



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

HIGIENE Y SEGURIDAD



INFORME: INCENDIOS

Año 2022

ALUMNOS:

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

Introducción

En este informe se tratará el tema de la seguridad contra incendios desde el punto de vista de la higiene y seguridad en el trabajo, para lograr brindar conocimiento y concientización sobre dicho tema, para que como ingenieros podamos realizar las prevenciones necesarias al respecto, teniendo como premisa primordial proteger a las personas.

Elementos necesarios para el origen del fuego

- Comburente: Oxígeno.
- Combustible: Es materia capaz de arder y oxidarse, pueden ser sólidos, líquidos ó gases inflamables.
- Energía de activación: Es la fuente proveedora de energía, pueden ser temperaturas elevadas, llama abierta, superficie caliente, chispa, arcos eléctricos, fricción mecánica, reacción química, energía eléctrica y compresión de gases.
- Reacción en cadena: Cuando un combustible arde en forma sostenida, los gases ya calentados comienzan a quemarse.

Fases de incendio

Etapa inicial:

Después de la aparición del fuego, existe una etapa inicial en la que 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:

Tras la etapa inicial, se llega al *Flash over*, punto a partir del cual la temperatura sube bruscamente, suponiendo la **ignición súbita y completa de toda la carga de fuego.**

Enfriamiento:

Posteriormente a la llegada del punto de **máxima temperatura**, comienza a descender paulatinamente hasta **igualarse a la temperatura ambiente.**

Causas de incendio

Fósforos, cigarrillos, cortocircuitos, chispas, fricción entre materiales, reacciones químicas, entre muchas otras causas posibles.

Medidas preventivas para evitar siniestros

- Cerrar la llave general de gas cuando no estén en uso los equipos.
- En caso de sentir olor a gas al ingresar al lugar, no encender la luz, y ventilar.
- No sobrecargar las líneas eléctricas.
- No almacenar líquidos inflamables y de ser necesario tomar los recaudos.
- Controlar la adecuada puesta a tierra de los equipamientos eléctricos.

Reglamentación

El marco normativo en nuestro país que encuadra este tema es la ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el trabajo, en su decreto reglamentario 351/79 capítulo 18, en los artículos desde 160 a 187. Aquí se reglamentan las cuestiones que se desarrollarán a continuación.

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.

Para lograr dichos objetivos se tomarán medidas tanto activas como pasivas, que se describen más adelante.

Conceptos y definiciones generales:

Se definen conceptos e ideas respectivos al tema de protección contra incendios en edificios.

Fuego: Es un proceso exotérmico de oxidación de una materia combustible, con desprendimiento de llamas y gases. Para su aparición se requiere un combustible, un comburente y una energía de activación.

Incendio: Es una ocurrencia de fuego no controlada que puede ser extremadamente peligrosa para los seres vivos y las estructuras. La exposición al mismo puede producir la muerte, generalmente por asfixia o quemaduras graves.

Punto de ignición: Temperatura a la cual un material alcanza la combustión.

Protecciones activas: Son las protecciones que buscan la detección y extinción de los incendios:

- Sistemas y equipos de detección.
- Sistemas y equipos de extinción.

Protecciones pasivas: Son protecciones que no extinguen el incendio, pero buscan su contención, son medidas estructurales y arquitectónicas:

- Sectorización.
- Muros y puertas cortafuego.
- Revestimientos y materiales antillama.
- Sistemas de evacuación de humos y calor.
- Medios de escape.
- Señalización.

Velocidad de combustión: Es la rapidez de la propagación, y depende de la cantidad de superficie de contacto entre combustible y comburente, concentración del combustible y comburente y la temperatura.

Clases de fuego:

En la ley se definen 5 tipos diferentes de fuego, según el material que lo origina, gracias a esta determinación, se decide la forma más apropiada para su extinción.

- Fuegos clase A: Son los originados por la combustión de sólidos comunes que comienzan a carbonizarse y terminan convertidos en cenizas, tales como la madera, telas, papeles, plásticos, etc., cuya extinción se logra principalmente por enfriamiento
- Fuegos clase B: son los originados por líquidos o pastas semilíquidas, de menor peso específico que el agua, que al romperse el recipiente que los contiene, se derraman extendiéndose por el piso, como los derivados del petróleo, cuya extinción se logra principalmente por sofocación.
- Fuegos clase C: son los producidos en materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica, cuya extinción se debe realizar con agentes no conductores de la corriente eléctrica.
- Fuegos clase D: corresponden a fuegos en metales, por lo general finamente divididos, como el magnesio en polvo, virutas de aluminio, etc., en cuya extinción no puede utilizarse ninguno de los agentes convencionales, sino polvos para cada uno de ellos.
- Fuegos clase K/F: se refiere al fuego de aceites vegetales o grasas animales producido en freidoras, planchas dentro de la cocina.

Simbología empleada



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.

Se la representa con la letra F, seguido de un número, el cual representa el tiempo medido en minutos al que el material sometido a los efectos de un incendio, conserva las cualidades funcionales de diseño, por ejemplo, un F60 significa que el elemento tiene una resistencia al fuego de 60 minutos.

Se presenta una tabla con los valores mínimos de resistencia al fuego que tienen que tener una serie de elementos de la estructura de un edificio.

**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

Riesgo de incendio:

El 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.

Esta escala de números va del 1 al 7, siendo el 1 el más riesgoso y el 7 el menos riesgoso.

- 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

Materiales explosivos: Aquellas sustancias o mezclas de sustancias susceptibles a producir en forma súbita una reacción espontánea

Materiales inflamables: Son líquidos que pueden emitir vapores que, mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles, siendo su punto inflamación momentánea, según la temperatura del punto de inflamación se clasifican en primera (<40 °C) o segunda categoría (>40 °C)

Materiales muy combustibles: Materias que están expuestas al aire.

