

INCENDIOS

Higiene y Seguridad



Integrantes:

- Caballero, Tomás Julián.
- Ferrero, Mariano Jose.
- Fidelio, Sofía.
- Soria, María Victoria.

DIFERENCIA ENTRE FUEGO E INCENDIO

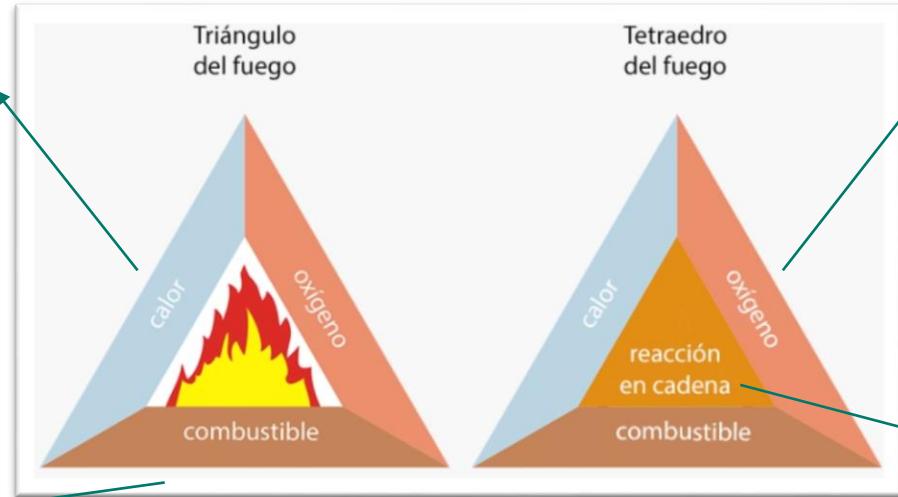
Fuego: Proceso exotérmico de oxidación de una materia combustible, con desprendimiento de llamas y gases.



Incendio: Es la ocurrencia de fuego no controlada que puede ser extremadamente peligrosa para los seres vivos y las estructuras.

ELEMENTOS NECESARIOS PARA QUE SE PRODUZCA FUEGO

Energía de activación:
Fuente proveedora de energía.



Combustible:
Materia capaz de arder y oxidarse, pueden ser sólidos, líquidos ó gases inflamables.

Comburente:
Oxígeno.

Reacción en cadena:
Cuando un combustible arde en forma sostenida, los gases ya calentados comienzan a quemarse.

CAUSAS DE UN INCENDIO

Sistema eléctrico:

- Cortocircuitos
- Chispas
- Mal uso de enchufes

Cocina:

- Grasa



Productos inflamables:

- Mala manipulación y almacenamiento

Velas:

- Durante cortes de luz

Estufas y chimeneas:

- Elemento cercanos

FASES DE UN INCENDIO

Etapa inicial:

Sube la temperatura levemente, quedando la carga de fuego limitada, esta fase no tiene excesivo interés a efectos estructurales, pero sí es fundamental a efectos de evacuación, extinción, etcétera.

Etapa flash over:

Punto a partir del cual la temperatura sube bruscamente, suponiendo la ignición súbita y completa de toda la carga de fuego.

Enfriamiento:

Llegada del punto de máxima temperatura, comienza a descender paulatinamente hasta igualarse a la temperatura ambiente.

MEDIDAS PREVENTIVAS



Cerrar llave general de gas cuando no estén en uso los equipos.



En caso de sentir olor a gas, no encender la luz y ventilar



No sobrecargar las líneas eléctricas.



No almacenar líquidos inflamables, o tomar recaudos.

NORMATIVA

En Argentina, la **Ley 19.587** de Higiene y Seguridad en el trabajo, contempla en su decreto reglamentario 351/79 **capítulo 18**, entre los **artículos 160 y 187** los temas de seguridad referidos a incendios. Establece una serie de objetivos a cumplimentar:

- Dificultar la iniciación de incendios.
- Evitar la propagación del fuego.
- Asegurar la evacuación de las personas.
- Facilitar el acceso a los bomberos.
- Proveer las instalaciones de detección y extinción

Conceptos

Clases de fuego:

Se clasifican según su origen, ésto determina cómo será su forma de extinción.

- Clase A: Originados por sólidos combustibles. Su extinción es por enfriamiento
- Clase B: Originados por líquidos de menor densidad que el agua, extinción por sofocación.
- Clase C: Originados por corriente eléctrica, extinción por agentes no conductores
- Clase D: Originados por fuegos en metales, extinción con polvos
- Clase F/K: Originados por aceites vegetales o grasas animales, se extingue con acetato de Potasio



Conceptos

Resistencia al fuego:

Es el tiempo durante el cual los materiales y elementos constructivos, estando sometidos a efectos de un incendio, conservan las cualidades funcionales que tienen asignadas en el edificio.

