

## PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Considerando que toda edificación, obra civil e instalaciones en general, tienen que reunir las condiciones mínimas de seguridad, comodidad, higiene y bienestar, en especial las dedicadas a sitios de reunión pública y trabajo en general; y que la vigilancia y el mantenimiento que debe darse a cada edificación, coliga a los edificios públicos y privados a adoptar medidas preventivas desde su construcción, para su evacuación y mitigación en casos de fenómenos fortuitos como los incendios, surge la necesidad de comprender cual es el alcance de contar con una clara estructura que defina la protección contra incendio en función del riesgo que presenta cada edificio en particular llegando a soluciones que permitan una adecuación sin perjuicio de la seguridad.

Con la interpretación de este concepto, se tiene por objeto, establecer desde su nacimiento, las condiciones de seguridad necesarias de acuerdo al uso, y el procedimiento que se debe seguir en cada caso para la elaboración e implantación de un Plan de Emergencia contra incendios, que esté integrado por una serie de actividades desarrolladas en forma progresiva desde la identificación; la evaluación de riesgos; los recursos disponibles; la elaboración del plan de evacuación; mejoras de la planta física, hasta la enseñanza práctica a través de ejercicios.

Es de especial interés, que la aplicación de este plan, sea instrumentada por Administradores; jefes de seguridad; jefes de brigada o la persona responsable de la seguridad, según las necesidades de cada centro de trabajo (público y privado).

La protección contra incendios comprende entonces un conjunto de normas y reglamentaciones destinadas a evitar estos siniestros en el uso de edificios, como así también las condiciones de construcción, situación, instalación y equipamiento que deben observarse, y que de acuerdo a la variaciones entre uno u otro aspecto que le asigne cada país, en general, las reglamentaciones que prevén el problema del incendio, y sus posibles consecuencias tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Que el incendio no se produzca;
- Si se produce que quede asegurada la evacuación de las personas;
- Que se evite la propagación del fuego y los efectos de los gases tóxicos;
- Que se faciliten las tareas de ataque al fuego y su extinción; y
- Que como consecuencia del siniestro no se originen daños estructurales irreparables.

Se considera, entonces, la protección contra incendios, como dividida en tres ramas:

- **Protección preventiva o prevención**, a quien corresponde el estudio de los riesgos resultantes de las distintas actividades humanas y de las características particulares de los ambientes donde dichas actividades se realizan.
- **Protección pasiva o estructural**, que prevé la adopción de medidas necesarias para que, en caso de producirse el incendio, quede asegurada la evacuación de las personas, limitando el desarrollo del fuego; impedir los efectos de los gases tóxicos y garantizada la integridad estructural del edificio.
- **Protección activa**, destinada a facilitar las tareas de ataque al fuego y su extinción.

La investigación científica sobre el desarrollo y la propagación del fuego y los métodos adecuados para su prevención y dominio, se basa fundamentalmente en la experiencia que surge de la intervención en casos reales y en la experimentación de laboratorio. Esto es así, en virtud de las numerosas variables intervinientes que dificultan el tratamiento generalizado; estas son:

- a- naturaleza del combustible; y dentro de ella:
  - estado físico
  - grado de humedad
  - temperatura del combustible
  - poder calorífico
  - cantidad de material
  - disposición del material
  - estado de subdivisión
- b- naturaleza del lugar:
  - dimensiones
  - disposición de aberturas
  - materiales constitutivos
  - capacidad térmica
  - efectos del tiraje
  - dificultad de acceso a los servicios de extinción.
- c- condiciones del ambiente:
  - presión
  - temperatura
  - humedad relativa
  - viento.

Se debe tener en cuenta además que estas variables pueden influenciarse entre sí, por lo que una correcta evaluación del riesgo de incendio y de sus

factores concurrentes puede dar lugar a la formulación de soluciones alternativas a las que se exigen por norma, que representen una mayor economía sin perjuicio de la seguridad, entre otras, una mayor precisión en la determinación de la **resistencia al fuego de los materiales**, cuya variedad de gradaciones permiten la utilización de estos, desde el punto de vista del incendio.