Pueden estar encendidas y continuar ardiendo una vez retirada la fuente de ignición.

Materiales combustibles: Materias que pueden mantener la combustión aún después de suprimida la fuente externa de calor, requiriendo por lo general un abundante flujo de aire.

Materiales poco combustibles: Materias que se encienden al ser sometidas a altas temperaturas, pero cuya combustión cesa al ser apartada de la fuente de calor.

Materiales incombustibles: Materias que al ser sometidas al calor o llama directa, pueden sufrir cambios en su estado físico, acompañados o no de reacciones químicas endotérmicas, sin formación de materia combustible alguna.

Materiales incombustibles: Materias que, al ser sometidas a altas temperaturas, hasta 1500°C, aún durante períodos muy prolongados, no alteran ninguna de sus características físicas o químicas.

En los edificios, según la actividad predominante y los materiales que contiene, se clasifican según la siguiente tabla.

Actividad Predominante	Clasificación de los materiales según su combustión						
	Riesgo 1	Riesgo 2	Riesgo 3	Riesgo 4	Riesgo 5	Riesgo 6	Riesgo 7
Residencial Administrativo	NP	NP	R3	R4	-	-	-
Comercial Industrial Depósito	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Espectáculos Cultura	NP	NP	R3	R4	-	-	-

Sector de incendio:

Se define como sector de incendio a un local o conjunto de locales delimitados por muros y entrepiso de resistencia al fuego, carga de fuego y riesgo de incendio similares entre sí.

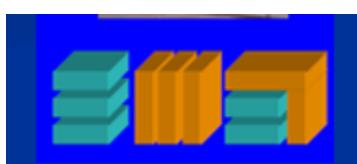
Todo sector de incendio debe estar obligatoriamente conectado a un medio de escape.

Tienen como objetivo, que, si un incendio se inicia allí, este se pueda contener dentro del mismo, sin propagarse hacia otro sitio del edificio, tanto el fuego como el humo, por un tiempo determinado, que va a ser en función de la resistencia al fuego de los muros y entrepisos que lo delimitan.

La sectorización se puede realizar por:

-Configuración de la sectorización:

- Horizontal.
- Vertical.
- Mixta



-Fraccionamiento del riesgo:

- Uso/Establecimiento/Edificio.
- Locales de riesgos especiales.
- Elementos que facilitan la propagación vertical.

Las condiciones establecidas por la ley para su delimitación son:

- Abarque máximo del sector de incendio: Una planta
- Control de propagación vertical: conexiones verticales que impidan el paso del fuego, gases o humo de un piso a otro
- Control de propagación horizontal: dividir el sector de incendio, de acuerdo al riesgo con muros cortafuego, aberturas de paso con puertas de seguridad contra incendio y cierre automático.
- Todo sector de incendio deberá comunicarse en forma directa con un medio de escape.

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.

Además, conceptualmente, puede interpretarse como un indicador de la magnitud del riesgo de incendio que presenta un edificio, lo cual resulta de gran importancia para determinar las protecciones en materia de detección y control de incendios, como así también para determinar las características constructivas de la edificación.

Se calcula dicha carga del siguiente modo:

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

Donde:

Cf: Carga de fuego (kg/m²).

P: Cantidad de material contenido en el sector de incendio.

Pc: Poder calorífico del material.

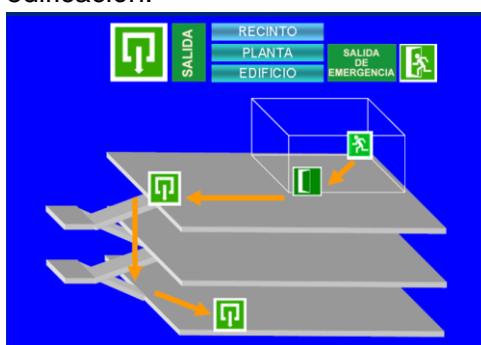
4400: Poder calorífico de referencia de la madera (kcal/kg).

A: Área del sector de incendio (m²).

Medios de escape:

Medio de salida exigido, que constituye la línea natural de tránsito que garantiza una evacuación rápida y segura. Cuando la edificación se desarrolla en uno o más niveles el medio de escape estará constituido por tres secciones:

- 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.



Ancho del medio de escape:

- Es la distancia que hay entre los zócalos del medio de circulación utilizado para salir del edificio.
- El ancho total mínimo se expresará en unidades de ancho de salida, siendo los mínimos los siguientes:

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

- El ancho mínimo permitido es de 2 unidades de ancho de salida.
- Siempre, dicho ancho se medirá entre zócalos.
- El número “n” de unidades de anchos de salida requeridas se calcula con la siguiente fórmula:

$$n = N/100$$

Siendo:

n: Unidades de anchos de salida.

N: Número total de personas a ser evacuadas, calculado en base al factor de ocupación, a través de la siguiente fórmula:

$$N_{teórico} = S / f_o$$

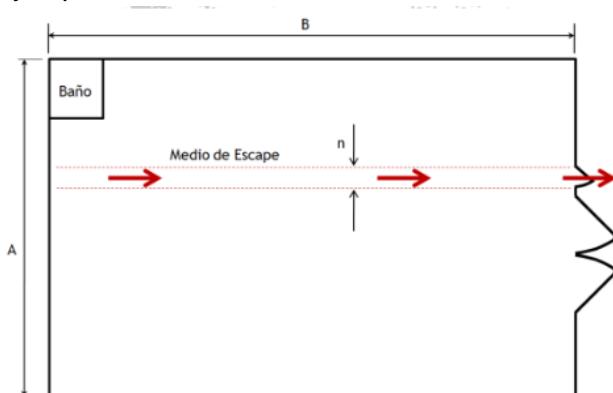
Siendo:

S: Superficie de piso.

f_o: Factor de ocupación.

