



LECCION 12

TÉCNICAS DE EXTINCIÓN DE INCENDIO I



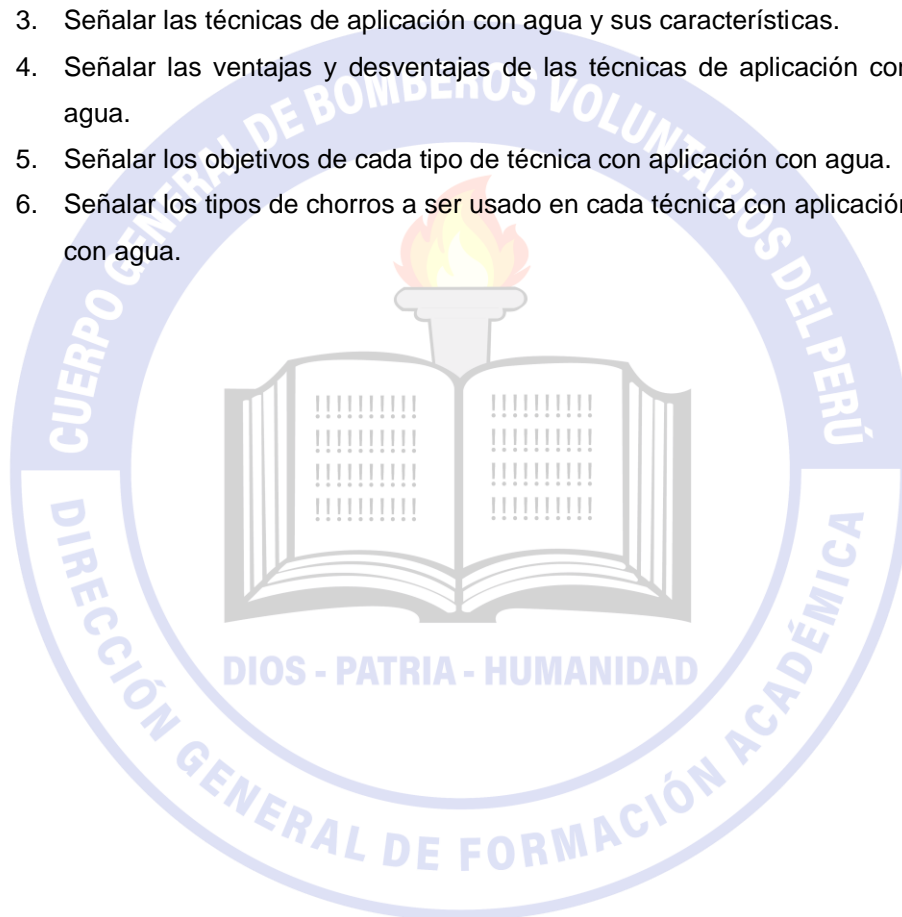
NOTAS

TÉCNICAS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS - I

1. DESEMPEÑOS

Al finalizar el tema el participante será capaz de:

1. Mencionar cinco acciones del combate de incendio señalados en el PAI inicial.
2. Mencionar cuatro acciones que persigue las técnicas de lucha contra incendios.
3. Señalar las técnicas de aplicación con agua y sus características.
4. Señalar las ventajas y desventajas de las técnicas de aplicación con agua.
5. Señalar los objetivos de cada tipo de técnica con aplicación con agua.
6. Señalar los tipos de chorros a ser usado en cada técnica con aplicación con agua.



Identificación de acciones prioritarias

Durante la fase de valoración inicial se deberán identificar aquellas situaciones que supongan un riesgo inminente y requieran acciones inmediatas de cara a no agravar la situación existente.

Los establecimientos de prioridades en un incendio son:

Primero: **SALVAR VIDAS**
Segundo: **PROTEGER EL AMBIENTE**
Tercero: **PROTEGER LA PROPIEDAD**

La prioridad del mando en un incendio será, en primer lugar, salvaguardar las vidas humanas, el medio ambiente y, en tercer lugar, los bienes materiales.

El CI debe establecer un Plan de Acción del Incidente (PAI) para el periodo inicial (desde que asume como CI hasta las primeras cuatro horas), que se conoce como el PAI inicial.