EJEMPLO. Una losa de hormigón armado de 8 cm. de espesor tiene una resistencia al fuego F60, es decir que lo resiste durante 60 min sin perder sus cualidades funcionales.

RESISTENCIA AL FUEGO ESTIMADAS DE CERRAMIENTOS O
ESTRUCTURAS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN

TIPO	ESPESOR (cm)	RESISTENCIA AL FUEGO (min)
Techos de chapa aluminio, acero, plástico sin revestir	-	≤ F 30
Placas o chapas de fibrocemento	-	≤ F 30
Maderas	-	-
Estructuras metálicas no protegidas con revestimiento	-	≤ F 30
Tabiques de ladrillos comunes	7	F 30
Tabiques de ladrillos huecos	10	F 30
Tabiques o placas de hormigón	5	F 30
Bloques huecos de hormigón	10	F 30
Cielorrasos de yeso o cal armados con metal desplegado	-	F 30
Mampostería de ladrillos comunes	10	F 60
Mampostería de ladrillos huecos	14	F 60
Tabique de hormigón armado	7	F 60
Losa de hormigón armado	8	F 60
Bloques huecos de hormigón	15	F 60
Mampostería de ladrillos comunes	15	F 120
Mampostería de ladrillos huecos	24	F 120
Tabique, viga o losa de hormigón armado	10	F 120
Bloques huecos de hormigón	30	F 120
Losa de ladrillos cerámicos	15	F 120
Mampostería de ladrillos comunes	30	F 240
Pared, columna, viga o losa de hormigón armado	18	F 240
Bloques huecos de hormigón	45	F 240
Losas de ladrillos cerámicos	22	F 240

Conceptos

Riesgo de incendio: Es un número adimensional que se le asigna a las edificaciones para reflejar el grado de peligrosidad que tendría un incendio allí.

- Riesgo 1: Materiales explosivos → Pólvora.
- Riesgo 2: Materiales inflamables → Naftas.
- Riesgo 3: Materiales muy combustibles → Papel.
- Riesgo 4: Materiales combustibles → Lanas.
- Riesgo 5: Materiales poco combustibles → Celulosa.
- Riesgo 6: Materiales incombustibles → Hierro.
- Riesgo 7: Materiales refractarios → Amianto.

Conceptos

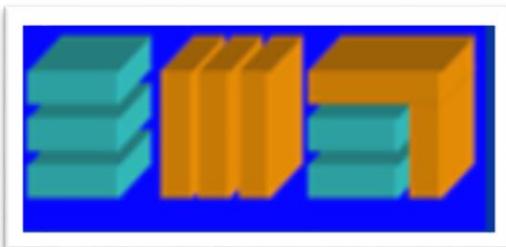
Sector de incendio: Local o conjunto de locales delimitados por muros y entrepiso de resistencia al fuego, carga de fuego y riesgo de incendio similares entre sí. Debe de estar conectado a un medio de escape obligatoriamente, su objetivo es contener el incendio allí y que no se propague a otros sectores de incendio.

Determinación del sector de incendio.

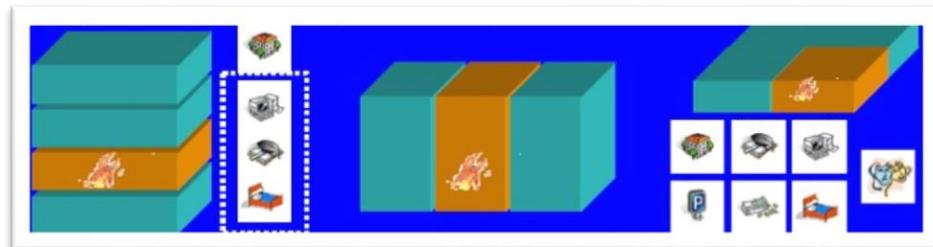
Por configuración de la sectorización.

Por fraccionamiento de riesgo.

Horizontal Vertical Mixto



Establecimiento



Edificio

Conceptos

Carga de fuego: Es el peso en madera por unidad de superficie (kg/m²), capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio.