Superficie de piso: Área total de un piso comprendido dentro de las paredes exteriores, menos las superficies ocupadas por los medios de escape, locales sanitarios y otros que sean de uso común del edificio.

Ejemplo:



$$\text{Sup. Piso} = A \times B - n \times B - \text{Sup. Baño}$$

Factor de ocupación: Número de ocupantes por superficie de piso, que es el número de personas que pueden ser acomodadas sobre una superficie de piso y se calcula como:

$$f_o = 1/X$$

Donde el factor X se obtiene de la siguiente tabla:

Tabla Factor de Ocupación (3.1.2)

USO	X en m ²
a) Sitios de asambleas, auditorios, salas de conciertos, salas de baile.	1
b) Edificios educacionales, templos.	2
c) Lugares de trabajo, locales, patios y terrazas destinados a comercio, mercados, ferias, exposiciones, restaurantes.	3
d) Salones de billares, canchas de bolos y bochas, gimnasios, pistas, de patinaje, refugios nocturnos de caridad.	5
e) Edificios de escritorios y oficinas, bancos, bibliotecas, clínicas, asilos, internados, casas de baile.	8
f) Viviendas privadas y colectivas	12
g) Edificios industriales: el número de ocupantes será declarado por el propietario, en su defecto será	16
h) Salas de juego	2
i) Grandes tiendas, supermercados, planta baja y 1er. subsuelo	3
j) Grandes tiendas, supermercados, pisos superiores	8
k) Hoteles, planta baja y restaurantes	3
l) Hoteles, pisos superiores	20
m) Depósitos	30

En subsuelo, excepto para el primero a partir del piso bajo, se supone un número de ocupantes doble del que resulta del cuadro anterior.

Condiciones establecidas por la ley:

- El trayecto a través de los mismos deberá realizarse por pasos comunes libres de obstrucciones y no estará entorpecido por locales o lugares de uso o destino diferenciado.
- Donde los medios de escape puedan ser confundidos, se colocarán señales que indiquen la salida.
- Ninguna puerta, vestíbulo, corredor, pasaje, escalera u otro medio de escape, será obstruido o reducido en el ancho reglamentario.
- Cuando un edificio o parte de él incluya usos diferentes, cada uso tendrá medios independientes de escape.
- Las puertas que comuniquen con un medio de escape abrirán de forma tal que no reduzcan el ancho del mismo y serán de doble contacto y cierre automático. Su resistencia al fuego será del mismo rango que la del sector más comprometido, con un mínimo de F30.

Trayectos de evacuación:

En estos trayectos que continúan hasta el exterior del edificio no deben existir elementos que pudieran obstaculizar la salida normal de los ocupantes; en caso de ser un paso obligado para la evacuación de más de 50 personas, no se permite la existencia de diferencias de nivel que se salven con escalones aislados, sino que deben sustituirse por rampas.

Deberán tenerse en cuenta los siguientes elementos:

- En escaleras, la dimensión de la huella será como mínimo de 28 cm, mientras que la altura de la contrahuella estará comprendida entre 13 y 18,5 cm.
- Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caída de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección de seguridad equivalente, que podrán tener partes móviles cuando sea necesario disponer de acceso a la abertura.
- Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 cm, y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

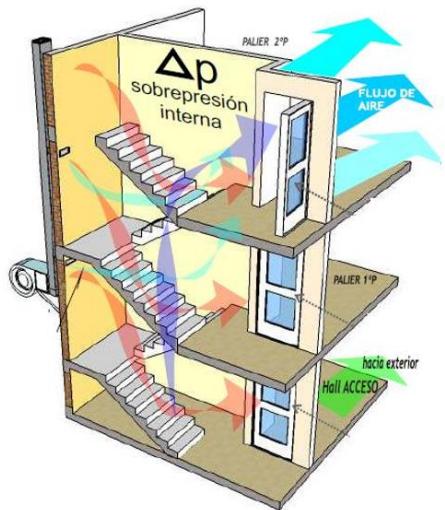
Caja de escalera y escalera que la conforma:

Es un medio de evacuación seguro para las personas, cuyo principal objetivo es aislar los pisos para evitar el movimiento vertical del humo, gases y calor.

Algunas características son:

- Su acceso tendrá lugar a través de puerta de 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.
- En los establecimientos la caja de escalera tendrá acceso a través de una antecámara con puerta resistente al fuego y de cierre automático en todos los niveles. Se exceptúan de la obligación de tener antecámara, las cajas de escalera de los edificios destinados a oficinas o bancos cuya altura sea menor de 20 m.
- Deberá estar claramente señalizada e iluminada permanentemente.
- Deberá estar libre de obstáculos no permitiéndose a través de ellas, el acceso a ningún tipo de servicios, tales como: armarios para útiles de limpieza, aberturas para conductos de incinerador y/o compactador, puertas de ascensor, hidratantes y otros.
- Sus puertas se mantendrán permanentemente cerradas, contando con cierre automático.
- Cuando tenga una de sus caras sobre una fachada de la edificación, la iluminación podrá ser natural utilizando materiales transparentes resistentes al fuego.
- Los acabados o revestimientos interiores serán incombustibles y resistentes al fuego.
- Los descansos tendrán el mismo ancho que el de la escalera.
- Ninguna escalera podrá en forma continua seguir hacia el subsuelo.
- Las cajas de escalera que sirvan a seis o más niveles deberán ser presurizadas.