Las normativas al respecto deben contemplar los siguientes requisitos:

- a- sectorización del edificio, dividiéndolo en compartimientos estancos al humo, al fuego y a los gases de incendio.
- b- disposición de medios de escape, en cantidad y dimensiones adecuadas. para posibilitar una evacuación rápida.
- c- resistencia al fuego de las estructuras y elementos constructivos, para garantizar que el eventual incendio origine solo daños menores.
- d- Condiciones de construcción, instalación y equipamiento favorecer la extinción y mantener los servicios esenciales.

Con esto se busca proveer al edificio de un sistema de autodefensa con la finalidad primordial de evitar el siniestro y en caso de producirse, salvar vidas.

### **Riesgo de incendio**

Reconoce gradaciones determinadas por la peligrosidad relativa de los materiales predominantes y de los productos con que se elaboren, transporten, manipulen o almacenen.

Los códigos de edificación de los distintos países, en general reconocen los riesgos de acuerdo a categorías, que pueden expresarse de esta manera:

- R1: Explosivo
- R2: inflamable
- R3: muy combustible
- R4: combustible
- R5: poco combustible
- R6: incombustible
- R7: refractario.

**Explosivo:** sustancia o mezcla de sustancias susceptibles de producir en forma súbita reacción exotérmica con generación de grandes cantidades de gases.

**Inflamable:** líquido que puede emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas en el aire originan mezclas combustibles, según el valor de su

punto de inflamación espontánea o flash point, se lo ubica en una categoría determinada a saber:

**Inflamable de 1ra.** Categoría: cuando su punto de inflamación momentánea es igual o inferior a 40gC ej. Alcohol; éter, naftas, acetona etc.

**Inflamable de 2da.** Categoría si su punto de inflamación momentánea está comprendido entre 41gC y 120g C; por ej. Kerosén, aguarrás; ácido acético etc.

Si el punto de inflamación momentánea excede los 120gC se lo clasifica como muy combustible.

**Muy combustible:** materia que expuesta al aire puede ser encendida y continúa ardiendo una vez retirada la fuente de ignición; por ej. Hidrocarburos pesados; madera; papel; tejidos de algodón, etc.

**Combustible:** materia que puede mantener la combustión aún después de suprimida la fuente externa de calor y que necesita un abundante flujo de aire, aplicándose el concepto a aquellas materias que pueden arder en hornos diseñados para ensayos de incendio y a las que están integradas con un hasta 30% de su peso por materias muy combustibles. Ej. plásticos; cueros; lanas etc.

**Poco combustible:** se enciende al ser sometida a altas temperaturas pero su combustión invariablemente cesa al ser apartada de la fuente de calor. Ej. Celulosa artificial.

**Incombustible:** al ser sometida al calor o llama directa puede sufrir cambios en su estado físico acompañados o no por reacciones químicas endotérmicas, sin formación de materia combustible alguna, ej. hierro

**Refractario:** materia que al ser sometida a altas temperaturas de hasta 1500gC aún durante períodos prolongados no altera ninguna de sus características físicas o químicas por ej. Amianto.

Como el rango de diferencia entre un material **muy combustible** y otro **combustible**, puede tornarse dificultoso, se tiene en cuenta la velocidad de combustión, que se define como la pérdida de peso por unidad de tiempo.

A estos fines se relaciona la velocidad de combustión del material analizado con la de un combustible normalizado (madera apilada, en estado de densidad media y superficie media). Si la relación es igual o mayor que la unidad, el material se considera como muy combustible y si es inferior a la unidad podrá clasificarse como **combustible**.

Es decir:  $m = \frac{\text{Velocidad del combustible real}}{\text{Velocidad del combustible Standard}}$

Si:  $m$  es  $\geq$  que 1 : se lo considera **muy combustible**

Si:  $m$  es  $<$  que 1 : se lo considera **combustible**

Este sistema tiene en cuenta además el estado de subdivisión de los materiales sólidos, considerando 3 estados típicos:

**Estado I** superficie elevada, densidad reducida, propio de materiales en estado suelto.

**Estado II** superficie media densidad media; materiales apilados, con intersticios que permiten el flujo de aire. Madera.