Puede interpretarse como un indicador de la magnitud del riesgo de incendio, lo cual resulta importante para determinar las protecciones en materia de detección y control de incendios.

$$C_f = \frac{P \cdot pc}{4400 \cdot A}$$

Donde:

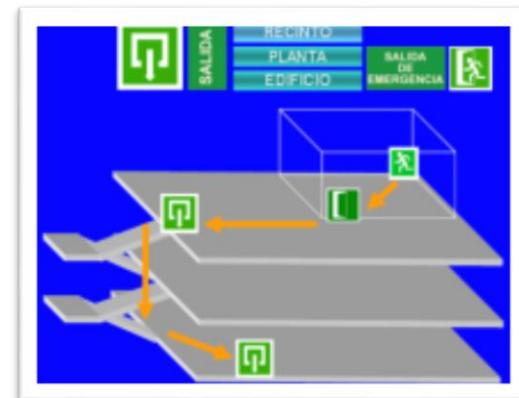
- Cf: Carga de fuego (kg/m²).
- P: Cantidad de material contenido en el sector de incendio.
- Pc: Poder calorífico del material.
- 4400: Poder calorífico de referencia de la madera (kcal/kg).
- A: Área del sector de incendio (m²).

Conceptos

Medio de escape: Constituye la línea natural de tránsito que garantiza una evacuación rápida y segura. Tienen un ancho en términos de UAS (Unidad de ancho de salida), el cual debe ser como mínimo 2 UAS, y su cálculo depende de la ocupación del edificio y la superficie.

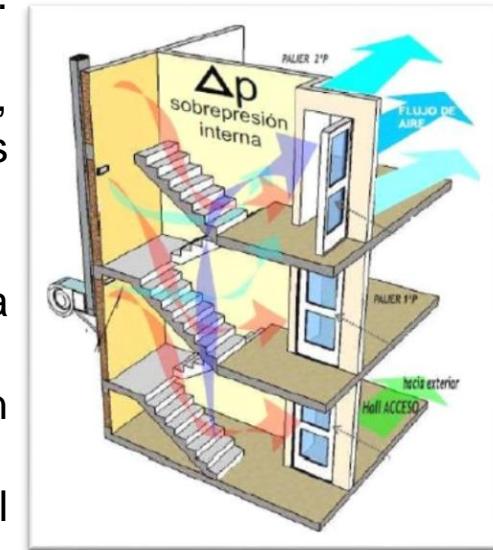
Edificación en uno o más niveles

- Primera sección: ruta horizontal desde cualquier punto de un nivel hasta una salida.
- Segunda sección: ruta vertical, escaleras abajo hasta el pie de las mismas.
- Tercera sección: ruta horizontal, desde el pie de la escalera hasta el exterior de la edificación.

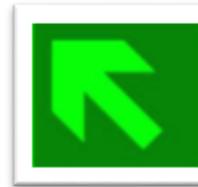


Caja de escaleras y escalera: Es un medio de evacuación seguro para las personas cuyo objetivo principal es aislar los pisos, para evitar el movimiento vertical del humo, gases y calor. Algunas de las consideraciones son:

- Su acceso tendrá lugar a través de puerta doble contacto, con una resistencia al fuego de igual rango que el de los muros de la caja.
- La puerta abrirá hacia adentro sin invadir el ancho de paso.
- Deberá estar claramente señalizada e iluminada permanentemente.
- Los acabados o revestimientos interiores serán incombustibles y resistentes al fuego.
- Ninguna escalera podrá en forma continua seguir hacia el subsuelo.
- Las cajas de escalera que sirvan a seis o más niveles deberán ser presurizadas.



Señales de evacuación: Tienen como objetivo principal facilitar a las personas la localización e identificación de determinados medios e instalaciones de protección, evacuación, emergencia, etc.



Alumbrado de emergencia: debe permitir la iluminación de los trayectos de evacuación desde cada punto ocupable hasta una salida al exterior.



Condiciones de situación, construcción y extinción.

Para lograr la seguridad frente a incendios, un edificio debe cumplir con condiciones generales y específicas de situación, construcción y extinción, debiendo cumplirse siempre las generales y según el caso, en función del riesgo y el destino del edificio con las específicas.

Condiciones de situación: Hacen referencia al entorno donde la construcción está inserta.

5.1 Condiciones generales.

Si la edificación se desarrolla en pabellones, se dispondrá que el acceso de los vehículos del servicio público de bomberos, sea posible a cada uno de ellos.

5.2 Condiciones específicas.

Las condiciones específicas de situación estarán caracterizadas con letra S seguida de un número de orden.