La presurización mencionada en el ítem anterior, se refiere a un sistema de ventilación mecánica donde se instala un conjunto de motoventiladores, que inyectan aire en la caja de escalera, generando así una sobrepresión, para evitar la infiltración de humo en caso de incendio.



La escalera que la conforma, debe tener las siguientes características:

- Construidas en material incombustible.
- Contenidas entre muros de resistencia al fuego acorde con el mayor riesgo existente (muros de la caja).

Señales de evacuación:

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

Por esto:

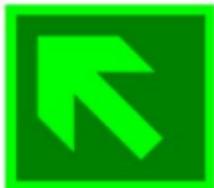
- Todas las salidas de evacuación estarán señalizadas con un indicativo de "Salida" o "Salida de Emergencia" situado sobre los dinteles de las puertas.



- Deberán colocarse señales que indiquen la dirección a seguir en caso de evacuación hasta una salida al exterior, teniendo en cuenta que desde cualquier punto ocupable deberán ser visibles.



- En todo punto donde haya una posibilidad de que los ocupantes pudieran seguir una dirección equivocada, se analizará la correcta.



- Todas las señales deben ser visibles, incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal.

Alumbrado de emergencia:

La instalación de alumbrado de emergencia debe permitir la iluminación de los trayectos de evacuación desde cada punto ocupable hasta una salida al exterior. Cada punto de alumbrado de emergencia deberá tener una lámpara testigo siempre encendida.

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.

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

6.1. Condiciones generales.

6.1.1. Todo elemento constructivo que constituya el límite físico de un sector de incendio, deberá tener una resistencia al fuego, conforme a lo indicado en el respectivo cuadro de "Resistencia al Fuego", (F), que corresponda de acuerdo a la naturaleza de la ventilación del local, natural o mecánica.

6.1.2. Las puertas que separen sectores de incendio de un edificio, deberán ofrecer igual resistencia al fuego que el sector donde se encuentran, su cierre será automático.

El mismo criterio de resistencia al fuego se empleará para las ventanas.

6.1.3. En los riesgos 3 a 7, los ambientes destinados a salas de máquinas, deberán ofrecer resistencia al fuego mínima de F 60, al igual que las puertas que abrirán hacia el exterior, con cierre automático de doble contacto.

6.1.4. Los sótanos con superficies de planta igual o mayor que 65,00 m² deberán tener en su techo aberturas de ataque, del tamaño de un círculo de 0,25 m. de diámetro, fácilmente identificable en el piso inmediato superior y cerradas con baldosas, vidrio de piso o chapa metálica sobre marco o bastidor. Estas aberturas se instalarán a razón de una cada 65 m². Cuando existan dos o más sótanos superpuestos, cada uno deberá cumplir el requerimiento prescripto. La distancia de cualquier punto de un sótano, medida a través de la línea de libre trayectoria hasta una caja de escalera, no deberá superar los 20,00 m. Cuando existan 2 o más salidas, las ubicaciones de las mismas serán tales que permitan alcanzarlas desde cualquier punto, ante un frente de fuego, sin atravesarlo.

6.1.5. En subsuelos, cuando el inmueble tenga pisos altos, el acceso al ascensor no podrá ser directo, sino a través de una antecámara con puerta de doble contacto y cierre automático y resistencia al fuego que corresponda.

6.1.6. A una distancia inferior a 5,00 m. de la Línea Municipal en el nivel de acceso, existirán elementos que permitan cortar el suministro de gas, la electricidad u otro fluido inflamable que abastezca el edificio. Se asegurará mediante línea y/o equipos especiales, el funcionamiento del equipo hidroneumático de incendio, de las bombas elevadoras de agua, de los ascensores contra incendio, de la iluminación y señalización de los medios de escape y de todo otro sistema directamente afectado a la extinción y evacuación, cuando el edificio sea dejado sin corriente eléctrica en caso de un siniestro.

6.1.7. En edificios de más de 25,00 m. de altura total, se deberá contar con un ascensor por lo menos, de características contra incendio.

6.2. Condiciones específicas.

CUADRO 9 – II. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO
CONDICIONES ESPECÍFICAS DE CONSTRUCCIÓN

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

○ Garaje: No cumple la condición C8 cuando tiene expendio de combustible.

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

Condiciones generales.

- 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:
Edificios con H<=25m Sistema de extinción compuesto por matafuego según corresponda.
Edificios con 25m<=H<=38m Sistema de extinción compuesto por matafuegos segúr correspondiente e hidrantes.
Edificios con H>38m Sistema de extinción compuesto por matafuegos segúr correspondiente, hidrantes, con boca de impulsión en la entrada del edificio, rociadores automáticos en medios de escape, avisadores y detectores. También deberá cumplir con condición específica E1 (contar con servicio de agua).

Condiciones específicas.