PLAN DE ACCION DEL INCIDENTE			
ESTRATEGICAS		Combate de Incendios	
TODA RESPUESTA A EMERGENCIAS	SCI (NFPA-1561)	OBJETIVOS	ACCIONES
I. SALVAR VIDAS II. PROTECCIÓN DEL MEDIO III. PROTECCIÓN DE BIENES Y PROPIEDADES AMBIENTE	1. SEGURIDAD DE LA VIDA. 2. SEGURIDAD DEL MEDIO AMBIENTE. 3. SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES Y/O BIENES.	A. SEGURIDAD DEL PERSONAL	1. Establecer Comando - NFPA 1561
			2. Evaluación de la escena
			3. Evaluación de riesgos
			4. Elaboración de plan de acción
			5. Sectorización de la escena
		B. MITIGACIÓN DE RIESGOS INMINENTES	6. Aseguramiento de abastecimiento de agua
			7. Contabilidad Personal - TAC
			8. Comunicaciones Alerta - MAYDAY
			9. Evacuación
			10. Confinamiento de personas y/o incendio
TRANSFERENCIA DE MANDO/CIERRE DE EMERGENCIA		C. BÚSQUEDA Y RESCATE	11. Corte de energía eléctrica
			12. Estabilidad estructural
			13. Rescates inminentes
			14. Control de propagación
			15. Búsqueda y rescate de víctimas
		E. CONTROL DEL INCENDIO.	16. Técnicas y tácticas de las acciones defensivas/ofensivas interno-externo
			17. Valoración continua de las acciones y recursos
			18. Retiro y/o protección de los bienes
			19. Transferencia SCI.
			20. Cierre de la emergencia.

Tabla 1. Plan de acción del incidente

8.2. Técnicas de intervención

Las técnicas de intervención en incendios de interior constituyen el conjunto de acciones y procedimientos que persiguen:

- Reducir la inflamabilidad de los gases de incendio.
- Reducir la tasa de pirólisis de los combustibles.
- Reducir la temperatura del recinto.
- Aumentar la visibilidad en el interior del recinto.
- Mejorar la respiración de la atmósfera.
- Rastrear la presencia de víctimas en el interior.

NOTAS

Dentro de una intervención de incendios de interior, el mando de intervención, tras realizar una valoración de la situación de siniestro establecerá un planteamiento táctico que empleará diversas técnicas de forma coordinada para conseguir la resolución completa del incidente.

8.2.1. Técnicas de aplicación de agua

La aplicación de agua a un incendio nos permite cambiar la dinámica del mismo generando un efecto de enfriamiento por absorción de calor y una dilución de los gases de incendio con el vapor de agua generado.

a) Ataque indirecto

La técnica de ataque indirecto persigue la extinción del incendio mediante la **inundación del recinto con vapor de agua** desde un punto exterior. Se denomina ataque indirecto debido a que el chorro de la aplicación no llega a alcanzar de forma directa el foco del incendio.

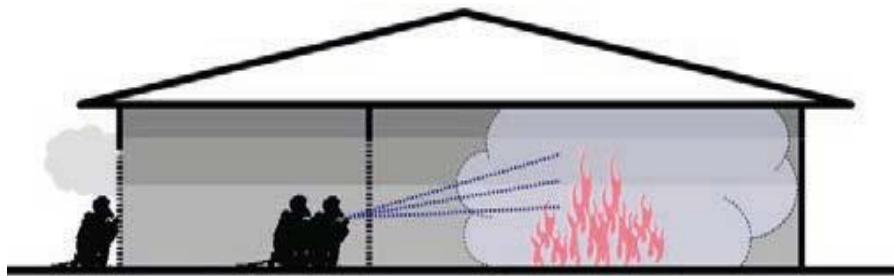


Figura 8.1. Ataque indirecto

Características del ataque indirecto

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Permite un ataque al recinto del incendio desde una posición segura (interior o exterior) sin que los intervinientes se vean expuestos a los riesgos de las condiciones del recinto interior.	<p>Pérdida completa de la visibilidad al inundarse el recinto con vapor de agua.</p> <p>Posibles quemaduras por exceso de vapor de agua en caso de que se hallen víctimas en el interior.</p> <p>Desplazamiento de los gases de incendio empujados por el vapor de agua a otras estancias.</p>

Descripción del proceso

- Desde un punto exterior y a través de una apertura (puerta o ventana), el bombero realizará una aplicación de agua relativamente prolongada hasta conseguir llenar el recinto con vapor de agua.

NOTAS

- Dado que el objetivo es inundar el recinto de vapor de agua, se buscará bastante profundidad en el chorro con patrones de cono bastante cerrados, intervalos de aplicación de media a larga duración y caudal medio a alto.
- Al tratarse de una aplicación de media a larga duración, el chorro aplicado deberá describir un movimiento. Los patrones en "T" son preferibles durante las primeras pulsaciones o cuando el recinto está sometido a un fuerte gradiente térmico. El bombero describe una T en tres tiempos: dos en la zona horizontal superior y un tercero en la vertical central empezando por la parte superior.