**Estado III** superficie reducida elevada densidad; característica de materiales compactos, prensados etc.

Algunos valores característicos del coeficiente  $m$  se pueden apreciar en el siguiente cuadro:

Materiales	ESTADO I superficie elevada - densidad reducida	ESTADO II superficie media - densidad media	ESTADO III superficie reducida - elevada densidad
Madera	1,4	1,0	0,5
Papel	1,7	1,2	0,6
Algodón	1,2	0,8	0,5
Lana	0,8	0,6	0,4
Plásticos	1,3	1,0	0,7
Goma	1,3	1,0	0,7

Debe tenerse en cuenta que existen materiales como por ej. El algodón que en cualquier estado de subdivisión se debe considerar como **muy combustible**, dado que todos aquellos materiales que en sus procesos pudieran originar concentraciones de polvo o pelusa en los ambientes industriales, ya sea en suspensión o depositados en techos, paredes, maquinarias, el riesgo de incendio se ve enormemente aumentado por la velocidad de combustión que estos pueden alcanzar.

### **Comportamiento de los materiales ante el fuego**

Se suelen aplicar dos puntos de vista:

**Reacción al fuego:** que comprende el conjunto de características que hacen a la combustibilidad del material, la velocidad de dicho proceso, las temperaturas de inflamación, el poder calorífico, la propagación de las llamas, la producción de humos y gases tóxicos, la forma de abrasamiento, etc.

**Resistencia al fuego:** es la determinación del tiempo durante el cual los materiales y elementos constructivos conservan las cualidades funcionales que tienen asignadas en el edificio mismo. Interesa particularmente la resistencia a la fisura, la reducción de su resistencia mecánica, el gradiente térmico, la reducción de secciones la acción combinada del calor, el agua de extinción etc.

Las propiedades que definen la resistencia al fuego son:

- Estructuras mecánicas.
- Integridad estructuras.
- Resistencia a la acción de un chorro de agua.
- No liberación de gases inflamables.
- Aislamiento térmico.

La expresión **resistente al fuego** es una convención relativa que expresa la propiedad de un material o elemento constructivo, en virtud del cual se lo considera apto para resistir la acción del fuego durante un tiempo determinado.

En rigor no existe ningún material que sea perfectamente resistente al fuego, es decir que conserve inalterables indefinidamente sus propiedades características; en consecuencia el concepto de resistencia al fuego está forzosamente limitado por el tiempo y además, no es sinónimo de **incombustible**.

Las clases de resistencia al fuego normalizadas son las que se indican en la siguiente tabla. Son designadas con la letra F seguida de un número que indica el tiempo en minutos durante el cual, en un ensayo de incendio, el material conserva sus cualidades.

Resistencia al fuego		Denominación
Clase	Duración (min)	
F 30	30	Retardor
F 60	60	
F 90	90	resistente al fuego
F120	120	
F180	180	altamente resistente al fuego

Para clasificarse en las distintas categorías los materiales deben cumplir una serie de requisitos, que fijarán las normas a dictarse.

La resistencia al fuego exigible para los elementos estructurales y constructivos debe tener en cuenta además del riesgo predominante, la **carga de fuego**. Este último parámetro nos permite predecir la duración del incendio.

**Carga de fuego:**

Con miras a simplificar resulta conveniente referir los materiales presentes a un combustible Standard, adoptándose a tal efecto, la madera con poder calorífico 4400 cal/kg. En este caso designando con  $P_i$  los pesos el kg de los materiales combustibles y con  $K_i$  los respectivos poderes caloríficos en cal/kg de madera equivalente se obtendrá de la relación:

$$P_m \cdot 4.400 \text{ Cal/Kg.} = \sum_{i=1}^n P_i \cdot K_i$$

de donde se deduce:

$$P_m = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot K_i}{4.400 \text{ Cal/Kg.}} \quad (1)$$

refiriendo esta carga ideal a la superficie S del sector de incendio que se estudia, obtendremos una magnitud que se designa como carga de fuego:

$$q_f = \frac{p_m}{S}$$

Es decir que la carga de fuego representa el peso de madera ideal, supuesta uniformemente distribuida, capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la que produciría la combustión completa de los materiales contenidos en el sector de incendio.