USOS		CONDICIONES ESPECÍFICAS																										
		RIESGO	SITUACIÓN	CONSTRUCCIÓN									EXTINCIÓN															
				S1	S2	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12
M	VIVIENDA - RESIDENCIAL - COLECTIVA	3	1																									
COMERCIO	BANCO - HOTEL (Cualquier denominación)	3	2	1																8		11						
	ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS	3	2	1																8		11					13	
	LOCALES COMERCIALES	2	2	1																CUMPLIRA LO INDICADO EN DEPOSITO DE INFLAMABLES								
		3	2	1	3													4					11	12	13			
		4	2	1		4													8			11				13		
	GALERIA COMERCIAL	3	2	2														4					11	12				
	SANIDAD Y SALUBRIDAD	4	2	1															8			11						
INDUSTRIA		2	2	1														CUMPLIRA LO INDICADO EN DEPOSITO DE INFLAMABLES										
		3	2	1	3													3					11	12	13			
		4	2	1		4												4					11		13			
DEPOSITO DE GARRAFAS		1	1	2														1						11		13		
		2	1	2														8										
DEPOSITOS		2	1	2														CUMPLIRA LO INDICADO EN DEPOSITO DE INFLAMABLES										
		3	2	1	3													3					11	12	13			
		4	2	1		4												4					11		13			
EDUCACION		4		1																		8		11				
		3																5										
		4		1														10	11	12								
		3																11		3								
		4		2	1													11										
		4		2	1													11										
		4		2	1													4										
		4		1																								
		4		1														11										
ESPECTACULOS Y DIVERSIONES	ESTACION DE SERVICIO - GARAJE	4		1															8		11							
		3		2	1													8					7		10			

Sistemas de extinción de fuego:

Rociadores automáticos

Un rociador es un dispositivo termosensible que está diseñado para reaccionar a temperaturas predeterminadas, descargando automáticamente cierta cantidad de agua que se distribuye sobre lo protegido y el área del piso para de esta forma controlar o extinguir un incendio. En los edificios en los cuales el sistema de extinción está compuesto por rociadores se deberá contar con una sala de bombas.

Pueden diferenciarse 2 subtipos:

- 1) Tubería húmeda: Las tuberías se llenan de agua a presión y sólo se instalan en zonas de edificios resistentes a las heladas.

Básicamente su funcionamiento consiste en que un elemento sensible al calor (una bombilla de vidrio) se rompe al exponerse durante un tiempo suficiente a una temperatura igual o superior a la temperatura nominal, permitiendo que el agua fluya desde el rociador.

- 2) Tubería seca: Los sistemas de tuberías secas se instalan en espacios donde la temperatura ambiente puede ser lo suficientemente fría como para congelar el agua de un sistema de tuberías húmedo, lo que hace que este no funcione.

La tubería del rociador está llena de aire a presión. Se utiliza una válvula de alarma especial para separar la tubería del rociador y la tubería de suministro de agua. Cuando uno o más de los rociadores automáticos se exponen a una temperatura igual o superior a la temperatura nominal, se abre, permitiendo que el aire en la tubería se purge de ese rociador.

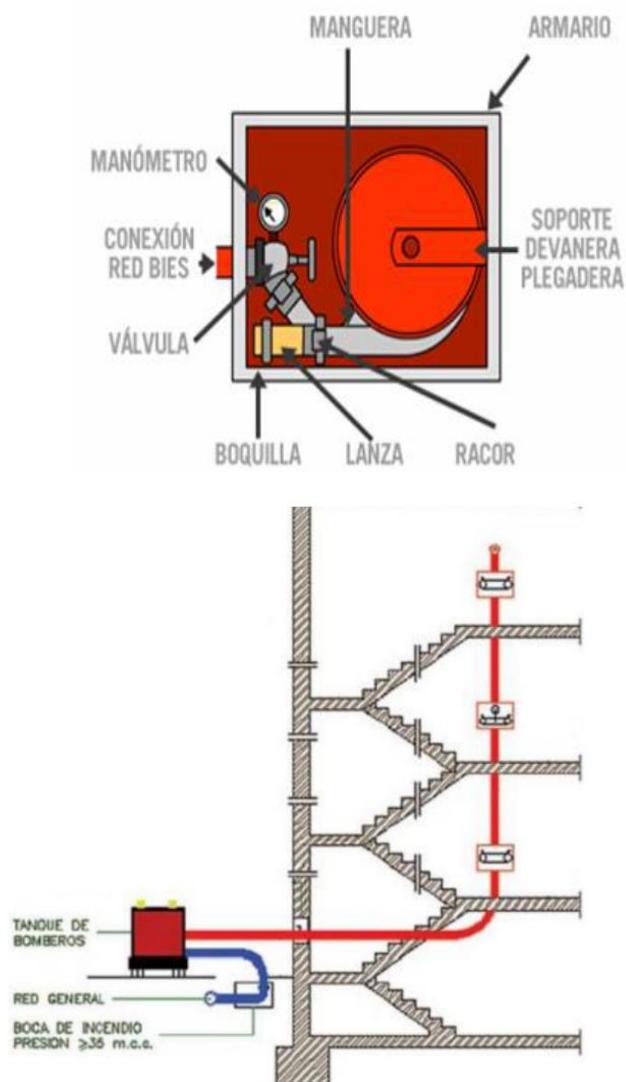
A medida que disminuye la presión de aire en las tuberías, la diferencia de presión a través de la válvula de alarma cambia, la válvula de alarma se abre, permitiendo que el agua entre en el sistema de tuberías. El caudal de agua de los rociadores se retrasa hasta que el aire se purga.

Hidrantes

Están compuestos por un gabinete de chapa con puerta de vidrio o chapa, que dentro contiene una válvula teatro con salida a 45° conectada con una manguera resistente a las quemaduras (20, 25, 30 m) y esta se conecta a una lanza que puede ser punta cónica (chorro) ó punta regulable roscada (chorro o niebla).

Se maneja manualmente a diferencia de los rociadores que son automáticos, tiene un caudal de 200 L/min y la ley exige garantizar el funcionamiento en simultáneo de dos por una hora, es decir que se debe contar con una reserva mínima de 24.000 L.

Se debe contar en vereda con una boca de impulsión que es una válvula a la cual los bomberos conectan su motobomba a través de una manguera y presurizan la red, lo que permite tener en cada válvula agua a presión.



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.