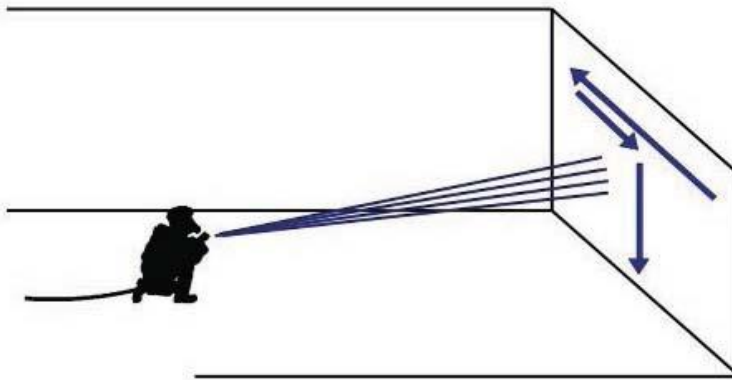


Figura 8.2. Ataque indirecto con patrón en "T"

- En aplicaciones sucesivas o en recintos amplios puede ser más conveniente un patrón en "O", moviendo circularmente el chorro una circunferencia completa en el tiempo establecido para una pulsación de modo que el vapor de agua quede mejor distribuido por todo el recinto.

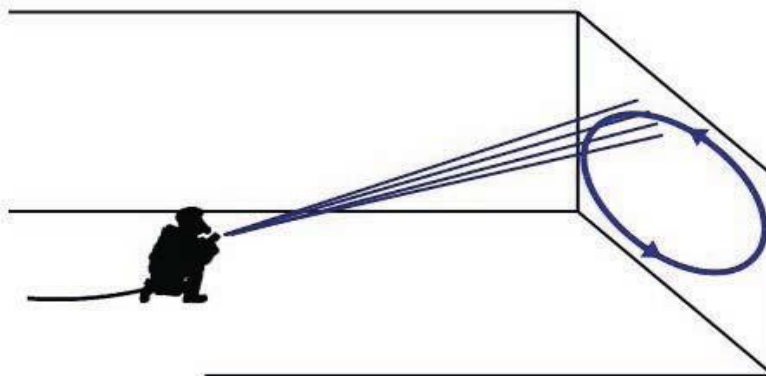


Figura 8.3. Ataque indirecto con patrón en "O"

- Tras cada aplicación debe realizarse un tiempo de reposo que permita al vapor de agua redistribuirse por todo el recinto y alcanzarse un equilibrio térmico. Este tiempo permitirá evaluar la efectividad de la aplicación de agua realizada y modificar los parámetros necesarios de cara a la siguiente.

NOTAS

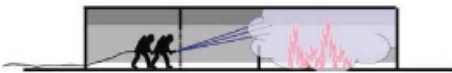
Objetivo	Extinción, inundación mediante vapor de agua.	
		
Ejecución	Posición	Interior o exterior. Personal fuera del recinto donde se aplica
	Caudal	Medio a alto (100lpm a 500lpm)
	Cono	15° a 30°
	Patrón de pulsaciones	<ul style="list-style-type: none"> Pulsaciones de media a larga duración (3" a 20") Periodos de pausa relativamente largos de entre (15" y 45") que permitan la distribución del vapor de agua
	Movimiento de lanza	<ul style="list-style-type: none"> En "T" para recinto con fuerte gradiente térmico o como primera pulsación En "O" para grandes volúmenes o aplicaciones sucesivas La lanza se moverá a velocidad constante Comenzará el movimiento en la parte superior
Consideraciones de seguridad:		<ul style="list-style-type: none"> Valorar la aplicación de Ataque Indirecto con presencia de víctimas en el interior: si bien el vapor de agua puede contribuir a empeorar las condiciones de supervivencia por su efecto de conducción de calor, se deberá valorar si las condiciones del incendio sin Ataque Indirecto no serán aún peores para la víctima. Ausencia de personal de intervención en el interior del recinto a inundar de vapor de agua. Controlar el desplazamiento de gases de incendio a otras estancias donde, en contacto con el aire, pueda entrar en rango de inflamabilidad e inflamarse o, simplemente, llenar de humo estancias limpias.

Tabla 2. Ataque indirecto

b) Ataque directo

El ataque directo es una técnica que persigue la extinción del incendio mediante la aplicación de una película de agua sobre los combustibles incendiados. Se denomina ataque directo debido a que el chorro de la aplicación alcanza de forma directa el foco del incendio.

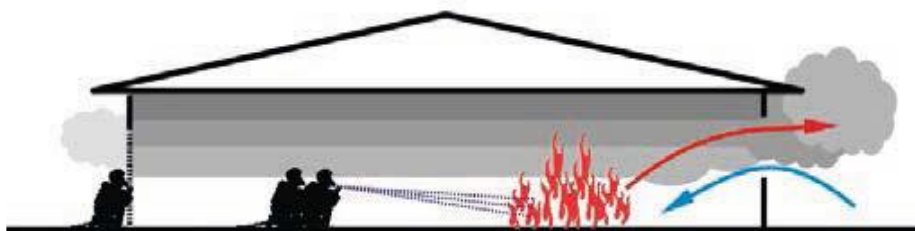


Figura 8.4. Ataque directo

Características del ataque directo

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Permite atacar directamente el motor del incendio	Se pierde el equilibrio térmico dentro del recinto.
Efectos muy rápidos sobre la extinción	El vapor de agua generado en exceso puede empeorar las condiciones de visibilidad
	Posibles quemaduras por exceso de vapor de agua en caso de víctimas en el interior
	Desplazamiento de los gases de incendio empujados por el vapor de agua a otras estancias.

