



HIGIENE Y SEGURIDAD
Año Lectivo 2024 - Segundo Semestre



Universidad
Nacional
de Córdoba

INFORME

“INCENDIOS”

Grupo N° 6:

Manias, Camila
Mobilia, Agostina
Rovatti, Evelyn

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Objetivo.....	3
1.2. Marco Legal.....	3
2. CONCEPTOS GENERALES.....	4
2.1. Fuego e incendios.....	4
2.2. Causas.....	4
2.3. Formas de propagación.....	5
3. EFECTOS DE LOS INCENDIOS.....	5
3.1. Efectos de los incendios para el ser humano.....	6
a. Efectos debido a humos y gases.....	6
b. Efectos debido al calor y las llamas.....	7
3.2. Efectos de los incendios sobre las estructuras.....	7
a. Comportamiento de estructuras metálicas.....	7
b. Comportamiento de estructuras de hormigón armado.....	8
c. Comportamiento de estructuras de madera.....	8
4. PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS.....	8
4.1. Protección pasiva o estructural.....	8
4.2. Protección preventiva.....	9
4.3. Protección activa o extinción.....	9
4.4. Protección humana o evacuación.....	9
5. REGLAMENTACIÓN.....	9
5.1. Clases de fuego.....	10
5.2. Sector de incendio.....	10
5.3. Riesgo de los sectores de incendio.....	11
5.4. Carga de fuego.....	12
5.5. Resistencia al fuego.....	13
5.6. Medios de escape.....	16
5.7. Muro cortafuego.....	18
6. ELEMENTOS PARA ATACAR EL FUEGO.....	19
6.1. Sistemas de extinción de incendios.....	19
a. Agua.....	19
b. Dióxido de carbono (CO ₂).....	20
c. Polvo químico seco.....	20
d. Espuma.....	21
e. Agentes limpios.....	21
f. Agentes especiales.....	21
6.2. Sistemas de detección de incendios.....	21
a. Detectores de humo: ópticos.....	22
b. Detectores de humo: fotoeléctricos.....	22
c. Detectores de humo: iónicos.....	22
d. Detectores de temperatura: térmicos.....	22

e. Detectores de temperatura: termovelocimétricos.....	22
f. Detectores de llama: infrarrojos.....	23
g. Detectores de llama: ultravioleta.....	23
h. Detectores de llama: infrarrojo + ultravioleta.....	23
i. Detectores de gases.....	23
7. ACTUACIÓN FRENTE A INCENDIOS.....	24
7.1. Magnitudes de incendios y sus indicaciones.....	24
a. Incendio conato.....	24
b. Incendio parcial.....	24
c. Incendio total.....	25
7.2. Roles de emergencia y evacuación en obra.....	25
8. CONDICIONES DE SITUACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y EXTINCIÓN.....	26
8.1. Condiciones de situación.....	26
a. Generales.....	26
b. Específicas.....	27
8.2. Condiciones de construcción.....	28
a. Generales.....	28
b. Específicas.....	29
8.3. Condiciones de extinción.....	31
a. Generales.....	32
b. Específicas.....	32
9. CONCLUSIÓN.....	34
10. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS.....	34

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivo

Este informe se centra en la evaluación de riesgos de incendios en obras de construcción, detallando los factores de riesgo más comunes, las normas de seguridad vigentes y recomendaciones para mejorar la prevención.

Tiene por objetivo generar conciencia sobre aspectos que, cotidianamente, pasamos por alto, pero que en realidad tienen un impacto crucial en la seguridad y la integridad humana.

1.2. Marco Legal

En el desarrollo de este informe se tomará como referencia la “*Ley de Higiene y Seguridad N°19.587 - Capítulo 18, Protección contra incendios*”. Esta ley comprende el conjunto de condiciones de construcción, instalación y equipamiento tanto para los ambientes como para los edificios, aún para trabajos fuera de estos.

Los objetivos a cumplimentar son los siguientes:

1. Dificultar la iniciación de incendios
2. Evitar la propagación del fuego y gases tóxicos
3. Asegurar la evacuación de las personas
4. Facilitar el acceso y las tareas de extinción del personal de bomberos.
5. Proveer las instalaciones de detección y extinción.

Además, se mencionan los *Decretos 911/96 y 351/69 Anexo VII*.

El “*Decreto 911/96*” aprueba el Reglamento de Higiene y Seguridad para la industria de la construcción. Su objetivo principal es actualizar y adecuar las disposiciones de la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587 a las particularidades de la industria de la construcción. Entre sus puntos destacados se incluyen:

- Medidas de seguridad específicas para la construcción: abarcando normas técnicas y medidas sanitarias para proteger la vida y la integridad psicofísica de los trabajadores.
- Responsabilidades compartidas: estableciendo la responsabilidad de los comitentes, contratistas y subcontratistas en el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene.
- Condiciones de trabajo en altura: define las medidas de seguridad y prevención que deben seguirse al realizar trabajos en altura.

Por otro lado, el “Decreto 351/79 - Anexo VII” reglamenta la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587 y su Anexo VII se enfoca en la protección contra incendios. Algunos de los aspectos clave del Anexo VII incluyen:

- Definiciones importantes: Como caja de escaleras, carga de fuego, coeficiente de salida, y factor de ocupación.
- Clasificación de materiales: Define categorías de materiales según su comportamiento ante el calor, como explosivos, inflamables de primera y segunda categoría, muy combustibles, combustibles, poco combustibles, incombustibles y refractarios.
- Medidas de protección: Establece requisitos para la construcción y diseño de edificios para dificultar la iniciación y propagación de incendios, asegurar la evacuación de personas y facilitar las tareas de extinción.

2. CONCEPTOS GENERALES

2.1. Fuego e incendios

El fuego es un proceso exotérmico de oxidación de materia combustible, con desprendimiento de llamas y gases. Para su aparición se requiere de los siguientes componentes:

- Combustible, el cual se oxida, como ser la madera, el papel o el alcohol.
- Comburente, que reacciona con el combustible, generalmente oxígeno.
- Energía de activación, generalmente una chispa, que proporciona calor y agiliza el proceso de combustión.

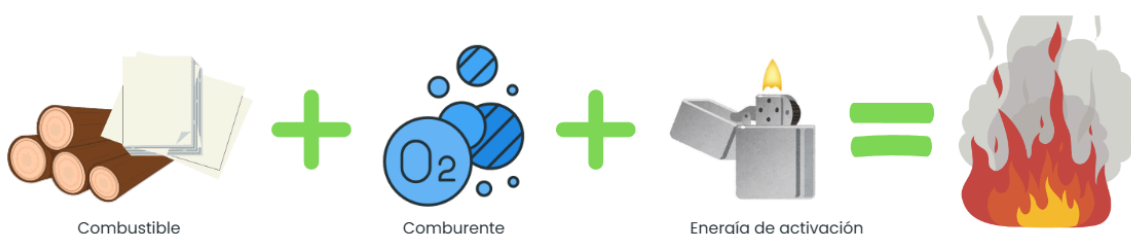


Figura 2.1. - “Proceso de combustión”

Así, se produce calor y otros subproductos como gases, aerosoles líquidos (como vapor de agua) o sólidos (como cenizas y hollín).

Un incendio es la ocurrencia de fuego no controlado que puede ser extremadamente peligroso para los seres vivos y estructuras. La exposición al mismo, puede producir la muerte por asfixia o graves quemaduras.

2.2. Causas

Dentro de los factores que pueden provocar incendios se listan a continuación algunos de ellos:

- Desorden y falta de limpieza: lo que puede ocasionar el derrame de líquidos inflamables y acumulación de residuos combustibles.
- Uso indebido de equipos eléctricos: pudiendo generar chispas o sobrecalentarse.
- Cigarrillos y fósforos mal apagados: los cuales pueden encender materiales inflamables.
- Manipulación de productos químicos: el manejo incorrecto de aquellos inflamables o reactivos puede causar explosiones o incendios.
- Almacenamiento y uso inadecuado de líquidos inflamables: que pueden emitir partículas metálicas fundidas.
- Fuga de gas: pudiendo resultar en la acumulación de gases inflamables que, al entrar en contacto con una chispa, pueden provocar un incendio.
- Trabajos de soldadura y corte: pudiendo generar chispas que podrían iniciar fuego.
- Sobrecarga eléctrica: debido a uso excesivo de conexiones en un único tomacorriente.
- Instalaciones eléctricas defectuosas o anticuadas: riesgo de cortocircuitos y sobrecalentamiento.
- Exceso de calor: generando altas temperaturas en áreas susceptibles.