La carga es la masa o volumen de agente extintor contenido en el aparato; en los de agua se expresa en litros y en los restantes en Kg.

Los componentes del extintor son:

- Válvula de agua: permite que salga el contenido del extintor.
- Manija móvil: para accionar.
- Manija rígida: para moverlo.
- Manómetro: que controla la correcta presión y carga, por debajo no sirve, por encima es peligrosa.
- Etiqueta: indica el contenido del extintor e instrucciones de uso.
- Potencial extintor: capacidad que tiene el equipo con personal calificado manejandolo para apagar el fuego.

Ejemplo: 6A-40B. Tiene mayor capacidad de extinguir un fuego clase B que uno de clase A.

- Licencia: mediante prueba hidráulica que se debe realizar cada 4 o 5 años.
- Número de cilindro: patente.



Tipos:

En función del agente extintor los extintores se clasifican en: Agua, Espuma, Polvo, Anhídrido Carbónico CO₂, Hidrocarburos Halogenados (Halones) y Específicos para fuegos metálicos. Además, es importante tener en cuenta que dependiendo de qué produjo el fuego (tipos o clases de fuego), se elegirá el extintor apropiado para apagarlo, lo cual se muestra en el siguiente cuadro:

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 al desplazar el oxígeno	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

Esto toma una gran importancia, ya que, como se puede observar, en algunas situaciones, utilizar un extintor equivocado podría representar un riesgo de explosión, de pérdidas de equipos importantes, e incluso la vida.

Por eso, se debe elegir el tipo de extintor que se adecúe a la actividad o tipo de negocio correspondiente a su ubicación; ubicándolo siempre cerca de la fuente potencial de incendio o de las salidas de emergencia o evacuación.

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.
- Espesar de lado a lado.
- Debe apuntarse hacia la base del fuego, y esparcirlo de atrás hacia adelante hasta que parezca estar extinguido.

Dicho proceso debe repetirse hasta que no vuelvan a surgir las llamas.

Además, otras consideraciones a tener en cuenta, son:

- Atacar el fuego a favor del viento.
- Utilizar varios extintores simultáneamente, y no uno después de otro.
- Si el combustible es líquido, evitar salpicaduras.

Cantidades mínimas reglamentarias:

USOS		TIPO				Distancia a Recorrer	Observaciones
		Riesgo	Agua	Polvo	CO ₂		
Vivienda residencia colectiva		3	--	5 kg	10 kg	15	
	Banco, Hotel	3	--	5 kg	10 kg	15	
	Actividades administrativas	3	--	5 kg	10 kg	15	
Comercio	Locales comerciales	2	--	10 kg	10 kg	15	
		3	--	5 kg	10 kg	15	
		4	--	2,5 kg	5 kg	15	
	Galería comercial	3	--	5 kg	10 kg	15	
	Sanidad y salubridad	4	--	5 kg	10 kg	15	
	Industria	2	--			10	Ver dep. infl.
		3		10 kg		15	
		4		5 kg	10 kg	15	
	Depósito de garrafas	1					
		2				10	Ver dep. infl.
	Depósitos	3	--	10 kg	--	15	
		4	10 l	5 kg	10 kg	15	
Espectáculos y Diversiones	Educación	4	10 l	2,5 kg	5 kg	20	
		3	--	5 kg	10 kg	15	
		4	--	5 kg	10 kg	15	
	Cine Teatro (200 localid.)	3	--	5 kg	10 kg	15	
	Televisión	3	--	5 kg	10 kg	15	
	Estadio	4	10 l	2,5 kg	5 kg	20	
	Otros rubros	4	10 l	2,5 kg	5 kg	20	
	Actividades religiosas	4	10 l	2,5 kg	10 kg	20	
	Actividades culturales	4	10 l	5 kg	10 kg	20	
Automotores	Estación servicio - Garaje	3	--	5 kg	10 kg	15	
		3	--	5 kg	10 kg	15	
		4	10 l	2,5 kg	5 kg	20	
	Guardia mecanizada	3	--	5 kg	10 kg	15	
Aire libre inclusive playas de estacionamiento	Depósitos e industrias	2	--			10	Ver dep. infl.
		3	--	10 kg	--	15	
		4	--	5 kg	10 kg	15	

Notas: Debe colocarse como mínimo 1 matafuegos cada 200 m².
El CO₂ se considera poco efectivo para extinción de fuegos de combustibles sólidos como maderas, pañoles, telas, gomas, plásticos, etc.
• No debe utilizarse matafuegos de agua donde existe riesgo de incendio de origen eléctrico.
• Los matafuegos manuales pueden remplazarse hasta el 50 % de su cantidad por equipos sobre rueda (carros) según las siguientes equivalencias:
Un carro de 50 Kg o litro equivale a 10 matafuegos de 10 Kg o litro.

Criterios a tener en cuenta para la ubicación de los mismos:

- Favorezcan una distribución uniforme.
- Sean de fácil acceso.
- Estén relativamente libres de obstáculos.
- Estén cerca de los trayectos normalmente recorridos.
- Estén cerca de las puertas de entrada y salida.
- No estén expuestos a sufrir daños físicos.
- Sean fácilmente visibles.