NOTAS

Descripción del proceso

- Esta es una técnica que puede emplearse desde el interior o exterior.
- Se realiza en el marco de una progresión interior, tras haber localizado el foco y ganar una posición desde donde sea posible atacar el fuego directamente.
- Cuando las condiciones de seguridad impiden el acceso interior o el foco del incendio puede ser alcanzado desde el exterior, el ataque directo puede realizarse a través de una ventana o apertura.
- Una vez localizadas las superficies incendiadas, el bombero en realizará una aplicación de agua continua, sin dejar de mover el chorro de posición con objeto de cubrir con una fina película de agua todas las superficies del combustible.
- Dado que el objetivo es humedecer y enfriar todas las superficies, se buscará bastante profundidad en el chorro con patrones de cono bastante cerrados que, incluso, lleguen a chorro sólido e intervalos de aplicación de larga duración y caudal medio.
- El chorro sólido puede tener, en muchos combustibles, un efecto de penetración muy recomendable.
- Como en cualquier técnica de aplicación de agua, esta debe realizarse sobre la base de las condiciones del incendio y la geometría del recinto.
- Tras cada aplicación, debe realizarse un tiempo de reposo que permita recobrar el equilibrio térmico y ganar visibilidad. Este tiempo permitirá evaluar la efectividad de la aplicación de agua realizada y modificar los parámetros necesarios de cara a la siguiente aplicación.

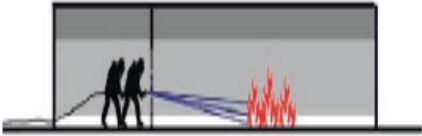
Objetivo	Extinción. Enfriamiento de superficies incendiadas e interrupción de la pirólisis	
	 <p>Imagen 80. Ataque directo</p>	
Ejecución	Posición	Interior o exterior.
	Caudal	Medio (100lpm a 250lpm)
	Cono	0° a 15°
	Patrón de pulsaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de larga duración (>20") que pueden llegar a ser continuas. • Periodos de pausa relativamente largos de entre (15" y 45") que permitan la distribución del vapor de agua.
	Movimiento de lanza	<ul style="list-style-type: none"> • La lanza se moverá a velocidad constante.

Tabla 3. Ataque directo

NOTAS

c) Enfriamiento de gases.

La progresión mediante enfriamiento de gases es una técnica de ataque al incendio cuyo objetivo es reducir la inflamabilidad del colchón de gases para proporcionar seguridad al equipo de bomberos que progresa por el interior frente a fenómenos de rápido desarrollo del fuego.

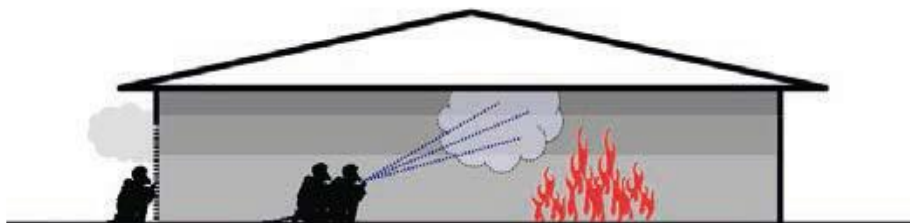


Figura 8.6. Enfriamiento de gases

Características del enfriamiento de los gases

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Permite una progresión más segura frente a fenómenos de rápido desarrollo (flashover y backdraft).	No es una técnica de extinción.
Permite mantener el equilibrio térmico en el recinto y conservar la capa inferior visible y fresca e, incluso, elevar el plano neutro	Una excesiva aplicación de enfriamiento de gases puede retrasar el acceso hasta el foco del incendio!!
	No es posible evaluar el efecto de enfriamiento

Descripción del proceso

- El bombero realizará pulsaciones de agua de corta duración y caudal bajo. Esto persigue introducir una niebla de agua en el colchón de gases de incendio que, al evaporarse, produzca el enfriamiento deseado.
- Tradicionalmente se han venido empleando pulsaciones muy cortas (<1") con conos relativamente anchos (45°) y ángulos pronunciados (75°) respecto a la horizontal. Esto refrigeraba la zona de gases inmediata a los bomberos, pero no aseguraba las condiciones más internas. Las últimas investigaciones y tendencias apuntan a que una mayor profundidad genera el enfriamiento de gases en la zona en la que se adentra el bombero ofreciendo mayor seguridad. Para ello, el bombero deberá alargar las pulsaciones (1" a 5"), realizar un movimiento de barrido ligero (1m a 5m), cerrar el ángulo de cono (30°) y reducir el ángulo con respecto a la horizontal (30°). Desde la posición en la que se encuentre, dirigirá el chorro para que profundice en dirección a la esquina superior del fondo del recinto. Puede hacer varias pulsaciones cortas o bien, una pulsación más larga realizando un barrido en dirección a la esquina opuesta a la que se inicia el movimiento.