2.3. Formas de propagación

El fuego se puede propagar de distintas formas, entre ellas se mencionan la radiación, emisión continua del calor a través de ondas; conducción, intercambio de calor que se produce de un punto caliente a otro más frío, a través de un medio conductor; y la convección, transmisión de calor a través de un fluido en movimiento.

3. EFECTOS DE LOS INCENDIOS

Generalmente, la reacción exotérmica se manifiesta a través de las siguientes formas:

- Humo: Es la dispersión en el aire de partículas sólidas y líquidas. La combustión incompleta siempre produce humos. Su densidad, color y contenido varía con la provisión de oxígeno, con la cantidad y clase del material en ignición.

- Gases: En todas las combustiones gran parte de los elementos que constituyen el combustible forman compuestos gaseosos al arder. Estos gases pueden ser tóxicos.
- Calor: Las combustiones son reacciones exotérmicas. Se produce por la fricción ocasionada por el movimiento de las moléculas de un cuerpo. El calor produce quemaduras en cuerpo y objetos.
- Llamas: La llama es un producto luminoso propio de la combustión. La llama es un gas incandescente cuya temperatura es variable dependiendo de factores como el tipo de combustible y el índice de oxígeno.

3.1. Efectos de los incendios para el ser humano

Los incendios pueden tener consecuencias muy graves e incluso trágicas, dependiendo de la intensidad del fuego y de la naturaleza del combustible que arde.

Los efectos nocivos de este hacia los seres humanos se pueden agrupar en dos grandes categorías; aquellos debido a humos y gases, y los que se deben al calor y las llamas.

a. Efectos debido a humos y gases

Debido al proceso de la combustión, se generan humos y gases tóxicos, corrosivos e irritantes, como ser el monóxido de carbono (CO), cianuro de hidrógeno (HCN), cloruro de hidrógeno (HCl), dióxido de azufre (SO₂) y amoníaco (NH₃).

El grado de la lesión que puede causar la exposición a estos gases, dependerá del tipo de exposición. A continuación, se listan algunos de los efectos que pueden ocurrir:

- La inhalación de humo puede causar irritación en las vías respiratorias, asfixia y, en casos graves, la muerte.
- Los gases tóxicos pueden ser letales incluso en pequeñas concentraciones, ya que interfieren con la capacidad del cuerpo para transportar oxígeno.
- Los gases corrosivos que son liberados por algunos materiales pueden causar daños severos en los tejidos respiratorios y oculares.
- La exposición a gases irritantes puede provocar irritación en ojos, nariz y garganta dificultando la respiración y causando dolor y malestar.

Es importante destacar que el humo ocasiona pánico en las personas, así como baja visibilidad debido al aumento de la densidad atmosférica, lo que, combinado con otros factores, puede ocasionar desorientación.

b. Efectos debido al calor y las llamas

El calor extremo generado por un incendio puede causar quemaduras de primer, segundo y tercer grado en las personas expuestas. Las quemaduras severas pueden llevar a complicaciones médicas graves, como infecciones, alteraciones y discapacidad. Además, aunque no cause quemaduras, el calor puede resultar en deshidratación, agotamiento, cansancio y golpe de calor.

La propagación del calor puede causar la ignición de materiales cercanos, facilitando la propagación del incendio.

Usualmente, se asocia la palabra “incendio” al concepto de calor y llamas; sin embargo, la mayoría de las tragedias se deben a la primera categoría mencionada.

Las estadísticas brindadas por la “Administración para incendios de los E.E. U.U.” (United States Fire Administration) indican que el 70% de las muertes relacionadas con incendios se deben a la inhalación de gases tóxicos producidos durante estos, mientras que solo el 30% es ocasionado por las llamas y quemaduras.



Fuente: Administración para incendios de los E.E. U.U.

Figura 3.1.1. - “Estadísticas de muertes ocasionadas en incendios”

3.2. Efectos de los incendios sobre las estructuras

Las estructuras generalmente están formadas por vigas, columnas, tabiques, losas y cimentaciones. Dependiendo de cual sea el elemento afectado como consecuencia de un incendio, será de diferentes grados de importancia y consecuencias las lesiones que sufrirá la estructura como tal.

Dentro de los efectos que pueden ocurrir debido a un incendio sobre las estructuras, podemos mencionar el colapso, la pérdida de resistencia, desprendimientos y alteraciones, entre otros.

a. Comportamiento de estructuras metálicas

Como su nombre lo dice, las estructuras metálicas están conformadas por acero, y aunque este material es incombustible, puede ser peligroso en incendios debido a su pérdida de resistencia a altas temperaturas y su expansión térmica. Esto

puede causar fallos estructurales repentinos.

Las secciones de acero más grandes resisten mejor el fuego que las más pequeñas, ya que estas pueden fallar en pocos minutos.

Tras un incendio, los elementos de acero que no se deforman o que pueden ser enderezados suelen ser reutilizables, ya que las temperaturas del incendio no superan las del proceso de fabricación del acero.

b. Comportamiento de estructuras de hormigón armado

El hormigón es altamente resistente al fuego y se utiliza para proteger otras estructuras. No arde ni produce vapores inflamables, por lo que es incombustible.

Aunque es raro que las estructuras de hormigón armado colapsen en un incendio, pueden perder resistencia. Los hormigones ligeros resisten mejor el fuego que los de peso normal.

La humedad del hormigón juega un papel crucial, ya que mucha energía del incendio se usa para vaporizar esta humedad. Las fallas en el hormigón se deben a la dilatación diferencial entre las capas exteriores e interiores, creando tensiones que provocan fisuras y disgregación.

Las armaduras expuestas al fuego conducen el calor rápidamente, acelerando la rotura del hormigón y la pérdida de resistencia de las armaduras hasta el colapso.

c. Comportamiento de estructuras de madera

La madera, aunque combustible, puede ofrecer una seguridad razonable durante un incendio dependiendo de su densidad, contenido de humedad y sección transversal.

La capacidad de soportar cargas depende del área no afectada por el fuego.

Caso de interés “Edificio Windsor - Madrid, Febrero 2005”

- [Edificio Windsor. Madrid \(artchist.blogspot.com\)](http://artchist.blogspot.com).
- [Edificio Windsor - Wikipedia, la enciclopedia libre](https://es.wikipedia.org/wiki/Edificio_Windsor)

4. PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

4.1. Protección pasiva o estructural

Consiste en medidas integradas en la construcción del edificio con el fin de prevenir la propagación del fuego y proteger la estructura.

Podemos mencionar como parte de estas medidas el empleo de materiales

ignífugos como el hormigón; el acero tratado y la aplicación de pinturas o revoques que retardan la propagación del fuego, la compartimentación del edificio mediante muros y puertas cortafuegos y la señalización.

4.2. Protección preventiva

Se denominan así, a aquellas medidas destinadas a evitar la aparición de incendios, como ser el mantenimiento e inspección regular de equipos e instalaciones, almacenamiento de productos inflamables en lugares adecuados y seguros, y la implementación de normas y procedimientos de trabajo seguro.

4.3. Protección activa o extinción

Nos referimos a protección activa cuando hablamos de aquellos sistemas o equipos diseñados para detectar y extinguir incendios una vez que se han iniciado.

Entre estos, se menciona la colocación de extintores en puntos estratégicos, la instalación de sistemas de rociadores automáticos que se activan al detectar calor y de alarmas de incendios que alertan a los ocupantes y a los servicios de emergencia.

4.4. Protección humana o evacuación

Son aquellas medidas para garantizar la seguridad de las personas en caso de incendios. Los planes de evacuación, los simulacros de incendios y la señalización de salidas son claros ejemplos de este tipo de protecciones.

5. REGLAMENTACIÓN

La Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587 es una normativa argentina que fue sancionada el 21 de abril de 1972 y promulgada el 18 de mayo del mismo año.