Cantidad de extintores:

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

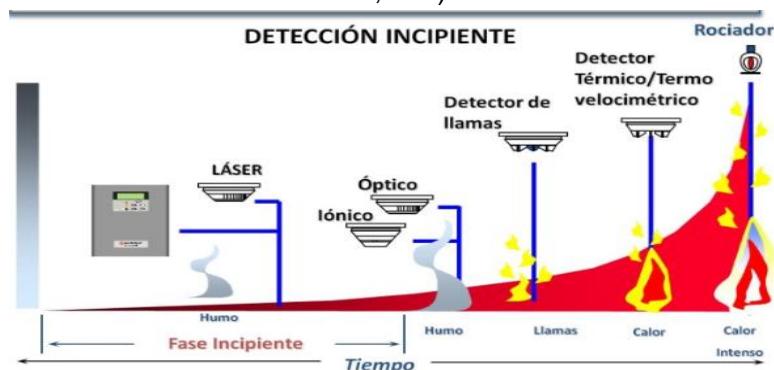
Elección del sistema extintor

A la hora de elegir el sistema extintor además de tener en cuenta la altura del edificio, se especifica por decreto que si el área del sector de incendio es menor a 1000m² se podrán colocar extintores, pero si es mayor a 1000m² el sistema extintor serán rociadores automáticos.

Sistemas de detección de incendios:

Un sistema de detección automática de incendios está formado principalmente por detectores de incendio, pulsadores y sirena de alarma, todos ellos conectados a una central de detección.

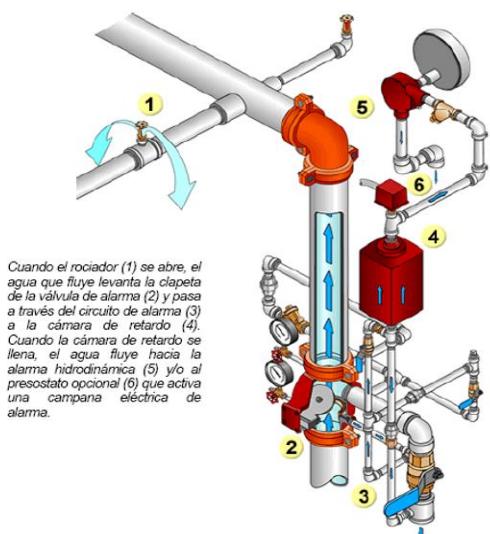
Este sistema ofrece una manera eficaz de detectar un incendio en su fase incipiente. Su capacidad de detectar un incendio en su estado inicial permite tomar medidas para controlar el fuego, facilitar la evacuación y actuar sobre los sistemas de extinción, entre otras acciones. Los detectores automáticos de incendio seleccionados deberán ser capaces de detectar un incendio lo más rápido posible y emitir una señal de alarma a la central de detección, para que ésta realice las maniobras que le han sido programadas (activación ventilación, paro ascensores, activación de sirenas de alarma, etc.).



- **ECA (Estación de Control de Alarma):**

La misma forma parte del sistema de detección, trabaja en conjunto con los rociadores, dado que entra en funcionamiento una vez que la red tiene una caída de presión, es decir una vez que los rociadores se activan.

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. También cuenta con una alarma hidroelectrónica que detecta el paso del flujo y envía una señal a una central de control, ésta puede fallar por eso es indispensable contar con la hidrodinámica.



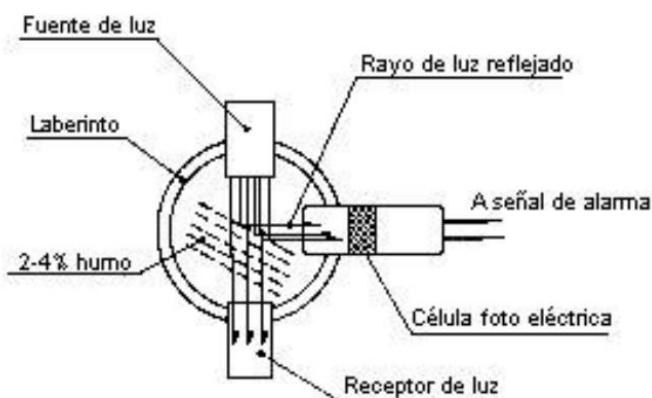
- **Detectores ópticos:**

Son equipos de seguridad que emiten una señal al detectar un contenido excesivo de humo en el aire. Tienen instalada una lente que detecta el humo visible. Este proceso se puede realizar a través del oscurecimiento del aire o detectando su dispersión. Se pueden distinguir dos tipos:

1- De **rayo infrarrojo**, que disponen de un dispositivo emisor y un dispositivo receptor. El dispositivo receptor recibe una fracción muy pequeña de luz del dispositivo emisor una vez se ha oscurecido el espacio entre ellos, motivo por el cual se activa la alarma.

2- De tipo **puntual**. Ambos dispositivos receptor y emisor están ubicados en una única cámara, aunque separados por una pantalla. De esta forma cuando entra humo en la cámara, el haz de luz se refracta hacia el receptor y enciende la alarma.

Dado que el humo tiende a elevarse, este tipo de aparatos disponen de una instalación fija ubicada en el techo que aumenta su eficacia y rendimiento. Funcionan mediante una **señal acústica** que se activa cuando se confirma la presencia de humo. El mantenimiento pasa necesariamente por revisar sus pilas cada seis meses y efectuar una limpieza periódica puesto que se pueden acumular residuos y polvo en la cámara.



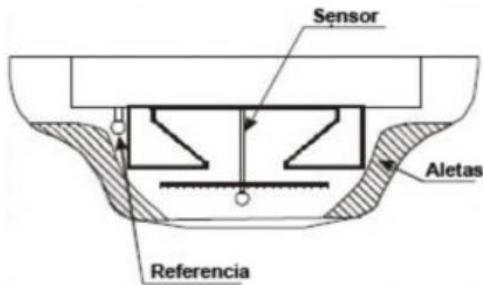
- **Detectores de temperatura:**

Los detectores contra incendios por temperatura se colocan donde no es apropiado instalar detectores de humo, generalmente en zonas de servicio como la cocina o garaje, donde puede haber humo no procedente del fuego fortuito.