5.2.1. Condición S 1: El edificio se situará aislado de los predios colindantes y de las vías de tránsito y en general, de todo local de vivienda o de trabajo. La separación tendrá la medida que fije la Reglamentación vigente y será proporcional en cada caso a la peligrosidad.

5.2.2. Condición S 2: Cualquiera sea la ubicación del edificio, estando éste en zona urbana o densamente poblada, el predio deberá cercarse preferentemente (salvo las aberturas exteriores de comunicación), con un muro de 3,00 m. de altura mínima y 0,30 m. de espesor de albañilería de ladrillos macizos o 0,08 m. de hormigón.

USOS	Riesgo	Condiciones Específicas de Situación	
		S 1	S 2
Vivienda residencia colectiva	3		
Banco, Hotel	3		*
Actividades administrativas	3		*
	2		*
Comercio	3		*
Locales comerciales	3		*
	4		*
Galería comercial	3		*
Sanidad y salubridad	4		*
	2		*
Industria	3		*
	4		*
Depósito de garrafas	1	*	*
	2	*	*
Depósitos	3		*
	4		*
Educación	4		
Cine Teatro (200 localidades)	3		
Espectáculos y Diversiones	3		*
Televisión	3		*
Estadio	4		*
Otros rubros	4		*
Actividades religiosas	4		
Actividades culturales	4		
Automotores	3		*
Estación de servicio - Garaje	3		*
Industria – T. Mecánico - Pintura	3		*
Comercio - Depósito	4		*
Guardia mecanizada	3		*
Aire libre inclusive playas de estacionamiento	2		*
	3		*
Depósitos e industrias	4		*

Condiciones de situación, construcción y extinción.

Condiciones de construcción: Se refiere a los métodos constructivos y a los tipos de materiales utilizados.

GENERALES:

- Resistencia al fuego de los elementos constructivos acorde al sector.
- Puertas que separan sector con cierre automático.
- En riesgos 3 a 7, las salas de máquinas tendrán resistencia mínima de F60.
- Subsuelos con bocas de ataque de 0,25 x 0,25 m. bien identificadas.
- En subsuelos acceso al ascensor con antecámaras.
- A 5 m. de la línea municipal, en planta baja, elementos de corte de luz y fluidos inflamables.
- Garantizar el funcionamiento del sistema de incendio, bombas, iluminación, señalización y presurizador con corte de luz.
- Edificios mayores a 25 m. ascensor de incendio.

Condiciones de situación, construcción y extinción.

Condiciones de extinción: Elementos o sistemas de protección que se le deben instalar al edificio para que sea seguro.

- Todo edificio deberá poseer matafuegos de potencial mínimo 1A y 5 BC en cada piso, a razón de uno cada 200 m².
- Desde el 2º SS inclusive hacia abajo, se deberá colocar un sistema de rociadores automáticos.
- Toda pileta de natación mayor a 20 m³ cuyo fondo se encuentre sobre el nivel del predio, deberá contar con una cañería de 76 mm de diámetro, que permita tomar su caudal desde el frente del inmueble, mediante llave doble de incendio de 63,5 mm.
- Los medios fijos de extinción con que deberán contar los edificios, se encuentran especificados de acuerdo su altura de la siguiente manera:

H < 25 m.

25m<=H<=38m

H>38m



Condiciones de situación, construcción y extinción.

ESPECÍFICAS DE CONSTRUCCIÓN

USOS		Riesgo	Condiciones Específicas de Construcción										
			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
Vivienda residencia colectiva		3	•										
Banco, Hotel		3	•										•
Comercio	Actividades administrativas	3	•										
		2	•										
	Locales comerciales	3	•	•							•		
		4	•		•					•			
	Galería comercial	3	•										•
	Sanidad y salubridad	4	•									•	
		2	•						•	•			
Industria		3	•	•									
		4	•		•								
		2	•										
Depósito de garrafas		1											
		2											
Depósitos		3	•	•						•			
		4	•		•					•			
		4	•										
Educación		4	•										
	Cine Teatro (200 localid.)	3	•				•						•
	Televisión	3	•	•									•
	Estadio	4	•										•
Espectáculos y Diversiones	Otros rubros	4	•										•
	Actividades religiosas	4	•										
	Actividades culturales	4	•										•
Automotores	Estación servicio - Garaje	3	•									○	
	Indust.-T. Mecán.-Pintura	3	•	•									
	Comercio - Depósito	4	•										
	Guardia mecanizada	3	•										
Aire libre inclusive playas de estacionamiento	Depósitos e industrias	2											
		3								•			
		4								•			

ESPECÍFICAS DE EXTINCIÓN

SISTEMAS DE EXTINCIÓN

Rociadores automáticos:

- Dispositivo termosensible.
- Diseñado para reaccionar a temperaturas predeterminadas.
- $H > 38\text{ m}$.
- Sector de incendio $> 1000\text{ m}^2$.
- Requiere sala de bombas.
- Reserva de 70.000 L.