Esta ley establece las condiciones y requisitos mínimos que deben cumplirse en los lugares de trabajo en la Argentina para proteger la salud y la seguridad de los trabajadores. Su objetivo es prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales mediante la implementación de medidas de seguridad, higiene y control en los ambientes de trabajo.

Dentro de esta, se encuentran artículos que comprenden el conjunto de condiciones de construcción, instalación y equipamiento tanto para los ambientes como para los edificios, aún para trabajos fuera de estos, dichos artículos se enumeran del 160 al 187.

Se consideran cuatro aspectos fundamentales en lo que respecta a la protección contra incendios:

- Resistencia al fuego de los materiales constructivos

- Medios de escape
- Potencial extintor
- Condiciones de Situación, Construcción y Extinción

Los objetivos a cumplimentar por la Ley N° 19.587 son los siguientes:

1. Dificultar la iniciación de incendios
2. Evitar la propagación del fuego y gases tóxicos
3. Asegurar la evacuación de las personas
4. Facilitar el acceso y las tareas de extinción del personal de bomberos.
5. Proveer las instalaciones de detección y extinción.

5.1. Clases de fuego

Las clases de fuegos se clasifican según el tipo de material que esté ardiendo, a su vez cada clase requiere un método específico para su extinción. Entre estas podemos mencionar:

- Clase A: fuegos que son originados por la combustión de materiales sólidos, su extinción se lleva a cabo a partir del enfriamiento.
- Clase B: Se lleva a cabo por líquidos o pastas semilíquidas de menor peso específico que el agua y se exige por medio de la sofocación.
- Clase C: Generados por equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica y se extinguen a partir de agentes no conductores de la corriente eléctrica.
- Clase D: Se da en fuegos en metales y su eliminación es gracias a polvos para cada uno de ellos.
- Clase K o F: Derivados de la utilización de aceites y grasas. Su eliminación se da con un extintor de clase K o con la sofocación del fuego cubriéndolo con una tapa metálica o una manta ignífuga.

5.2. Sector de incendio

Local o conjunto de locales, delimitados por muros y entrepisos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene, comunicado con un medio de escape.

Los sectores de incendio son una medida de seguridad preventiva que busca

limitar los daños y dar tiempo a la evacuación y control de un fuego en un lugar de trabajo, se separarán entre sí por pisos, techos y paredes resistentes al fuego. En los muros exteriores de edificios, provistos de ventanas, deberá garantizarse la eficacia del control de propagación vertical.

Los sectores de incendio deberán tener una superficie de piso no mayor de 1.000 m². Si la superficie es superior a 1.000 m², deben efectuarse subdivisiones con muros cortafuegos de modo tal que los nuevos ambientes no excedan el área antedicha.

Estos sectores deberán estar comunicados en forma directa con un medio de escape, quedando prohibida la evacuación de un sector de incendio a través de otro sector de incendio y solo podrán abarcar como máximo una planta del establecimiento.

Se pueden determinar de distintas maneras según:

→ Fraccionamiento del riesgo:

1. Uso / Establecimiento / Edificio.
2. Locales de riesgos especiales.
3. Elementos que facilitan la propagación vertical.

→ Por configuración de la sectorización:

1. *Horizontal:* dividiendo el sector de incendio, de acuerdo al riesgo y la magnitud del área de en secciones, en la que cada parte deberá estar aisladas de las restantes mediante muros cortafuegos cuyas aberturas de paso se cerrarán con puertas dobles de seguridad contra incendio y cierre automático.
2. *Vertical:* se deben diseñar todas las conexiones verticales en forma tal que se impida el paso del fuego, gases o humo de un piso a otro mediante el uso de cerramientos o dispositivos adecuados.
3. *Mixta.*

5.3. Riesgo de los sectores de incendio

El Riesgo de incendio es un número adimensional, que permite considerar diversas categorías, en virtud de los materiales empleados con relación a su comportamiento ante el fuego.

Se establecen siete tipos de riesgos según el comportamiento de los materiales frente al fuego, los mismos se especifican a continuación:

Riesgo 1	Riesgo 2	Riesgo 3	Riesgo 4	Riesgo 5	Riesgo 6	Riesgo 7
Materiales explosivos	Materiales inflamables	Materiales muy combustibles	Materiales combustibles	Materiales poco combustibles	Materiales incombustibles	Materiales refractarios

Tabla 5.3.1. - "Tipos de riesgos según el comportamiento de los materiales frente al fuego"

Por otro lado existe una clasificación de los riesgos que implican las actividades predominantes en el establecimiento estudiado, para determinar las condiciones a aplicar. Entre las actividades se encuentran; residencial, administrativo, comercial, industrial, depósito, espectáculos y cultura.

El peligro de incendio se refiere a cualquier situación que pueda contribuir al inicio o propagación de un fuego, o que ponga en riesgo la vida o la propiedad debido a dicho fuego.

Los riesgos de ignición surgen cuando un material combustible se encuentra en condiciones que podrían llevarlo a arder, como estar cerca de una fuente de calor. Estos peligros pueden causar daños graves y poner en peligro a las personas. Cualquier forma de energía puede ser una posible fuente de ignición.

Existen dos tipos principales de riesgos estructurales relacionados con los incendios: aquellos que facilitan la propagación del fuego y aquellos que pueden provocar una falla estructural durante un incendio.

En el siguiente cuadro se clasificaron las distintas actividades con su riesgo de combustión según los materiales presentes. Cabe destacar que las siglas NP hacen referencia a la palabra "No permitido".

Actividad Predominante	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Residencial, administrativo	NP	NP	R3	R4	-	-	-
Comercial, industrial, depósito	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Espectáculos, cultura	NP	NP	R3	R4	-	-	-

Tabla 5.3.2. - "Clasificación de los materiales según su combustión"

5.4. Carga de fuego

La Carga de Fuego es el peso en madera por unidad de superficie capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio. Se debe tener en cuenta que el valor de unidad de madera es de 4400 KCal/kg. Los materiales líquidos o gaseosos contenidos en tuberías, barriles y depósitos, se considerarán como uniformemente repartidos sobre toda la superficie

del sector de incendios. Este concepto es útil para determinar la cantidad de material combustible en cada sector de incendio.

La persona responsable del estudio realiza un recorrido detallado por la instalación, registrando y definiendo los distintos sectores de incendio de acuerdo con su distribución y construcción, tal como se indica en el Decreto 351/79, Anexo VIII.

Para cada sector, se especifica el tipo y cantidad de materiales presentes junto con su poder calorífico. Luego, se convierte cada material a una cantidad equivalente de madera que produciría el mismo poder calorífico en caso de incendio. Se suman todas estas cantidades (peso total de madera) y se dividen por el área del sector para determinar la carga de fuego. Con este valor, se calcula cuántos extintores deben colocarse en ese sector.

Entonces se utiliza la siguiente fórmula:

$$Cf = \frac{P \times Pc}{4400 \times A}$$

Donde:

$Cf =$ carga de fuego [kg/m^2]

$P =$ cantidad de material contenido en el sector de incendio [kg]

$Pc =$ poder calorífico del material [$kcal/kg$]

$4400 =$ poder calorífico de la madera [$kcal/kg$]

$A =$ área del sector de incendio [m^2]

5.5. Resistencia al fuego

La 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.

De acuerdo con la legislación, los materiales empleados en la edificación de los establecimientos deben tener una resistencia al fuego durante el período indicado y ser capaces de mantenerse en pie, soportando la combustión de los elementos interiores, de manera que se garantice el tiempo suficiente para que las personas puedan evacuar.

Se expresa a través de la letra “F”, seguida de un número que expresa el tiempo, en minutos, asignado de resistencia.

Para determinar las condiciones a aplicar, deberá considerarse el riesgo que

implican las distintas actividades predominantes en los edificios, sectores o ambientes de los mismos.

La resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos, se calculará en función del riesgo antes definido y de la carga de fuego. A continuación se presentan los cuadros 5.5.1, que es la correspondiente a ambientes con ventilación natural, y el 5.5.2 para ambientes de ventilación forzada/mecánica.

Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	-	F60	F30	F30	-
Desde 16 hasta 30 kg/m ²	-	F90	F60	F30	F30
Desde 31 hasta 60 kg/m ²	-	F120	F90	F60	F30
Desde 61 hasta 100 kg/m ²	-	F180	F120	F90	F60
Más de 100 kg/m ²	-	F180	F180	F120	F90

Cuadro 5.5.1 - "Carga de fuego para ambientes con ventilación natural"

Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	-	NP	F60	F60	F30
Desde 16 hasta 30 kg/m ²	-	NP	F90	F60	F60
Desde 31 hasta 60 kg/m ²	-	NP	F120	F90	F60
Desde 61 hasta 100 kg/m ²	-	NP	F180	F120	F90
Más de 100 kg/m ²	-	NP	NP	F180	F120

Cuadro 5.5.2 - "Carga de fuego para ambientes con ventilación forzada o mecánica"

Los distintos elementos constructivos se clasifican según esta característica, a continuación se observa un cuadro donde se integran los distintos elementos con sus respectivas resistencias al fuego.

TIPO	ESPESOR (cm)	RESISTENCIA AL FUEGO (min)
Techos de chapa aluminio, acero, plástico sin revestir	-	<F30
Placas o chapas de fibrocemento	-	<F30
Maderas	-	-
Estructuras metálicas no protegidas con revestimiento	-	<F30
Tabiques de ladrillos comunes	7	F30
Tabiques de ladrillos huecos	10	F30
Tabiques o placas de hormigón	5	F30
Bloques huecos de hormigón	10	F30
Cielorrasos de yeso o cal armados con metal desplegado	-	F30
Mampostería de ladrillos comunes	10	F60
Mampostería de ladrillos huecos	14	F60
Tabique de hormigón armado	7	F60
Losa de hormigón armado	8	F60
Bloques huecos de hormigón	15	F60
Mampostería de ladrillos comunes	15	F120
Mampostería de ladrillos huecos	24	F120
Tabique, viga o losa de hormigón armado	10	F120
Bloques huecos de hormigón	30	F120
Losa de ladrillos cerámicos	15	F120
Mampostería de ladrillos comunes	30	F240
Pared, columna, viga o losa de hormigón armado	18	F240
Bloques huecos de hormigón	45	F240
Losas de ladrillos cerámicos	22	F240

Figura 5.5.3. - "Resistencia al fuego estimado de cerramientos o estructuras"

Cabe destacar que el material es el que colabora como iniciador y propagador del fuego y en su desarrollo. Por ello es de suma importancia analizar ciertas propiedades de los mismos:

- **Inflamabilidad:** Capacidad de un material para encenderse y arder en presencia de una fuente de ignición.
- **Combustibilidad:** Se refiere a la capacidad de un material de mantener la combustión, no solo de iniciarla.
- **Carga térmica:** Cantidad total de energía calorífica liberada por la combustión de todos los materiales combustibles en un área determinada, normalmente expresada en (MJ/m²). Es un indicador del potencial riesgo de incendio en un lugar.
- **Velocidad de propagación de llama:** Es la rapidez con la que una llama se extiende sobre la superficie de un material.
- **Goteo del material fundido:** Fenómeno donde un material, al estar expuesto a altas temperaturas, se funde y gotea mientras está en llamas.
- **Producción de humo:** Cantidad de humo generada durante la combustión de un material.
- **Producción de gases:** Liberación de gases durante la combustión de un material.

Algunas consideraciones se deben tener en cuenta para una eficiente y

segura construcción, por ejemplo, los revoques mejoran la resistencia del fuego disminuyendo el shock térmico inicial, luego de un tiempo iniciado el fuego los revoques se desprenden.

Por otro lado, las paredes de Durlock están formadas por placas con un núcleo de yeso que contiene un 20% de agua en su estructura molecular. Durante un incendio, el calor provoca una deshidratación gradual del yeso, evaporando el agua contenida en su composición. Este proceso permite que las paredes hechas con estas placas protejan los aislantes, las estructuras y los espacios cercanos, retrasando la propagación del fuego.

5.6 Medios de escape

Se define como medio de escape a un medio de salida exigido, que constituye la línea natural de tránsito, que garantiza una evacuación rápida y segura.

La misma puede estar construida por una ruta horizontal, desde cualquier punto del piso hacia la salida o escalera más cercana y por una ruta vertical que es la escalera.

Es importante destacar el ancho medio de escape, siendo la distancia libre comprendida entre los zócalos del medio de circulación, utilizado para salir del edificio. Se indicará en unidades de ancho de salida, con cada unidad equivalente a 0,55 m para las primeras dos salidas y 0,45 m para las siguientes, en edificios nuevos. En edificios existentes, donde no sea posible realizar ampliaciones, se permitirán anchos menores según el siguiente cuadro:

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

Cuadro 5.6.1. - "Ancho mínimo permitido según unidades de ancho de salida"

Se debe definir un ancho requerido para estos medios de escape, para ello necesitamos los siguientes datos:

1. Factor de ocupación (F_o):

$$F_o = \frac{1}{x}$$

Donde:

x sale de tabla según el uso que se le da al edificio

2. Superficie (S): del sector a analizar, según plano.

3. Número de personas a evacuar (N):

$$N = F o x S$$

4. Unidad de ancho de salida (n):

$$n = N/100$$

5. Ancho requerido (A):

$$A = n x U$$

Si la unidad de ancho de salida es mayor a 3 el número de medios de escape resulta:

$$Nme = (n/4) + 1$$

Consideraciones a tener en cuenta:

- En subsuelos, exceptuando el primero el factor de ocupación debe ser el doble al calculado.
- La distancia a medio de escape debe ser menor o igual a 40 metros.
- La distancia a las cajas de escalera debe ser menor o igual a 40 metros.
- La distancia a la caja de escaleras en subsuelos debe ser menor o igual a 20 metros.
- En planta baja con cantidad de personas a evacuar mayor o igual a 300 y distancia de salida mayor a 40 metros se necesitan 2 medios de escape.
- Las cajas de escalera deben tener ciertas particularidades:
 - Construidas en materiales incombustibles.
 - Acceso a través de puerta resistencia acorde a los muros, con doble contacto y cierre automático.
 - Claramente señalizadas e iluminadas.
 - No se permitirá dentro de ellas acceso a ningún servicio.
 - No podrá continuar a niveles inferiores al del nivel principal de salida.
 - Si sirven a 6 o más niveles deberán estar presurizadas.

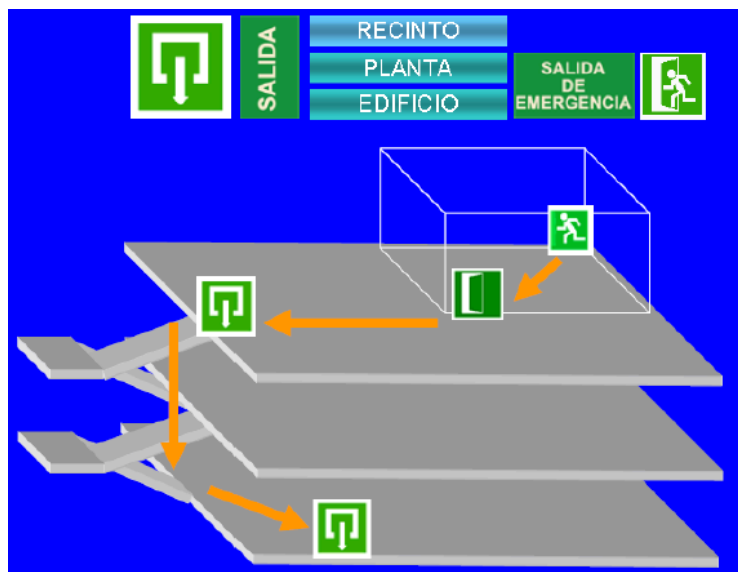


Figura 5.6.2. - "Medio de escape"

5.7. Muro cortafuego

Los muros cortafuegos son una medida de protección diseñada para resistir un incendio en las estructuras. Una de las funciones principales que tienen los muros cortafuegos es actuar como un tipo de barrera de protección. La duración de la protección depende del diseño y de la ubicación de los muros, del tipo de material combustible, de la resistencia del hormigón, incluidos las armaduras, y de la posible presencia de revestimiento. A su vez, esto va a evitar la propagación de todo el fuego en las estructuras, lo que hace que se retrase para que los bomberos puedan llegar con mayor rapidez. Garantiza la ruta de evacuación de las personas que se encuentran en el edificio gracias a la división que ofrecen estos muros. Es bastante útil sobre todo en sitios como hospitales e incluso centros comerciales para la protección estructural de manera obligatoria.