Existen distintos tipos según su funcionamiento:

1- **Detectores térmicos:** también llamados de temperatura fija, son los detectores contra incendios por temperatura más utilizados. Están diseñados para activar una alarma cuando la temperatura del aire a su alrededor alcanza un límite establecido. La temperatura de activación más común para este tipo de detectores es de 58 °C, aunque existen en el mercado detectores que se activan a una temperatura de 47 °C, aumentando por consiguiente el margen de seguridad.

2- Detectores termovelocimétricos: estos detectores contra incendios están diseñados para activar una alarma cuando detecta un rápido incremento en la temperatura del aire que los rodea, alrededor de 8 °C por minuto, independientemente de la temperatura inicial.



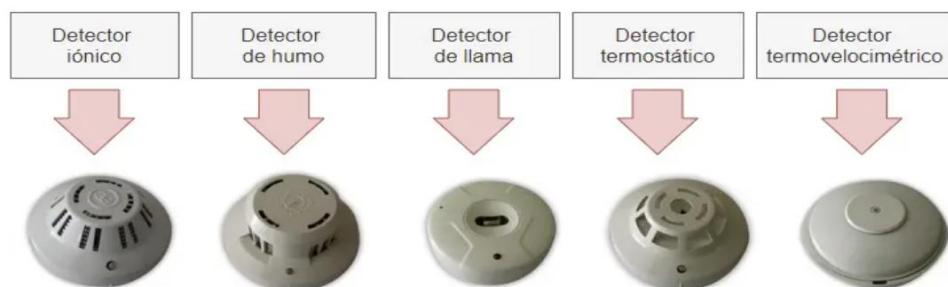
- **Detectores de llama:**

Los de llama son un tipo de detectores contra incendios que se utilizan cuando existe riesgo de combustión sin humo, por ejemplo, cuando hay gases o líquidos combustibles. Su uso está más orientado al ámbito industrial.

Las llamas emiten radiación infrarroja y rayos ultravioleta. Sirviéndose de esta propiedad, encontramos tres tipos de detectores de llama:

1. **Detectores infrarrojos (IR):** incorporan un sensor de radiación infrarroja que activa una alarma ante un cierto nivel de este tipo de radiación.
2. **Detectores ultravioletas (UV):** incorporan un sensor de radiación ultravioleta.
3. **Detectores combinados (IR/UV):** incorporan ambos sensores con la finalidad de aumentar la sensibilidad, además de reducir el riesgo de falsas alarmas.

En 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. Para estos casos existen otros tipos de detectores contra incendios, como los de temperatura o de llama.



Efectos de los incendios

Sobre las personas:

1- Gases

- Irritación.
- Asfixia.
- Pánico.
- Disminución de la visibilidad.
- Disminución de la capacidad respiratoria.

2- Calor y llamas

- 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.

Cómo actuar frente a un incendio

En función de la magnitud del incendio serán las indicaciones que deberemos seguir.

Incendio conato: es un pequeño incendio que puede ser sofocado con extintores.

Pasos a seguir

1. Si estás capacitado en el uso del extintor o matafuegos, úsalo siempre dándole prioridad a tu seguridad.
2. En caso de no poder extinguirlo, salí inmediatamente por la vía de escape más cercana.

Incendio parcial: Estos incendios abarcan parte de una instalación, casa o edificio. Son muy peligrosos y podrían extenderse y descontrolarse para pasar a ser un incendio total. En estos casos ya de nada sirve enfrentarse al fuego con extintores.

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.
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 deslízate 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.
6. Usá las escaleras, nunca los ascensores.
7. Cuando hayas podido salir y estés fuera de peligro llámá 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.

Incendio total: Es el incendio que se encuentra totalmente fuera de control y afecta a toda una casa, edificio o instalación. Es casi imposible combatirlo y lo que intentarán los bomberos es que no se extienda a otros edificios colindantes.

Pasos a seguir en caso de no poder salir

1. Intenta salir con precaución por las puertas. Si ves humo debajo de ella, no podrás salir por allí porque es tóxico y es seguro que le seguirá el fuego. Por el contrario, si no ves humo, coloca la parte posterior de tu mano sobre la puerta para cerciorarte de que no esté caliente. Si la sientes fría, ábrela lentamente y pasa por ella. Si la puerta está abierta pero el fuego te impide salir de la habitación, ciérrala para protegerte de él.
2. Vaya hacia un lugar donde puedan verlo desde el exterior y cierre todas las puertas que atraviese.
3. Ponga ropa mojada (sábanas, toallas, camisas, etc.) en las rendijas de la puerta para evitar el paso del humo.
4. Llame a los bomberos y hágase ver desde el exterior.

Roles de emergencia y evacuación en obra

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. Tendrán a su disposición todas las llaves para acceder a cada uno de los sectores del edificio, conocerán dónde se encuentran las llaves de corte del suministro de la red de agua, la red de gas y los tableros de energía eléctrica, para realizar el corte correspondiente en caso de ser necesario. Además, brindan información y colaboran con los medios de socorrismo (emergencias médicas, bomberos, defensa civil y otros) a fin de facilitar las tareas de rescate y control del siniestro.

Líderes de grupo: Cada grupo de trabajo tendrá un líder de grupo titular y uno suplente, los cuales tendrán a su cargo hasta 25 personas. Su función principal es conducir a las personas hasta un punto de reunión para ponerlos a resguardo de todo tipo de riesgo. En caso de que alguna de las personas a su cargo necesite asistencia, deberá dar aviso a las autoridades y asistencia médica.



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.