2 tipos



Tubería húmeda: Tuberías llenas de agua a presión.

Tubería seca: Tuberías llenas de aire a presión.



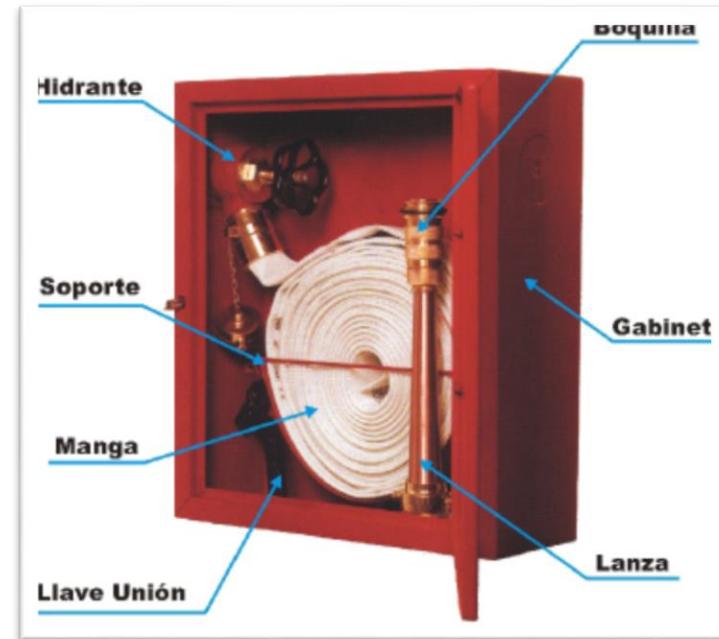
SISTEMAS DE EXTINCIÓN

Hidrantes:

- $H > 25 \text{ m}$.
- 1 cada 20 m y mínimo 1 por planta.
- Es necesaria una boca de impulsión.
- Reserva mínima = 24.000 L.

Funcionamiento:

- $25 \text{ m} < H < 38 \text{ m}$: montante alimentada directamente con camión de bomberos.
- $H > 38 \text{ m}$: Hay una sala de bombas.



SISTEMAS DE EXTINCIÓN

Extintores móviles: Son aparatos que contienen un agente extintor que puede ser proyectado y dirigido sobre un fuego por la acción de una presión interna con el fin de apagarlo.

Clases de Fuegos	AGUA	AGUA Y AFFF	DIOXIDO DE CARBONO	POLVO ABC	POLVO BC	HCFC 123	POLVO CLASE D	ACETATO DE POTASIO
A	Acción de Enfriamiento	SI Enfria y Sofoca	NO No apaga fuegos profundos	SI Se funde sobre los elementos	NO No es específico para este uso	SI Absorbe el calor	NO No es específico para este uso	SI Acción de Enfriamiento
B	NO Esparce el combustible	SI Sofoca por medio de la película de espumígeno	SI Sofoca al desplazar el oxígeno	SI Rompe la cadena de combustión	SI Rompe la cadena de combustión	SI Rompe la cadena de combustión	NO No es específico para este uso	SI Rompe la cadena de combustión
C	NO Conduce la electricidad	NO Conduce la electricidad	SI No es conductor de la electricidad	SI No es conductor de la electricidad	SI No es conductor de la electricidad	SI No es conductor de la electricidad	NO No es específico para este uso	SI No es conductor de la electricidad
D	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	SI Es necesario utilizar el polvo adecuado para cada riesgo.	NO No es específico para este uso
K	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	SI Es específico para este uso

CORRECTO **NO ES RECOMENDABLE** **NO, PELIGROSO**

SISTEMAS DE EXTINCIÓN

Partes



Forma de uso

- Descolgar el extintor, haciéndolo por la manija fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.
- Quitar el pasador de seguridad de la válvula, dándole la vuelta a la argolla hasta romper el precinto.
- Apuntar hacia abajo, específicamente hacia la base del fuego.
- Presionar la manija de accionamiento, esto descarga el agente extintor.
- Esparcir de lado a lado.
- Debe apuntarse hacia la base del fuego, y esparcirlo de atrás hacia adelante hasta que parezca estar extinguido.