La implementación de estos muros cortafuegos depende de las condiciones específicas y de las evaluaciones realizadas por profesionales en la materia. Cada muro se construye siguiendo normativas vigentes que determinan el grosor necesario para que pueda resistir al fuego de manera efectiva.

Es importante mencionar que todas las aberturas en las paredes cortafuegos deben estar equipadas con sistemas de autocierre, conforme a la legislación actual. Además, algunas de estas paredes cortafuegos contienen celdas cerradas llenas de aire en su interior, lo que les permite resistir de manera efectiva la transmisión del calor.

Las paredes cortafuegos también impiden que el fuego se extienda a edificios cercanos. Para que una pared cortafuegos sea realmente efectiva, debe estar construida de manera que el fuego no pueda pasar por los lados, ni a través de las fachadas adyacentes, ni por encima del techo.

Es crucial considerar que muchos incendios que afectan a un edificio se inician fuera de este, lo que refuerza la importancia de las paredes cortafuegos. De hecho, la resistencia al fuego de los muros exteriores es fundamental para proteger el edificio.

Algunos aspectos a tener en cuenta para un correcto desarrollo de un muro cortafuego son los siguientes:

- Debe tener una resistencia mínima de fuego de F – 120 y su máximo es de F – 180.
- El material preferiblemente utilizado en los muros cortafuegos debe ser el hormigón.
- Los espesores de estos sistemas de protección es de 15 cm a 30 cm como mínimo, esto varía de acuerdo al tipo de estructura y los lineamientos que deben seguirse.
- Debe tener 2 puertas cortafuego como elemento de protección en la estructura.

6. ELEMENTOS PARA ATACAR EL FUEGO

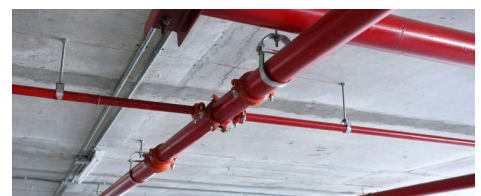
6.1. Sistemas de extinción de incendios

Un agente extintor es una sustancia que se utiliza para apagar incendios. Su función principal es eliminar uno o más de los elementos que componen el fuego: calor, oxígeno, o combustible. Existen diferentes tipos de agentes extintores, cada uno diseñado para combatir distintos tipos de fuegos. Los más comunes incluyen:

a. Agua

Para fuegos de clase A (materiales sólidos como madera, papel, tela). No debe usarse en incendios eléctricos (clase C) o de líquidos inflamables (clase B). Los sistemas que utilizan este agente extintor son los siguientes:

- Sistema de rociadores: Consisten en una red de tuberías conectadas a una fuente de agua presurizada y están equipadas con rociadores que se activan cuando la temperatura alcanza un umbral determinado. Los rociadores liberan una sustancia extintora, como agua o espuma, para sofocar el fuego y evitar su propagación.
- Sistema de agua nebulizada: Tuberías con boquillas de suministro de agua con gotas de agua con caudal $Q < 200$ l/min y presión de agua $H < 150$ bar.



- **Hidrantes:** aparatos conectados a una red de abastecimiento de agua destinado a suministrar agua en caso de incendio. Deben estar ubicados de manera tal que cubran 200 m².

b. Dióxido de carbono (CO₂)

Para fuegos de clase B (líquidos inflamables) y clase C (eléctricos). El gas carbónico actúa desplazando el aire de la zona de fuego impidiendo de este modo el contacto entre el oxígeno del aire y el combustible, frenando así el fenómeno de la combustión). Son utilizados en áreas donde el agua u otros agentes extintores podrían dañar equipos o materiales sensibles.

c. Polvo químico seco

Existen de varios tipos, pero los más comunes son los polvos multiuso (ABC), que pueden usarse en incendios de clases A, B y C. Este agente sofoca el fuego al interrumpir la reacción química. Entre los polvos que pueden ser aplicables se encuentra el bicarbonato de sodio o fosfato monoamónico.

Los matafuegos se clasificarán e identificarán asignándole una notación consistente en un número seguido de una letra, los que deberán estar inscriptos en el elemento con caracteres indelebles. El número indicará la capacidad relativa de extinción para la clase de fuego identificada por la letra. Este potencial extintor será certificado por ensayos normalizados por instituciones oficiales.



Entonces, a partir de la carga de fuego, de la clase de fuego y del riesgo de los materiales podemos seleccionar el potencial extintor requerido. Por otro lado, la cantidad de extintores debe ser tal que la distancia a recorrer en fuegos de clase A debe ser menor o igual a 20 m y en fuegos de clase B debe ser menor o igual a 15m, además, se debe procurar colocar un mínimo de un matafuego cada 200 m²

La ubicación de los matafuegos dentro de una estructura deben seguir un par de criterios:

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

- Sean fácilmente visibles

d. Espuma

Para incendios de clase B, ya que forma una capa que separa el combustible del oxígeno También puede usarse en incendios de clase A. La espuma actúa como una barrera física que evita que los vapores inflamables entren en contacto con el fuego, suprimiendo así la combustión. Se utilizan en instalaciones industriales o almacenes de productos químicos.

e. Agentes limpios

Utilizan sustancias químicas especiales para extinguir los incendios de manera rápida y eficiente sin causar daños adicionales. Ejemplos incluyen Halotrón y FE-36.

f. Agentes especiales

Incluyen sustancias diseñadas para incendios de metales (clase D) y cocinas comerciales (clase K).

El propietario del edificio decidirá el estándar que se utilizará en colaboración con su compañía de seguros y la autoridad local competente y el ingeniero consultor seleccionará el tipo de sistema en función del tipo de edificio, clase de peligro, los posibles daños físicos que pueden causar los medios de extinción.

Tan importante como tener la solución adecuada al riesgo que protegen, es asegurar su óptimo funcionamiento. Realizar revisiones periódicas es clave para evaluar el estado de las instalaciones y garantizar su funcionamiento el día que sea necesario.

6.2. Sistemas de detección de incendios

Un detector de incendios es un dispositivo que detecta la presencia de un incendio. Estos sistemas están formados normalmente por una unidad central de procesamiento, conocida como Central de Incendios, elementos auxiliares como pueden ser módulos o fuentes de alimentación, y elementos de campo como pulsadores de alarma, sirenas y detectores.

Existen sistemas pequeños de detección como lo es el de una vivienda, donde los detectores de humo pueden estar conectados entre sí y con la alarma de seguridad de su hogar, de modo que cuando un detector activa su señal de alarma, ésta le llega al usuario a través de la central. Los sistemas más grandes corresponden a un edificio donde se desarrollan diferentes centrales de incendios interconectadas entre sí.

Hoy en día existen en el mercado diferentes detectores de incendios, se hará

un análisis de cada tipo de detector contra incendios para entender cuales son los más óptimos según el tipo de incendio de cada ubicación. A continuación se desarrollaran los distintos tipos:

a. Detectores de humo: ópticos

Un detector de humo óptico es un dispositivo que identifica la presencia de humo causado por un incendio cuando este ingresa en el detector. Funciona utilizando diodos emisores de luz (LED) que iluminan la zona dentro de la cámara de análisis del detector. Estos LED están conectados a un fotodetector, que generalmente es una matriz de fotodiodos o un fotodiodo único. El fotodiodo convierte la luz reflejada en una señal eléctrica, y la tensión generada permite determinar si hay humo en el área protegida. Ejemplo: detector de doble tecnología optico-termico.



b. Detectores de humo: fotoeléctricos

Estos detectores utilizan la luz para detectar el humo, pero responden más rápidamente que los detectores ópticos porque la tecnología de detección es más sencilla. Son ideales para las zonas en las que se necesita protección contra los incendios que se prevea que vayan a crecer rápidamente como por ejemplo en las cocinas.

c. Detectores de humo: iónicos

Sus sensores funcionan midiendo los niveles de iones en el aire que los rodea, tienden a ser más eficaces en incendios donde no se prevea una gran cantidad de humo, siendo especialmente usados en entornos químicos.

d. Detectores de temperatura: térmicos

Se utilizan para detectar altas temperaturas, activando señal de alarma una vez pasado el umbral predefinido de temperatura en su cámara.



