagación horizontal:

- A través de aperturas en paredes por medio de contacto directo con las llamas o con aire de convección.
- A través de pasillos, vestíbulos o galerías por contacto con corrientes de aire de convección, radiación o llamas.
- A través de un espacio abierto por medio del calor irradiado o de corrientes de aire de convección
- En todas las direcciones por la explosión o ignición por fogonazo de los gases del incendio, vapores inflamables o polvo.
- A través de paredes o particiones interiores por contacto directo con las llamas.
- A través de paredes por conducción de calor a través de vigas, tuberías y otros objetos en el interior de las paredes.



### Condición atmosférica

Siempre se deben tener en cuenta las condiciones atmosféricas al determinar el procedimiento de ventilación horizontal adecuado. El viento desempeña un papel importante en la ventilación. Su dirección puede determinarse como barlovento o sotavento. La zona por donde viene el viento con respecto al edificio se denomina barlovento y el opuesto a sotavento. Bajo ciertas condiciones, en ausencia de viento, la ventilación horizontal natural es menos eficaz porque falta fuerza para extraer el humo.

En otras situaciones, no se llevar a cabo la ventilación horizontal natural por el peligro que supone que el viento sople hacia los alrededores o alimente el incendio con oxígeno.

## Alrededores

Dado que la ventilación horizontal no suele liberar el calor y el humo justo encima del fuego, es necesario dirigirla de algún modo. Los bomberos deben conocer el interior y el exterior del edificio. Podría ser que las rutas por las que el humo y los gases del incendio salen fuera los mismos pasillos y galerías que utilizan los ocupantes para la evacuación.

Por tanto, llevar a cabo la ventilación horizontal sin considerar primero a los ocupantes. La teoría de la ventilación horizontal es prácticamente la misma que la de la ventilación vertical en tanto que la liberación del humo y el calor es una ayuda para la lucha contra incendios y para reducir los daños.



Como la ventilación no se lleva a cabo en el punto más alto del edificio, siempre existe el peligro de que, cuando se liberan los gases calientes, estos prendan partes superiores del edificio incendiado. Pueden prender aleros de estructuras adyacentes o ser arrastrados hasta ventanas en plantas superiores.

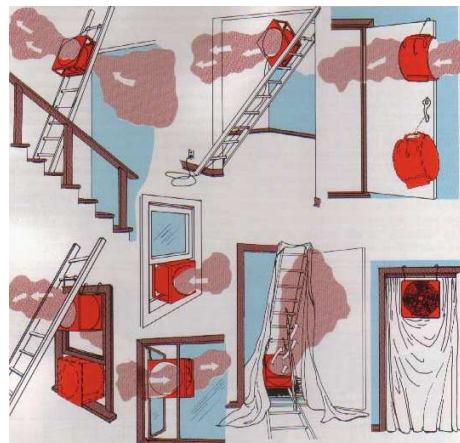
Excepto para el propósito específico de ayuda en el rescate, un edificio no debe abrirse hasta que las líneas cargadas estén situadas en el punto de entrada de ataque, en el punto intermedio donde puede propagarse el incendio y en las posiciones para proteger otros lugares.

## TÉCNICAS DE VENTILACIÓN

### Ventilación forzada

Hasta este momento, la ventilación se ha considerado desde el punto de vista del flujo las corrientes creadas por el fuego. La natural de las corrientes de aire y ventilación forzada se lleva a cabo de forma mecánica (con extractores de humo y ventiladores) o hidráulica (con chorros de agua nebulizada). El principio aplicado es el de desplazar grandes cantidades de aire y humo. El hecho de que la ventilación forzada sea eficaz para extraer calor y humo cuando otros métodos no son adecuados demuestra su valor y su importancia.

Es difícil clasificar el equipo de ventilación forzada por tipos específicos.



Los extractores de humo y los ventiladores portátiles funcionan mediante motores eléctricos o de gasolina, o mediante la presión del agua de las líneas de mangueras.

En esta sección se comentan las ventajas y los inconvenientes de la ventilación forzada, los dispositivos necesarios para crearla y las técnicas utilizadas para aplicarla.

Asimismo, en la explicación sobre la ventilación forzada se incluyen la ventilación por presión negativa y positiva.

- ✓ **Presión Positiva:** La inyección de aire desde el exterior al interior de un espacio confinado
- ✓ **Presión Negativa:** La extracción o succión de aire desde un espacio confinado

### **Ventajas de la ventilación forzada**

Incluso cuando el incendio puede no ser un factor, se debe despejar las atmósfera contaminadas de rápida y concienzudamente. Aunque la ventilación forzada no es el único medio de despejar una atmósfera contaminada, siempre es útil junto con la ventilación normal. Algunas de las razones para utilizar la ventilación forzada son las siguientes:

- Garantiza un mejor control de incendio
- Complementa la ventilación natural
- Acelera la extracción de productos contaminantes, lo que facilita un rescate más rápido en condiciones más seguras.
- Reduce el daño causado por el humo.
- Mejora la relación con la comunidad que protegen los bomberos, ya que no se destruye totalmente la estructura.