SISTEMAS DE EXTINCIÓN

Cantidades mínimas:

Esta cantidad se puede determinar en función de:

- Área de cobertura: 1 extintor cada 200 m².
- Distancia a recorrer:

Fuegos clase A → Distancia a recorrer <=20m

Fuegos clase B → Distancia a recorrer <=15m

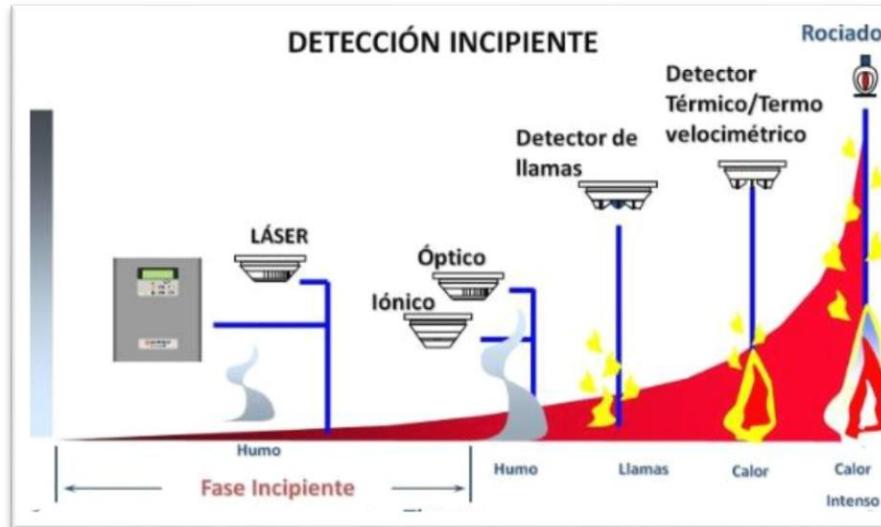
Criterios para su ubicación:

- Distribución uniforme.
- Fácil acceso.
- Libres de obstáculos.
- Cerca de trayectos normalmente recorridos.
- Cerca de puertas.
- No expuestos a sufrir daños.
- Fácilmente visibles.



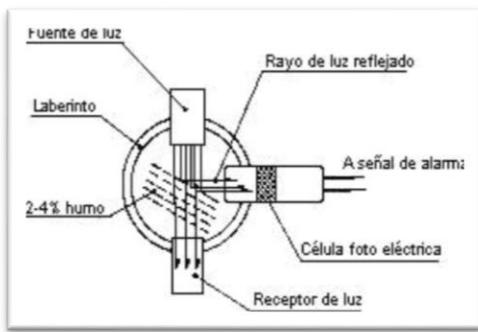
SISTEMAS DE DETECCIÓN

Permiten tomar medidas para controlar el fuego, facilitar la evacuación y actuar sobre los sistemas de extinción. Los detectores seleccionados deberán ser capaces de detectar un incendio lo más rápido posible y emitir una señal de alarma.



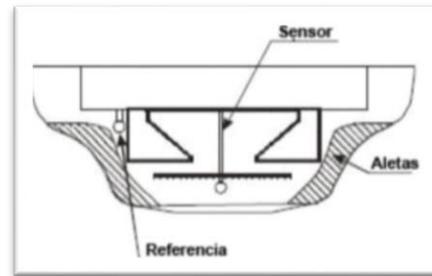
SISTEMAS DE DETECCIÓN

Detectores de humo:
Emiten una señal al detectar un contenido excesivo de humo en el aire.



Detectores de temperatura:
Donde no es apropiado instalar detectores de humo.

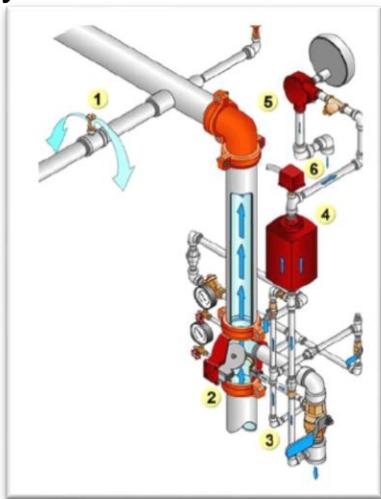
- Térmicos: Cuando la temperatura alcanza un límite establecido (58°C).
- Termovelocimétricos: Detectan un incremento rápido en la temperatura que los rodea (8°C/min).



Detectores de llama:
Cuando existe riesgo de combustión sin humo, por ejemplo cuando hay gases o líquidos combustibles.
En función de la radiación que emiten las llamas (infrarroja o ultravioleta) se tienen distintos tipos de detectores.