e. Detectores de temperatura: termovelocimétricos

Utiliza un termistor para detectar el aumento de temperatura de un incendio. Un termistor es un semiconductor cuya resistencia eléctrica varía con la temperatura. El termistor se coloca en una corriente de aire y se conecta a un circuito electrónico, que mide los cambios de tensión cuando la temperatura del aire aumenta. Cuando el humo entra en la corriente de aire, absorbe el calor y reduce su temperatura. Esto provoca el cambio de voltaje medido por el circuito del detector termovelocimétrico, que activa una señal de alarma.



f. Detectores de llama: infrarrojos

Dispositivo que detecta la radiación infrarroja (calor) emitida por las llamas. Los detectores de llama por infrarrojos contienen un elemento detector emisor que convierte la radiación infrarroja en señales eléctricas de salida.

g. Detectores de llama: ultravioleta

Utilizan una combinación de sensores de luz, filtros y fotodetectores para detectar la luz ultravioleta emitida por las llamas. Un haz de luz se dirige a través de la zona vigilada por el detector y si un objeto bloquea la luz de alguna manera, provocará una interrupción del haz y activará una alarma. El detector también puede utilizarse para detectar el humo utilizando un filtro de infrarrojos que elimina toda la luz visible del haz.

h. Detectores de llama: infrarrojo + ultravioleta

Los detectores de llama infrarrojos y ultravioletas combinados son un tipo de detector de incendio que utiliza la tecnología de la luz ultravioleta e infrarroja para detectar la presencia de llamas.

Algo muy importante es conocer cómo elegir el tipo de detector más adecuado, para ello antes de realizar cualquier proyecto de incendios, debemos saber específicamente las características del local a proteger. A continuación se enumeran algunos de los aspectos a considerar:

1. Normativa de aplicación.
2. Tamaño de la instalación.
3. Finalidad del detector.
4. Entorno y tipo de fuego previsible en esa ubicación.
5. Nivel de riesgo.
6. Consecuencias técnicas, económicas o de producción.
7. Presupuesto disponible.

i. Detectores de gases

Los detectores de gas se utilizan para detectar la presencia de gases combustibles. Los detectores de gas se utilizan en aplicaciones industriales, pero también son cada vez más comunes en aplicaciones residenciales. Los detectores de gas están diseñados para detectar la presencia de gases explosivos y tóxicos.



7. ACTUACIÓN FRENTE A INCENDIOS

7.1. Magnitudes de incendios y sus indicaciones

Ante la ocurrencia de un incendio, este puede presentarse en diferentes magnitudes, y para cada una de ellas existen protocolos específicos con características propias. Se indican a continuación los tipos de incendios y sus respectivas indicaciones.

a. Incendio conato

Denominamos así a aquel incendio cuya consecuencia es un pequeño fuego que puede ser controlado con extintores. Ante la presencia de este, los pasos a seguir son:

- 1) Si estás capacitado en el uso del extintor, usalo priorizando siempre tu seguridad.
- 2) Si no puedes extinguir el fuego, evacua inmediatamente por la vía de escape más cercana.

b. Incendio parcial

Estos incendios afectan una parte de una instalación, casa o edificio y pueden extenderse rápidamente. En estos casos, los extintores no son suficientes. Las indicaciones a seguir frente a este tipo de incendio son:

- 1) Si escuchas una alarma de incendios, detectas humo o ves fuego, tu prioridad debe ser evacuar y ayudar a los demás a salir.
- 2) Ayuda primero a niños, adultos mayores y personas con discapacidad.
- 3) Evacúa rápidamente y de manera ordenada, sin detenerte por pertenencias. No regreses hasta que los bomberos lo autoricen.
- 4) Cierra todas las puertas al salir para evitar la propagación del fuego y reducir el suministro de aire.
- 5) Si hay humo en las vías de escape, agáchate y desplázate con las manos y rodillas en el suelo. Usa un pañuelo o trapo mojado sobre la boca y la nariz.
- 6) Usa las escaleras, nunca los ascensores.
- 7) Una vez fuera de peligro, llama inmediatamente a los bomberos.
- 8) Mantente a una distancia segura de la estructura.
- 9) Cuenta a las personas con las que te encontrabas. Si falta alguien, solo regresa si es seguro; de lo contrario, espera a los bomberos.

c. Incendio total

Un incendio total es aquel que está fuera de control y afecta a toda una estructura. Resultan casi imposible de combatir, y los bomberos intentarán evitar que se extienda a edificios colindantes. Si no puedes salir, sigue estos pasos:

- 1) Intenta salir con precaución por las puertas. Si ves humo debajo de la puerta, no salgas por allí. Si no hay humo, toca la puerta con el dorso de la mano para asegurarte de que no esté caliente. Si está fría, ábrela lentamente y pasa.
- 2) Si el fuego te impide salir, cierra la puerta para protegerte.
- 3) Dirígete a un lugar visible desde el exterior y cierra todas las puertas que atravieses.
- 4) Coloca ropa mojada (sábanas, toallas, camisas, etc.) en las rendijas de la puerta para evitar el paso del humo.
- 5) Llama a los bomberos y hazte visible desde el exterior.

7.2. Roles de emergencia y evacuación en obra

Para garantizar una evacuación segura y eficaz en caso de incendio en una obra, es fundamental asignar roles específicos al personal. Los roles y sus responsabilidades son los siguientes:

Jefe de evacuación de emergencia

Es la persona encargada de coordinar y gestionar la evacuación de todo el personal, asegurando que todos estén a salvo. Debe mantener la calma, evaluar la situación y tomar decisiones rápidas.

Brigada de emergencia

Este grupo, compuesto por al menos dos personas, debe acudir al lugar del siniestro, identificar peligros, evaluar riesgos y realizar acciones de mitigación. También deben buscar a personas que no hayan podido salir y colaborar con los servicios de emergencia.

Líderes de grupo

Se dividen en grupos de hasta 25 personas, con un líder titular y uno suplente. Su función principal es guiar a las personas hasta un punto de reunión seguro. Deben dar aviso a las autoridades si alguien necesita asistencia médica.

Punto de reunión

Es el lugar donde deben congregarse todas las personas evacuadas. Aquí

permanecerán hasta ser atendidas por los servicios de emergencia en caso de lesiones.

Personas a ser evacuadas

Aquellos sin un rol específico deben evacuar el sitio, mantenerse atentos y seguir las directivas de los líderes de grupo. Deben mantener la calma y evacuar de manera ordenada y segura hasta el punto de reunión.

8. CONDICIONES DE SITUACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y EXTINCIÓN

La ley 19.587 especifica dos tipos de condiciones; las generales y las de carácter específico.

Las primeras se aplican en todas las situaciones siempre que sean pertinentes al caso particular en estudio. Mientras que, las condiciones específicas, por otro lado, se determinan en función de los usos y riesgos de cada sector. No todas las condiciones son obligatorias; solo se deben aplicar aquellas que coincidan con el riesgo y el propósito del edificio.

Para cada tipo de riesgo, la legislación proporciona una serie de medidas preventivas posibles. Estas medidas se detallan en un cuadro que indica, para cada aplicación o uso del edificio, las precauciones obligatorias que deben adoptarse.

Este enfoque asegura que las medidas de seguridad sean adecuadas y específicas para cada situación, optimizando la protección y minimizando los riesgos.

8.1. Condiciones de situación

Estas medidas hacen referencia al entorno donde la construcción está inserta y aseguran que los edificios no solo cumplan con los requisitos de seguridad, sino que también faciliten la evacuación y el acceso de los servicios de emergencia en caso de un siniestro.

a. Generales

Las características de diseño de los edificios deben cumplir con ciertos requisitos específicos según el riesgo asociado a cada uno. A continuación, se detallan algunas de estas condiciones:

- Resistencia y accesos: Los edificios deben contar con una resistencia adecuada y accesos específicos que faciliten la evacuación y el acceso de los servicios de emergencia, conforme al riesgo identificado.
- Acceso para vehículos de emergencia: En predios de más de 8.000 m², es obligatorio disponer de facilidades para el acceso y circulación de vehículos de bomberos y otros servicios de emergencia.