NOTAS

NOTAS

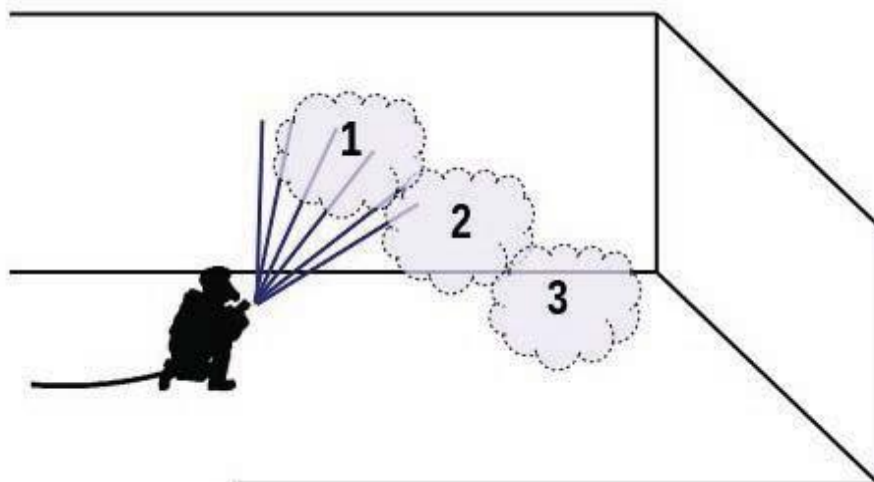


Figura 8.8. Enfriamiento de gases tradicional con pulsaciones cortas de corto alcance

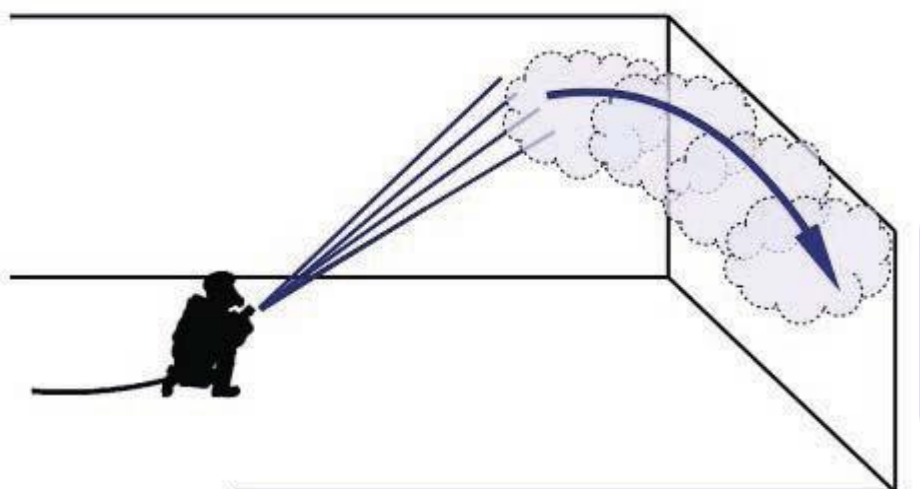


Figura 8.9. Enfriamiento de gases con pulsaciones más largas y de largo alcance

- La refrigeración en zonas más profundas evita, además, que los efectos del exceso del vapor de agua lleguen a los bomberos ya que hay mayor distancia entre el bombero y la zona donde se produce la evaporación y expansión del vapor.
- Como en cualquier técnica de aplicación de agua, esta debe realizarse en función de las condiciones del incendio y la geometría del recinto.
- Tras cada aplicación debe realizarse un tiempo de reposo que permita recobrar el equilibrio térmico y ganar visibilidad. Este tiempo permitirá evaluar la efectividad de lo realizado y modificar los parámetros necesarios de cara a la siguiente aplicación.
- El impacto de las gotas de agua contra las paredes del entorno en esta técnica tiene un efecto claramente negativo; no se produce refrigeración del colchón de gases sino de las paredes del recinto.