SISTEMAS DE DETECCIÓN

ECA (Estación de control y alarma): Trabaja en conjunto con los rociadores, cuando hay una caída de presión en la red, las bombas se encienden y envían agua a través del colector de impulsión, el agua abre la válvula de retención que se encuentra en la ECA, y pasa a través del circuito de alarma a la cámara de retardo, cuando ésta se llena envía agua hacia la alarma hidrodinámica, allí hace girar un molinillo que golpea una campana y de este modo se avisa del incendio.



Conclusión: Los detectores contra incendios más recomendables para salvaguardar vidas son los detectores de humo, gracias a su capacidad de detectar el riesgo de incendio incluso antes de que se produzca la combustión. Sin embargo, su uso no siempre es adecuado, en especial en zonas donde se pueden producir humos de forma regular e inofensiva, como la cocina o el garaje, o bien en fuegos sin la presencia de humo.



EFFECTOS DE LOS INCENDIOS

Sobre las personas:

- Irritación.
- Asfixia.
- Pánico.
- Disminución de la visibilidad.
- Disminución de la capacidad respiratoria.
- Quemaduras.
- Deshidratación.
- Golpe de calor.
- Debilitación o cansancio extremo.



Sobre las estructuras:

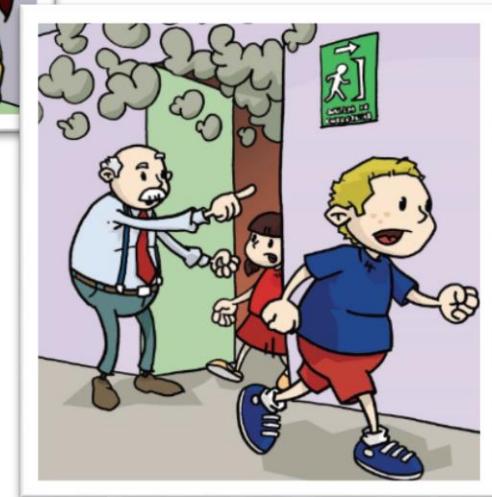
- Colapso.
- Dilataciones que originan empujes.
- Pérdida de resistencia por contracciones.
- Alteración e inversión de la flexión.
- Proceso de desprendimiento, también llamado efecto spalling.
- Daños a la adherencia por salto térmico entre las armaduras de acero y el hormigón que las recubre.



COMO ACTUAR FRENTE A UN INCENDIO

Pasos a seguir:

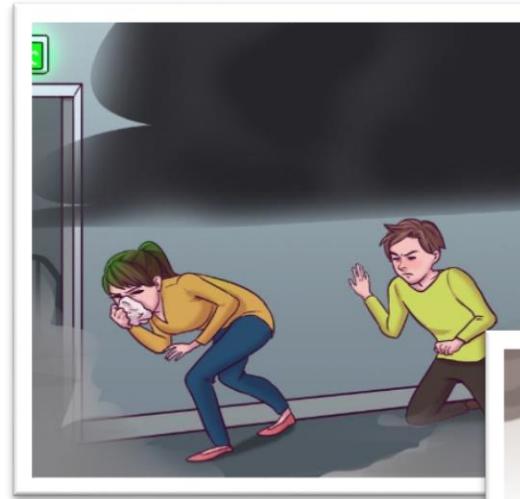
1. Si escuchas que empieza a sonar un detector de humo, una alarma de incendios o ves humo o fuego, tu única preocupación debe ser salir y sacar al resto de ocupantes. Si es de noche, grita fuerte para despertar a todos.
2. Ayuda a salir primero a niños, adultos mayores o personas con discapacidad.
3. Salga de manera rápida y lo más ordenada posible, no te detengas por pertenencias y no vuelvas a ingresar hasta que los bomberos te autoricen.



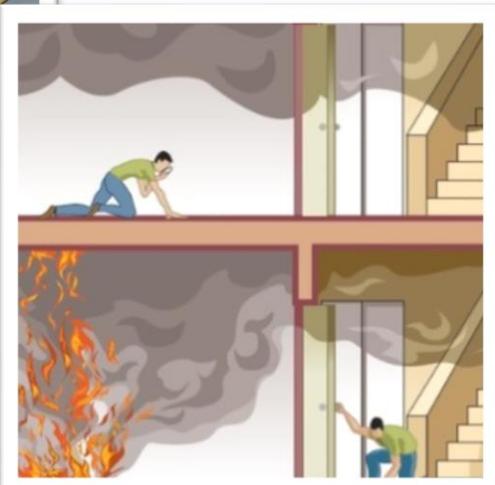
COMO ACTUAR FRENTE A UN INCENDIO

Pasos a seguir:

4. Al salir cierre todas las puertas que pueda, ya que esto ayuda a evitar la propagación y reducir la cantidad de aire para alimentar el incendio.