- Plataformas pavimentadas: En las cabeceras de las escaleras o plataformas con salientes, se deben proyectar edificaciones pavimentadas a nivel de planta baja, que permitan el acceso y soporten el emplazamiento de escaleras mecánicas.

b. Específicas

Las condiciones específicas de diseño se caracterizan con la letra “S” seguida de un número de orden.

- ➔ 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.
- ➔ 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		•
Comercio	Actividades administrativas	3		•
	Locales comerciales	2		•
		3		•
	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 localidades)	3		
	Televisión	3		•
	Estadio	4		•
	Otros rubros	4		•
Actividades religiosas		4		
Actividades culturales		4		
Automotores	Estación de servicio - Garaje	3		•
	Industria - T. Mecánico - Pintura	3		•
	Comercio - Depósito	4		•
	Guarda mecanizada	3		•
Aire libre inclusive playas de estacionamiento	Depósitos e industrias	2		•
		3		•
		4		•

Tabla 8.1. - “Condiciones de situación”

8.2. Condiciones de construcción

Las condiciones de construcción para seguridad contra incendios buscan minimizar los riesgos para las personas y los bienes, permitiendo una respuesta eficaz en caso de una emergencia.

a. Generales

El diseño y la construcción de edificaciones deben cumplir con ciertas condiciones específicas para garantizar la seguridad ante incendios. A continuación se detallan algunos de los aspectos clave:

- Resistencia al fuego de los elementos constructivos acorde al sector: Los materiales y elementos estructurales deben ser seleccionados y diseñados de acuerdo con la resistencia al fuego requerida, según el tipo de sector y su nivel de riesgo. Esto asegura que, en caso de incendio, la integridad estructural del edificio se mantenga por un tiempo suficiente para facilitar la evacuación y el control del fuego.
- Puertas que separan sectores con cierre automático: En los sectores que deben estar compartimentados para evitar la propagación del fuego, se instalarán puertas con sistemas de cierre automático. Estas puertas deben cumplir con la resistencia al fuego requerida y estar debidamente certificadas.
- Salas de máquinas en riesgos 3 a 7 con resistencia mínima de F 60: En los edificios clasificados dentro de los niveles de riesgo 3 a 7, las salas de máquinas deben contar con elementos constructivos con una resistencia al fuego mínima de 60 minutos (F 60). Esto ayuda a proteger los equipos críticos y reduce el riesgo de propagación del incendio.
- Subsuelos con bocas de ataque de 0.25 x 0.25 m bien identificadas: En los subsuelos, es necesario contar con bocas de ataque para bomberos de dimensiones mínimas de 0.25 x 0.25 metros, claramente señalizadas. Estas aberturas permiten un acceso rápido para combatir el incendio en zonas de difícil acceso.
- En subsuelos, acceso al ascensor con antecámaras: Para mayor seguridad, los ascensores en subsuelos deben tener acceso a través de antecámaras que actúan como espacios de contención, reduciendo el ingreso de humo y calor.
- Elementos de corte de luz y fluidos inflamables a 5 metros de la línea municipal en planta baja: Para minimizar riesgos, los dispositivos de corte de suministro eléctrico y de fluidos inflamables deben estar ubicados a una distancia de al menos 5 metros de la línea municipal, en la planta baja. Esto permite una desconexión rápida y segura en caso de emergencia.

- Garantizar el funcionamiento del sistema de incendio, bombas, iluminación, señalización y presurizador en caso de corte de luz: Se debe asegurar que, incluso ante un corte de energía eléctrica, los sistemas críticos de seguridad (bombas de incendio, iluminación de emergencia, señalización y presurización de escaleras) continúen operando de manera adecuada.
- Ascensor de incendio en edificios mayores a 25 metros: En los edificios cuya altura supera los 25 metros, es obligatorio contar con un ascensor de emergencia especialmente diseñado para uso por parte de los bomberos, garantizando así un acceso rápido a los diferentes niveles durante las operaciones de rescate y control del incendio.

b. Específicas

Las condiciones específicas de construcción estarán caracterizadas con la letra C, seguida de un número de orden. A continuación se especifica cada condición.

- Condición C1: Las cajas de ascensores y montacargas deben estar rodeadas por muros que ofrezcan una resistencia al fuego equivalente a la exigida para los muros del edificio y deben ser de doble contacto y contar con sistemas de cierre automático.
- Condición C2: Las ventanas y puertas que dan acceso a distintos espacios, desde un pasillo interno de al menos 3,00 m de ancho, no necesitan cumplir requisitos específicos de resistencia al fuego.
- Condición C3: Cada sector de incendio debe tener una superficie máxima de 1.000 m². Si no, se deben dividir los espacios con muros cortafuego. También, se puede optar por instalar rociadores automáticos en superficies cubiertas de hasta 2.000 m².
- Condición C4: Los sectores de incendio no pueden tener una superficie cubierta superior a 1.500 m². Si no, se deben colocar muros cortafuego. Como alternativa, se puede proteger la totalidad del área con rociadores automáticos si la superficie cubierta no supera los 3.000 m².
- Condición C5: La cabina de proyección debe estar construida con materiales incombustibles y tener solo las aberturas necesarias: para ventilación, visión del operador, salida del haz de luz y la puerta de entrada. La puerta debe abrir hacia afuera, conectando con una vía de escape. Esta cabina debe estar aislada del público y fuera de su vista, y sus dimensiones mínimas son de 2,50 m por lado, con ventilación suficiente hacia el exterior. Tanto la cabina como la puerta deben tener una resistencia al fuego mínima de 60 minutos.
- Condición C6: Los locales que manejan películas inflamables deben estar en una sola planta, sin pisos superiores, y adecuadamente aislados de depósitos,

salas de revisión y otras dependencias. Sin embargo, si se utilizan equipos blindados, es posible construir un nivel superior.

Estos locales deben tener dos puertas que abran hacia el exterior y que estén alejadas entre sí para permitir una evacuación rápida. Las puertas deben tener la misma resistencia al fuego que el resto del ambiente y dar acceso a un pasillo, antecámara o patio, conectados directamente con las rutas de escape. Solo se permite el uso de una puerta en las siguientes secciones:

- Depósitos, siempre que las estanterías estén a más de 1 m del eje de la puerta, con al menos 1,50 m entre ellas y que el punto más lejano del local esté a no más de 3 m del eje de la puerta.
- Talleres de revelado que solo utilicen equipos blindados.

Los depósitos de películas inflamables deben tener compartimientos individuales con un volumen máximo de 30 m³, estar separados de otros locales y contar con estanterías incombustibles.

La iluminación artificial en estos locales debe realizarse con lámparas eléctricas protegidas, con interruptores ubicados fuera del local, o blindados si están dentro.

- Condición C7: Los depósitos que contengan materiales líquidos con una capacidad superior a 3.000 litros deben contar con medidas que aseguren la estanqueidad del espacio que los contiene.
- Condición C8: Solo se permite un piso alto para oficinas o trabajo, como extensión del piso inferior y formando una única unidad de trabajo, siempre que tenga una salida independiente. Las estaciones de servicio pueden incluir pisos elevados destinados a garajes. En ningún caso se permite la construcción de subsuelos.
- Condición C9: Se debe instalar un grupo electrógeno de arranque automático con capacidad suficiente para abastecer los quirófanos y equipos esenciales.
- Condición C10: Los muros que separan las distintas secciones del edificio deben tener 0,30 m de espesor si son de mampostería, o 0,07 m si son de hormigón armado. Las aberturas deben estar protegidas con puertas metálicas. Las secciones incluyen áreas como pasillos, vestíbulos, el foyer, el escenario y sus dependencias, camerinos, oficinas de administración, depósitos de escenografía y talleres. Entre el escenario y la sala, el muro proscenio solo tendrá aberturas para la boca del escenario y para la entrada desde los pasillos. Sobre la boca del escenario se instalará un telón de seguridad levadizo, con un ajuste perfecto en sus costados, suelo y parte superior. También se debe instalar una claraboya en el techo del escenario,

con una apertura de 1 m² por cada 500 m³ de espacio.

- Condición C11: Los medios de escape, incluyendo corredores, escaleras y rampas, deben estar señalizados en cada piso con flechas direccionales de metal o espejo, situadas a 2 m del suelo y bien iluminadas durante las horas de funcionamiento. La iluminación debe ser eléctrica, alimentada por baterías, acumuladores o una fuente independiente, con transformadores que reduzcan el voltaje para evitar peligros en caso de incendio.