Objetivo	Reducir la inflamabilidad del colchón de gases para permitir una progresión segura. Efectos de enfriamiento y dilución del colchón de gases de incendio	
		
Ejecución	Posición	Interior
	Caudal	Bajo-medio (50lpm a 250lpm)
	Cono	30°
	Patrón de pulsaciones	<ul style="list-style-type: none"> Pulsaciones de corta duración (1" a 5") Dirigidas a las esquinas superiores del fondo del recinto
	Movimiento de lanza	<ul style="list-style-type: none"> En pulsaciones cortas, conjuntos de pulsaciones que apuntan en distintas posiciones En pulsaciones más largas, efecto barrido
Consideraciones de seguridad:		<ul style="list-style-type: none"> No confundir con herramienta para la extinción. La realización de enfriamiento de gases no garantiza la no inflamabilidad de los gases.

Tabla 5. Enfriamiento de gases.

d) Ataque defensivo contra la propagación

El ataque defensivo contra la propagación es una técnica que busca limitar la propagación del incendio a zonas no afectadas aplicando agua sobre las superficies combustibles.

a. Presurización de espacios

La presurización de espacios evita que el humo penetre en las zonas presurizadas por lo que mantiene a estas ajenas al incendio exterior.

b. Refrigeración de superficies

La refrigeración de superficies retrasa la afección que el incendio ejerce sobre los combustibles tanto por radiación como por convección.

Exposición al incendio	Cantidad de agua de aplicación
Calor radiante	4-8 litros /min /m ²
Llama directa incipiente	10 litros /min /m ²
Llama dardo	1000-2000 litros /min (caudal del chorro de manguera)

Tabla 7. Enfriamiento por agua

Los manuales proponen un caudal mínimo de agua de extinción de 4 a 20 litros/min/m² (expresado por m² del área de la superficie proyectada). Los caudales de aplicación deben ser evaluados para cada escenario de incendio por separado.

NOTAS

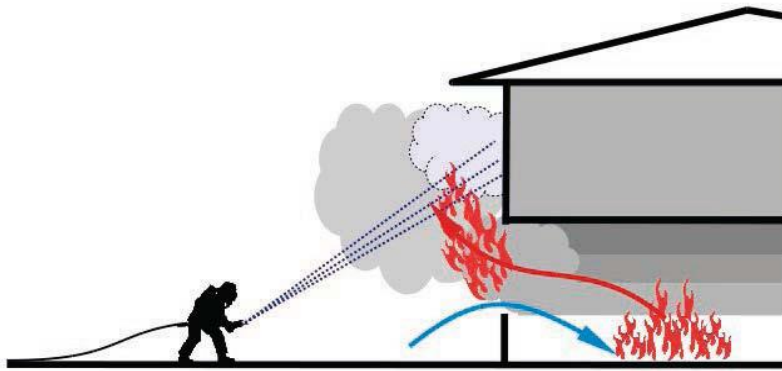


Figura 8.10. Ataque defensivo contra la propagación

El efecto defensivo frente a la propagación se produce al dificultarse o interrumpirse los procesos de pirólisis en el combustible. Una película de agua sobre el combustible exige una cantidad de energía adicional para que comiencen liberarse gases combustibles desde este.

Descripción del proceso

- Esta técnica puede emplearse tanto desde el interior como del exterior. Normalmente, se realiza desde el exterior en el marco de una intervención en modo defensivo.
- También es conveniente y común el “pintado de paredes” durante la progresión interior para asegurar zonas frente a la propagación del incendio por detrás de la zona ya recorrida.
- El bombero realizará una aplicación de agua continua, sin dejar de mover el chorro de posición, con objeto de cubrir con una fina película todas las superficies del combustible. Se evitará, en todo caso, el escurrimiento del agua, claro signo de que el agua se está aplicando sobre un punto sobre el que ya hay exceso.
- Partiendo de que el objetivo es humedecer y enfriar todas las superficies, se buscará bastante profundidad en el chorro (y, por tanto, capacidad para alejarse del incendio) con patrones de cono bastante cerrados que incluso lleguen a chorro sólido con intervalos de aplicación de larga duración y caudal bajo.
- Como en cualquier técnica de aplicación de agua, su uso debe realizarse de acuerdo a las condiciones del incendio y la geometría del recinto.

NOTAS

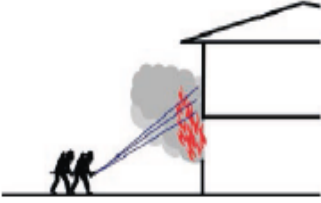
Objetivo	Limitar la propagación del incendio. Enfriamiento de superficies del combustible e interrupción de la pirólisis.	
		
Ejecución	Posición	Interior o exterior.
	Caudal	Bajo (50lpm a 100lpm)
	Cono	0° a 15°
	Patrón de pulsaciones	• Aplicaciones de larga duración (>20") que pueden llegar a ser continuas.
	Movimiento de lanza	• La lanza se moverá a velocidad constante.