### **Inconvenientes de la Ventilación Forzada**

Si la ventilación forzada no se aplica como es debido o se controla de forma inadecuada, puede provocar muchos daños. La ventilación forzada requiere supervisión dada la fuerza mecánica en la que se apoya. Algunos de los inconvenientes de la ventilación forzada son los siguientes:

- Introduce aire en volúmenes tan grandes que puede hacer que el fuego se intensifique y se propague.
- Depende de un abastecimiento de energía.
- Requiere equipo especial.

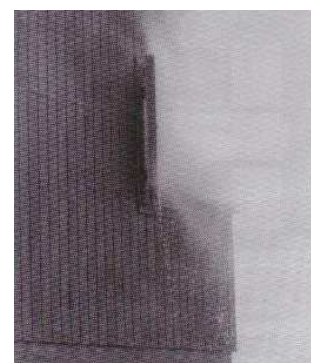
### **Cuando debe aplicarse la ventilación forzada**

1. Cuando el tipo de construcción no conduce a una ventilación natural.
2. Cuando el fuego está ardiendo bajo el nivel del ataque.
3. Cuando exista una atmósfera contaminada sin existir fuego y sea necesario despejar un espacio confinado.
4. Cuando el área contaminada al interior de un espacio confinado sea tan grande que la ventilación natural se haga impracticable o ineficiente

### **Ventilación Hidráulica**

La ventilación hidráulica puede utilizarse en situaciones donde no se estén utilizando otros tipos de ventilación hidráulica la llevan a cabo equipos con mangueras que realizan un ataque interior al incendio. Por regla general, esta técnica se utiliza para despejar una habitación o un edificio de humo, calor, vapor y gases después de reducir inicialmente el fuego. Esta técnica aprovecha el aire absorbido por el chorro nebulizado para ayudar a sacar los productos de la combustión de la estructura.

Para llevar a cabo la ventilación hidráulica, se coloca la boquilla nebulizadora en una posición amplia que cubra entre un 85 y un 90% de la apertura de la puerta o ventana por donde se expulsará el humo. La punta de la boquilla debe estar por lo





menos a 0.6m (2 pies) por detrás de la apertura: Cuanto mayor es la apertura, más rápido irá el proceso de ventilación.

Existen algunos inconvenientes en el uso de chorros nebulizados en la ventilación forzada. Estos inconvenientes son los siguientes:

- Los daños provocados por el agua en la estructura pueden aumentar.
- Se drenará el abastecimiento de agua disponible. Esto es especialmente importante en actuaciones de lucha contraincendios en zonas rurales donde se utilizan camiones cisterna.
- En climas sujetos a temperaturas de congelación, el problema del hielo en el área que rodea al edificio será mayor.
- Los bomberos que manipulan la boquilla deben permanecer en la atmósfera caliente y contaminada durante toda la actuación.
- Si el equipo de boquilla debe abandonar el lugar por algún motivo (cambiar el cilindro del aparato de respiración autónoma, descansar, etc.), se interrumpirá la actuación.



## Equipos de Ventilación Forzada

### Eyectores de humo:

Son extractores que ventilan espacios confinados, ya sea a través de un ducto o bien instalados en los accesos, provocando una corriente hacia el exterior.

### Ventiladores:

Pueden no usar ductos. Insuflan aire desde el exterior hacia ambientes cerrados. Los hay eléctricos, hidráulicos y a motor a combustión.

### Pitones:

Los pitones con chorro de neblina provocan una corriente de aire que puede ser empleada como método hidráulico de ventilación. Utiliza el mismo principio de los eyectores de humo como método hidráulico de ventilación. Utiliza el mismo principio de los eyectores de humo.

### Lugares donde se usa

1. Edificios sin ventanas.
2. Fuegos en sótanos
3. Grandes áreas interiores
4. Ambientes con existencia de Materiales Peligrosos.

### Claves para el uso de ventiladores

1. El ventilador debe ser probado antes de iniciar las operaciones y a nivel del piso.
2. El ventilador debe crear un sello frente al punto de acceso. Se verifica pasando una mano desnuda por los contornos de la puerta.
3. Si el cono de aire no sella todo el acceso el ventilador debe alejarse.
4. La distancia estándar es de 2 a 2,4 metros, pero puede variar dependiendo del punto de acceso

5. El ventilador debe accionarse una vez que esté dispuesta la primera armada con agua junto al acceso.
6. Luego de inyectar presión se abrirá el punto de salida de humo.
7. La apertura de salida debe tener entre un 75% a un 150% del área del punto de entrada, dependiendo del número de ventiladores y la potencia de los mismo

#### **Precauciones de la VPP**

1. Se puede incrementar el daño por agua dentro de las estructuras.
2. Los bomberos llevando a cabo esta maniobra deben mantenerse en el área afectada por lo que estarán rodeados por calor, humos y gases hasta completar la ventilación.
3. La operación se verá interrumpida al tener que reemplazar al equipo al frente del pitón, ya sea para cambiar de equipo autónomo o descansar.

#### **Precauciones de seguridad**

1. Nunca debe entrar en un área sin controlar la atmósfera.
2. El aire debe ser capaz de fluir hacia adentro y hacia fuera del área para hacer efectiva la ventilación.
3. Siempre hay que presurizar un área por medio de un ventilador de presión positiva cuando existan gases explosivos.
4. La densidad del vapor de los gases que son ventilados debe ser conocida