Supongamos por ejemplo que en un sector de incendio de superficie S = 300 m<sup>2</sup> se encuentra la siguiente carga combustible:

- a) Lana: K<sub>1</sub> = 4.940 Cal/Kg.
- b) Algodón: K<sub>2</sub> = 3.980 Cal/Kg.
- c) Sintéticos: K<sub>3</sub> = 10.000 Cal/Kg.
- d) Otros- Maderas K<sub>4</sub> = 4.400 Cal/Kg.

La cantidad total de calor desarrollado resulta de:

- a) Q<sub>1</sub> = P<sub>1</sub>. K<sub>1</sub> = 6.530 x 4.940 = 32.258.200 Cal.
  - b) Q<sub>2</sub> = P<sub>2</sub>. K<sub>2</sub> = 2.000 x 3.980 = 7.960.000 Cal.
  - c) Q<sub>3</sub> = P<sub>3</sub>. K<sub>3</sub> = 400 x 10000 = 4.000.000 Cal.
  - d) Q<sub>4</sub> = P<sub>4</sub>. K<sub>4</sub> = 3.500 x 4.400 = 15.000.000 Cal.
- ΣQ = 59.618.200 Cal.

El peso de madera equivalente es entonces:

$$P_m = \frac{\sum_{i=1}^4 Q_i}{K_m} = \frac{59.618.200 \text{ Cal.}}{4.400 \text{ Cal/Kg.}} = 13.549,6 \text{ Kg.}$$

Y la carga de fuego

$$q_f = \frac{P_m}{S} = \frac{13.549,6 \text{ Kg}}{300 \text{ m}^2} = 45 \text{ Kg/m}^2.$$



en el cálculo de carga de fuego se incluyen todos los materiales combustibles presentes en el sector considerado, aún los incorporados al edificio mismo ( pisos, cielos rasos, puertas revestimientos etc.)

algunos valores de este parámetro de resistencia al fuego pueden conocerse de antemano con alguna aproximación:

- Para edificios de vivienda: 8kg/m<sup>2</sup>
- Para edificios de oficinas: 12 a 20 kg/m<sup>2</sup>.

<b>Tabla 4.3.1.a Resistencia al fuego exigible para locales VENTILADOS NATURALMENTE</b>					
<b>Carga de fuego</b>	<b>Riesgo 1</b>	<b>Riesgo 2</b>	<b>Riesgo 3</b>	<b>Riesgo 4</b>	<b>Riesgo 5</b>
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup> .....	—	F 60	F 30	F 30	—
Desde 16 hasta 30 kg/m <sup>2</sup> .....	—	F 90	F 60	F 30	F 30
Desde 31 hasta 60 kg/m <sup>2</sup> .....	—	F 120	F 90	F 60	F 30
Desde 61 hasta 100 kg/m <sup>2</sup> .....	—	F 180	F 120	F 90	F 60
Más de 100 kg/m <sup>2</sup> .....	—	F 180	F 180	F 120	F 90

<b>Tabla 4.3.1.b Resistencia al fuego exigible para locales VENTILADOS MECANICAMENTE</b>					
<b>Carga de fuego</b>	<b>Riesgo 1</b>	<b>Riesgo 2</b>	<b>Riesgo 3</b>	<b>Riesgo 4</b>	<b>Riesgo 5</b>
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup> .....	—	N P	F 60	F 60	F 30
Desde 16 hasta 30 kg/m <sup>2</sup> .....	—	N P	F 90	F 60	F 60
Desde 31 hasta 60 kg/m <sup>2</sup> .....	—	N P	F 120	F 90	F 60
Desde 61 hasta 100 kg/m <sup>2</sup> .....	—	N P	F 180	F 120	F 90
Más de 100 kg/m <sup>2</sup> .....	—	N P	N P	F 180	F 120