Tabla 8. Ataque defensivo contra la propagación.

e) Ataque exterior ofensivo de ablandamiento

El ataque exterior ofensivo es una técnica cuyo objetivo es **reducir la potencia del incendio** desde una posición segura exterior mediante la aplicación de chorro de agua de forma que no se altere el flujo de gases de incendio existente.

Comúnmente, se le denomina "ablandado" o "resetear el incendio" debido a que no es posible una extinción completa del incendio y **requiere la progresión interior de efectivos para ultimar la extinción**, eso sí, con condiciones de incendio notablemente atenuadas.

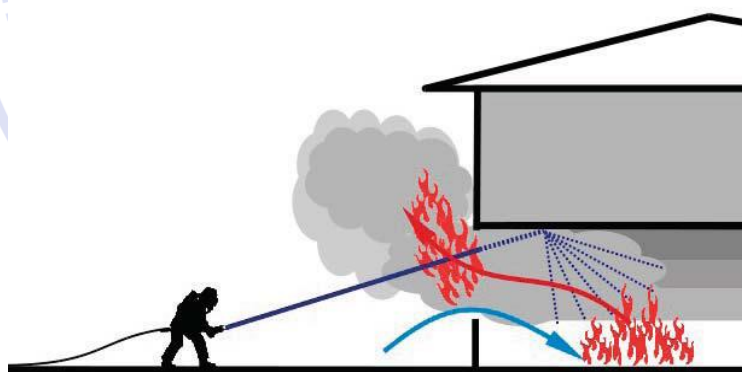


Figura 8.11. Ataque exterior ofensivo o "ablandado"

NOTAS

NOTAS

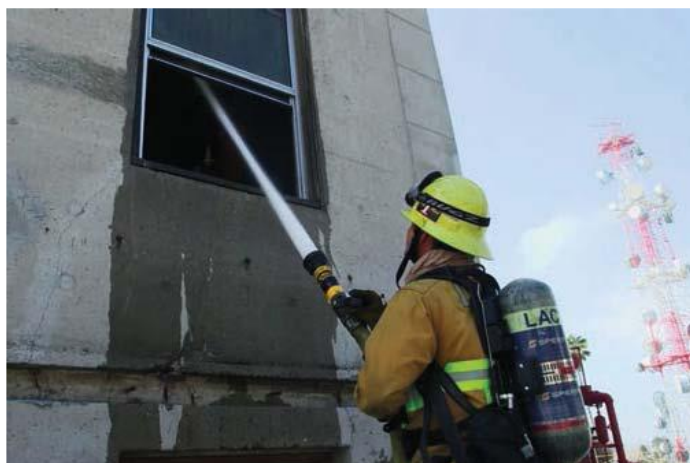


Figura 8.12 Bombero practicando el Ataque Exterior Ofensivo



Figura 8.13. Vista del interior con el chorro rompiendo en el techo en gotas más pequeñas

Aunque el uso de esta técnica cuenta con más de un siglo de antigüedad, factores como la aparición de los equipos autónomos de respiración y el incorrecto empleo de los pitones han influido en favor de la progresión interior.

El empleo de chorros en cono desde el exterior a través de una apertura (ventana o puerta) implica bloquear la salida de gases que por ella se estuviera realizando. Sin embargo, un chorro de agua sólido dirigido a una superficie en el interior - generalmente el techo - permite que este deflacte formando gotas más pequeñas sin que quede afectada la superficie de intercambio gaseoso a través de la apertura.

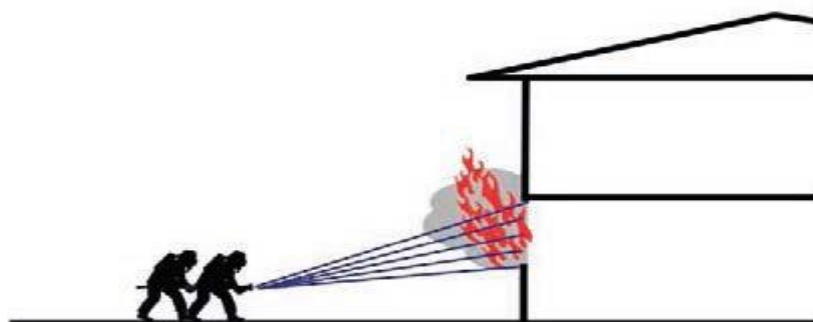


Figura 8.14. El uso de un patrón en cono bloquea la salida de gases produciendo el desplazamiento de gases por el interior de la estructura



La reducción de la potencia del incendio se consigue por la combinación de varios efectos:

- Enfriamiento del colchón de gases que irradia sobre todos los combustibles.
- Enfriamiento de las superficies incendiadas en el alcance de las gotas de agua deflactadas.
- Dilución temporal de los gases con vapor de agua.