5. En caso de que exista humo en las vías de escape, agachate y deslizate poniendo las manos y rodillas en el suelo, ya que el humo y los gases tóxicos tienden a subir con el calor. Si puedes utilizar un pañuelo o trapo mojado sobre la boca y la nariz.



CÓMO ACTUAR FRENTA A UN INCENDIO

Pasos a seguir:

6. Usá las escaleras, nunca los ascensores.
7. Cuando hayas podido salir y estés fuera de peligro llamá inmediatamente a los bomberos.
8. Mantente a una distancia prudente de la estructura.
9. Cuenta las personas con las que te encontrabas, si falta alguien solo vuelve a ingresar si es seguro, en caso contrario esperá a los bomberos.
10. En caso de no poder salir, vaya a un lugar seguro, llame a los bomberos y hágase ver desde el exterior.



ROLES DE EMERGENCIA

Jefe de evacuación de emergencia:

Tiene por misión coordinar y gestionar el proceso de evacuación de emergencia con todo el personal interviniente, a fin de poner a salvo a todos.



Brigada de emergencia (primera instancia):

Estará formada por al menos dos personas, que deberán acudir al lugar del siniestro, identificar peligros, evaluar riesgos, realizar acciones de control o mitigación de peligro y buscar personas.

Líderes de grupo:

Su función principal es conducir a las personas a su cargo (max. 25) hasta un punto de reunión para ponerlos a resguardo de todo tipo de riesgo.

ROLES DE EMERGENCIA

Punto de reunión:

Lugar al que deben concurrir todas las personas que evacuaron el edificio, allí permanecerán hasta ser atendidas por los servicios de emergencia en caso de tener alguna lesión.



Personas a ser evacuadas:

Todos aquellos que no poseen ningún otro rol asignado más que evacuar de un sitio ante la presencia de un peligro o riesgo, tiene por misión estar atento, concentrado y alerta a todas las situaciones ocurridas en la emergencia y debe acatar las directivas de los líderes de grupo, mantener la calma y circular en forma ordenada, segura y eficaz hasta el punto de reunión.

EJERCICIO

1) Ancho medio de escape

Se calcula el ancho necesario para el escape, este se mide entre zócalos.
uas = unidad ancho salida (0,55 m).

Datos:

Superficie del sector de incendio= 500 m².

Edificio de oficinas.

Resolución:

- X = 8 m²
- Factor de ocupación (Fo) = 1/X = 0,125 1/m²
- N = Fo x S = 0,125 1/m² x 500m²= 62,5
Personas a evacuar
- uas= N/100=0,625
- cantidad mínima de uas=2
- Ancho medio de escape= 2 x uas= 1,1 m
- Nme (Número de medio de escape)= 1

Ancho Mínimo Permitido		
Unidades	Edificios nuevos	Edificios existentes
2 unidades	1,10 m	0,96 m
3 unidades	1,55 m	1,45 m
4 unidades	2,00 m	1,85 m
5 unidades	2,45 m	2,30 m
6 unidades	2,90 m	2,80 m

uas=0,55m hasta n=2, para n>2 ⇒ ancho de escape= 1,1 + (n-2)x0,45m
si n>3 ⇒ Nme= (n/4)+1, redondeando siempre para arriba

USO	X [m ²]
Sitios de asambleas, auditorios, salas de conciertos, salas de baile	1
Edificios educacionales, templos	2
Lugares de trabajo, locales, patios y terrazas destinados a comercio, mercados, ferias, exposiciones, restaurantes	3
Salones de billares, canchas de bolos y bochas, gimnasios, pistas de patinaje, refugios nocturnos de caridad	5
Edificios de escritorios y oficinas, bancos, bibliotecas, clínicas, asilos, internados, casa de baile	8
Viviendas privadas y colectivas	12
Edificios industriales, el número de ocupantes será declarado por el propietario, o en su defecto será	16
Salas de juegos	2
Grandes tiendas, supermercados, planta baja y 1º subsuelo	3
Grandes tiendas, supermercados, pisos superiores	8
Hoteles, planta baja y restaurantes	3
Hoteles, pisos superiores	20
Depósitos	30



GRACIAS