**Nota:**  
N P: No permitido.

Las siguientes tablas proporcionan valores generalmente aceptados de resistencia al fuego:

**Tabla 4.3.3.a** Espesor —en cm— de elementos constructivos en función de su resistencia al fuego

DESCRIPCION	F 30	F 60	F 90	F 120	F 180
	cm	cm	cm	cm	cm
<b>Muros</b>					
—de ladrillos cerámicos macizos más del 75%. No portante	8	10	12	18	24
—Idem anterior, Portante	10	20	20	20	30
—de ladrillos cerámicos huecos. No portante	12	15	24	24	24
—Idem anterior, Portante	20	20	30	30	30
—de hormigón armado (armadura superior a 0,2% en cada dirección. No portante	6	8	10	11	14
—de ladrillos huecos de hormigón. No portante		15		20	

**Tabla 4.3.3.b** Protección mínima de partes estructurales para varios materiales, aislantes e incombustibles

Parte estructural a ser protegida	Material aislante	Espesor mínimo (cm)				
		F 30	F 60	F 90	F 120	F 180
—Columnas de acero —Vigas de acero.	Hormigón	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0
	Ladrillo cerámico	3,0	3,0	5,0	6,0	10,0
	Bloques de hormigón	5,0	5,0	5,0	5,0	10,0
	Revoque de cemento s/metal desplegado		2,5		7,0	
	Revoque de yeso s/metal desplegado		2,0		6,0	
—Acero en columnas y vigas principales de hormigón.	Recubrimiento	2,0	2,5	3,0	4,0	4,0
—Acero en vigas secundarias de hormigón y losas.	Recubrimiento	1,5	2,0	2,5	2,5	3,0

Habiendo contemplado el problema del incendio, donde se analizaron los riesgos y resistencia al fuego de las estructuras y elementos constructivos, queda por considerar la influencia de la sectorización y los medios de escape, dado que careciéndose de una adecuada sectorización y resistencia al fuego no puede haber medios de escape confiables por lo que toma una singular relevancia como conjunto de elementos que tienen una íntima relación en su consideración, al momento de determinarse los factores de protección. Diseño y estructura aparecen pues unidos para lograr una protección básica contra incendios que debe nacer con el proyecto mismo.

El objetivo fundamental de la protección estructural o pasiva es posibilitar que se salven vidas. Para ello debe dotarse al edificio de los medios de escape adecuados y garantizar que en caso de producirse un incendio, van a conservar su integridad física y sus condiciones de uso normal.

La realidad del incendio muestra que sus consecuencias son tanto más graves cuanto más se aparta el diseño del edificio y la materialización de su estructura de una efectiva protección.

Es sabido que si un incendio se prolonga en el tiempo y adquiere gran intensidad puede poner en peligro la estabilidad de las estructuras y elementos constructivos no diseñados racionalmente o carentes de una resistencia al fuego adecuada, llevándolos a experimentar daños irreparables y aún al colapso.

El incendio, una vez declarado, suele poner en evidencia los defectos y vicios de la construcción quienes son los verdaderos responsables de los derrumbes originados durante el siniestro y aún con posterioridad al mismo. Puede afirmarse entonces que el derrumbe de un edificio a consecuencia de un incendio no es admisible; revela una deficiente concepción, una mala construcción o un uso inadecuado.

La influencia del diseño en la protección estructural tiene un carácter esencial. No puede haber razones de ninguna índole que puedan anteponerse a la seguridad en un edificio, por lo que el criterio del proyectista debe llegar a una simbiosis entre estética y seguridad. No siendo así, pueden construirse **hermosas trampas** que se pondrán en evidencia ante el incendio eventual.