Descripción del proceso

- El empleo de esta técnica raramente estará contraindicado durante la fase inicial de ataque al fuego, especialmente si se quiere acompañar de técnicas de ventilación forzada ofensiva en las que resulta muy conveniente reducir la reacción del incendio al aporte adicional de aire.
- Una vez localizada la apertura a la zona de mayor desarrollo del incendio e identificado el flujo de salida de gases, el bombero en punta de lanza realizará pulsaciones de media-larga duración (5" a 30") dirigidas a un punto fijo del techo del recinto sin mover el chorro de posición. El objetivo es no interferir la salida de gases y crear gotas de tamaño más pequeño tras el impacto con el techo.
- Como en cualquier técnica de aplicación de agua, su uso debe realizarse de acuerdo a las condiciones del incendio y la geometría del recinto.
- Tras cada aplicación, debe realizarse un tiempo de reposo que permita recobrar el equilibrio térmico y que el flujo de gases evacue el exceso de vapor de agua que hubiera en el interior. La siguiente pulsación se realizará impactando en un punto distinto y un ángulo diferente con objeto de situar las gotas en una zona distinta del recinto.

Ventajas	<ul style="list-style-type: none">• Reduce la temperatura en recinto de incendio y adyacentes.• Aumenta la supervivencia de víctimas.• Reduce el tiempo necesario para el control y extinción del incendio.	Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none">• Una mala aplicación que bloquee la salida de gases (chorro en cono o en movimiento que ocupa la zona de salida de gases) desplazará los gases de incendio y vapor de agua a zonas no deseadas.• Posibles quemaduras por exceso de vapor de agua en caso de víctimas en el recinto de incendio.
-----------------	---	-----------------------	---

Tabla 9. Características del ablandamiento

NOTAS

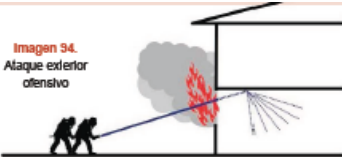
Objetivo	Reducción de la potencia y temperatura del incendio, mejora de las condiciones de supervivencia en el interior y facilitación del ataque interior posterior.	
		
Ejecución	Posición	Exterior
	Caudal	Medio (100lpm a 250lpm)
	Cono	Chorro sólido a través de una ventana.
	Patrón de pulsaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de media a larga duración (5" a 30"). • Periodos de pausa relativamente largos de entre (15" y 45") que permitan recobrar el equilibrio térmico y expulsar el exceso de vapor de agua.
	Movimiento de lanza	<ul style="list-style-type: none"> • La lanza permanecerá fija contra punto fijo en el techo.
Consideraciones de seguridad:		<ul style="list-style-type: none"> • No bloquear la salida de gases con chorros en forma de cono o en movimiento de barrido. • Realizar una aplicación moderada y progresiva en caso de haber efectivos en progresión interior o confirmación de víctimas. • Vigilar el volumen de vapor de agua generado y sus efectos sobre el personal en el interior. • Controlar el desplazamiento de gases de incendio y vapor de agua a otras estancias.

Tabla 10. Ataque exterior ofensivo – Ablandado

f) Cuadro resumen de técnicas



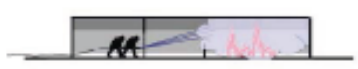



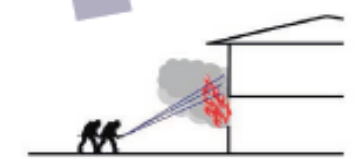

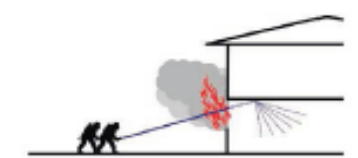

Ataque Directo  	Extinción. Enfriamiento de superficies incendiadas e interrupción de la pirólisis.	Caudal medio Cono 0° a 15° Pulsaciones largas a aplicación continua Lanza en movimiento
Ataque Indirecto  	Extinción. Inundación mediante vapor de agua.	Caudal medio a alto Cono 15° a 30° Pulsaciones de media a larga duración Lanza en movimiento
Enfriamiento de gases  	Reducir la inflamabilidad del colchón de gases para permitir una progresión segura. Enfriamiento y dilución del colchón de gases de incendio.	Caudal bajo a medio Cono 30° Pulsaciones muy cortas en grupos Pulsaciones cortas en barrido
Ataque Defensivo contra Propagación  	Limitar la propagación del incendio. Enfriamiento de superficies del combustible e interrupción de la pirólisis.	Caudal bajo Cono 0° a 15° Pulsaciones larga duración o aplicación continua Lanza en movimiento
Ataque Exterior Ofensivo  	Reducción de la potencia del incendio Mejora de las condiciones de supervivencia en el interior.	Caudal medio Chorro sólido contra techo Pulsaciones de media a larga duración Lanza estática

Tabla 11. Técnicas de lucha contraincendios.

NOTAS