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	•										
	Locales comerciales	2	•							•			
		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	Depósitos o industrias	2											
		3									•		
		4									•		

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

Tabla 8.2. - "Condiciones de construcción"

8.3. Condiciones de extinción

Las condiciones de extinción representan un conjunto de requisitos orientados a proporcionar los recursos necesarios para facilitar el combate de un incendio en sus diferentes fases.

a. Generales

- Matafuegos: Todos los edificios deben contar con matafuegos con un poder de extinción mínimo de 1A y 5BC, ubicados en cada piso en puntos accesibles y estratégicos. Estos deben distribuirse a razón de 1 cada 200 m² de superficie cubierta o fracción. La clase de matafuegos dependerá del tipo de fuego que se pueda generar en el lugar.
- Ajustes según el riesgo: La autoridad competente puede exigir una mayor cantidad de matafuegos o la instalación de sistemas automáticos de extinción cuando las características del riesgo así lo requieran.
- Rociadores automáticos en subsuelos: Exceptuando los riesgos de categorías 5 a 7, en todos los subsuelos desde el segundo hacia abajo, debe instalarse un sistema de rociadores automáticos conforme a las normativas vigentes.
- Suministro de agua desde piscinas o estanques: Las piscinas o estanques con capacidad igual o superior a 20 m³ y cuyo fondo esté por encima del nivel del terreno, deben contar con una cañería de 76 mm de diámetro. Esta instalación debe permitir la toma de agua desde el frente del inmueble mediante una llave doble de incendio de 63,5 mm de diámetro.
- Cañerías provisionales en obras en construcción: Toda obra en construcción que supere los 25 m de altura debe tener una cañería provisoria de 63,5 mm de diámetro interior, con una boca de impulsión en la línea municipal y, como mínimo, una llave de 45 mm en cada piso donde se realicen tareas de encofrado.
- Edificios de hasta 38 m: Los edificios con alturas entre 25 m y 38 m deben estar equipados con una cañería de 63,5 mm de diámetro interior y una llave de incendio de 45 mm en cada piso. Esta cañería debe conectarse al tanque sanitario en su parte superior y a una boca de impulsión en la entrada del edificio.
- Edificios de más de 38 m de altura: Además de cumplir con la Condición E 1, estos edificios deben contar con una boca de impulsión. Los medios de escape deben protegerse con un sistema de rociadores automáticos complementado con detectores y/o avisadores de incendio.

b. Específicas

Las condiciones específicas de extinción estarán caracterizadas con la letra E seguida de un número de orden.

- Condición E1: Se debe instalar un sistema de agua, aprobado por la autoridad de bomberos, o un sistema alternativo si es necesario.

- Condición E2: Los escenarios deben tener un sistema de rociadores automáticos y manuales.
- Condiciones E3 y E4: Sectores de incendio con superficies superiores a 600 m² (300 m² en subsuelos) y 1.000 m² (500 m² en subsuelos) deben cumplir con la Condición E 1.
- Condición E5: Estadios con más de 10.000 asientos necesitan un sistema de agua a presión.
- Condición E6: Se requiere una cañería vertical con boca de incendio en cada piso.
- Condiciones E7 y E8: Locales con más de 500 m² (150 m² en pisos altos o sótanos) o 1.500 m² (800 m² en subsuelos) deben cumplir la Condición E 1.
- Condición E9: Depósitos al aire libre en terrenos amplios deben cumplir la Condición E 1.
- Condición E10: Garajes bajo nivel requieren rociadores automáticos desde el segundo subsuelo.
- Condiciones E11 y E12: Edificios de más de dos pisos y 900 m² deben tener detectores y rociadores automáticos.
- Condición E13: En locales grandes, las estibas deben mantener distancias de seguridad y dejar caminos de ronda.

USOS		CONDICIONES ESPECÍFICAS																									
		RIESGO	SITUACION		CONSTRUCCION										EXTINCION												
			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
VIVIENDA - RESIDENCIAL - COLECTIVA	3		1																								
COMERCIO	BANCO - HOTEL (Cualquier denominación)	3		2	1									11								8			11		
	ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS	3		2	1																				11	13	
	LOCALES COMERCIALES	2		2	1								8												11	12	13
	GALERIA COMERCIAL	4		2	1			3				7												8		11	13
	SANIDAD Y SALUBRIDAD	3		2	1			2				4														11	12
INDUSTRIA		4		2	1								9											8		11	
		2		2	1						6	7	8														
		3		2	1			3																	11	12	13
DEPOSITO DE GARRAFAS		4		2	1			3			4														11	12	13
		1		1	2										1											11	13
DEPOSITOS		2		1	2								8														
		3		2	1			3			7														11	12	13
EDUCACION		4		2	1			4			7														11	13	
		4		2	1			4			7														11	13	
ESPECTACULOS Y DIVERSIONES	CINE (200 Localidades) CINE	4		1																					11		
	TEATRO - CINE	3			1						5			10	11	1	2										
	TELEVISION	3		2	1			3							11										11	12	13
TEMPLOS	ESTADIO	4		2	1										11												
	OTROS RUBROS	4		2	1										11												
AUTOMOTORES		4		2	1																						
	ESTACION DE SERVICIO - GARAJE	4		1																							
	INDUSTRIA-TALLER MECANICO-PINTURA	3		2	1			3																			
	COMERCIO - DEPOSITO GUARDA MECANIZADA	4		2	1			4																			
AIRE LIBRE INCLUIDO DE ESTACIONAMIENTO	DEPOSITOS	3		2	1																						
	E	2		2											1										9		
INDUSTRIA		3		2																							
		4		2																						9	

Tabla 8.3. - "Condiciones de Extinción"

9. CONCLUSIÓN

En el contexto de la construcción, la prevención y el control de incendios son aspectos críticos que a menudo no reciben la atención adecuada. Este informe ha destacado cómo la falta de conciencia sobre los riesgos de incendio, junto con el desconocimiento de las normas de seguridad y de los métodos de protección adecuados, puede poner en peligro tanto a las personas como a las estructuras en desarrollo.

A través de la evaluación de conceptos clave como las causas y formas de propagación del fuego, los efectos sobre la salud humana y los distintos materiales de construcción, se ha evidenciado la necesidad de una planificación integral que considere cada etapa del proyecto. Las protecciones contra incendios juegan un rol esencial en la mitigación de riesgos, y su correcta implementación debería ser un estándar en cualquier obra.

Además, la reglamentación vigente establece parámetros específicos que no solo son necesarios para cumplir con la normativa, sino que garantizan una mayor seguridad. La clasificación de los sectores de incendio, la carga de fuego y los medios de escape deben ser factores primordiales en el diseño y ejecución de cualquier construcción.

Finalmente, se ha resaltado la importancia de los sistemas de extinción y detección, junto con protocolos de actuación clara y efectiva en caso de incendios. La correcta formación del personal y la asignación de roles específicos durante emergencias son medidas que pueden hacer la diferencia entre la contención de un incidente y una tragedia.

En conclusión, abordar de manera integral la prevención de incendios en obras de construcción no solo es una obligación legal, sino una responsabilidad ética para proteger vidas humanas y asegurar la durabilidad de las edificaciones. Incorporar prácticas seguras y mantenerse al tanto de las innovaciones en materia de protección contra incendios es crucial para la sostenibilidad y seguridad en la industria de la construcción.

10. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- [Seguridad contra Incendios y Quemaduras - Estadísticas de Lesiones y Tasas de Incidencia - Stanford Medicine Children's Health \(stanfordchildrens.org\)](https://www.stanfordchildrens.org/en/topic/default?id=fire-safety-9362)
- <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>
https://www.trabajo.gba.gov.ar/delegaciones/biblioteca_deles/DN351-1979-anexo7.pdf
- <https://www.borex.com.ar/carga-de-fuego/>



- <https://ingeseg.es/todo-sobre-los-muros-cortafuegos/>
- <https://www.grupopointex.com/pared-cortafuegos/>
- <https://www.pefipresa.com/blog/tipos-de-detectores-de-incendios-como-funcionan/>
- <https://prevemex.com/que-tipo-de-sistemas-contra-incendios-existen/>
<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>