## **Sectorización**

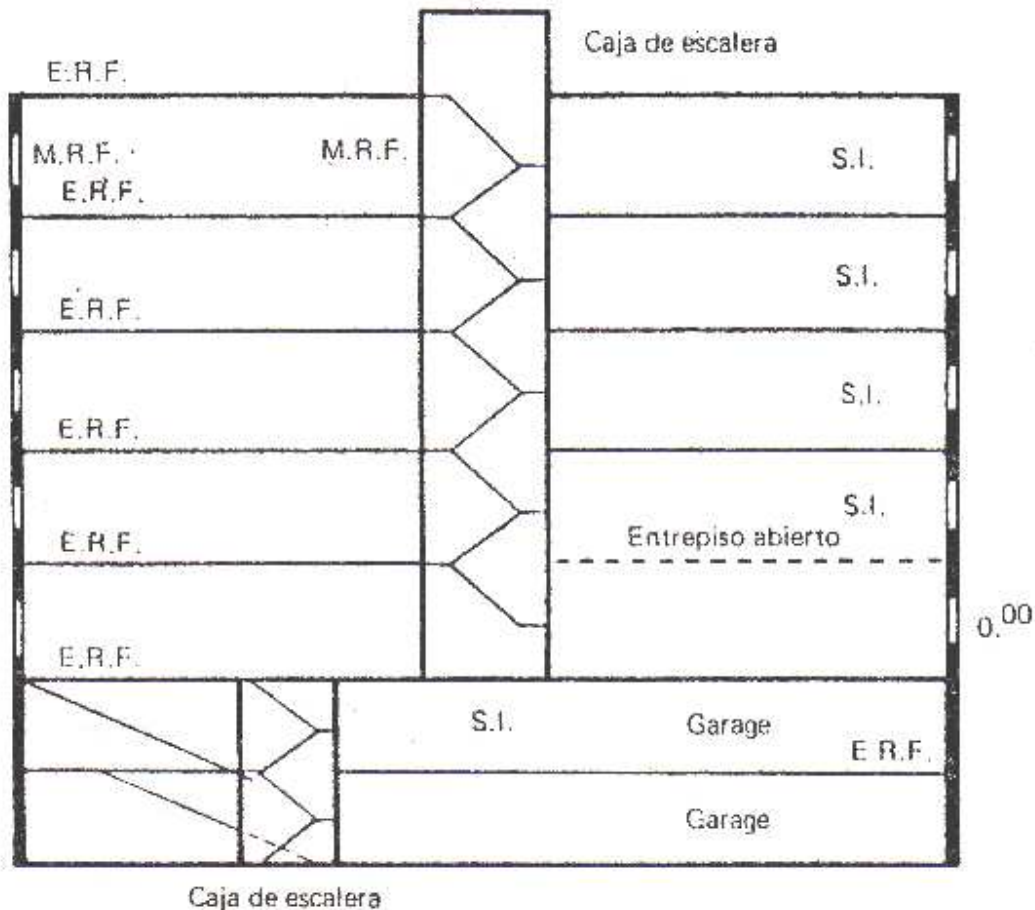
Se define como un local o conjunto de locales delimitados por muros y entrepisos, de resistencia al fuego acorde con el riesgo que representan y la carga de fuego que contienen, además con una salida directa a un medio de escape.

Su objetivo fundamental es la compartimentación para limitar la propagación del fuego y productos de la combustión impidiendo su pasaje hacia otras zonas del edificio. Este control de la propagación se extiende tanto en sentido horizontal (en su misma planta) como en sentido vertical (hacia otros niveles)

El sector de incendio debe quedar aislado. El diseño del edificio y sus instalaciones, han de basarse en el principio de disponer cerramientos y dispositivos adecuados para la oportuna clausura de conductos y canalizaciones en los puntos que atraviesen las barreras cortafuego y para que el humo y gases no invadan los medios de escape.

En general un sector de incendio debe abarcar como máximo una planta del edificio a proteger, pudiendo exceptuarse aquellos casos que aduzcan razones constructivas o de operatividad (entrepisos abiertos; garajes en varias plantas; industrias de procesos continuos etc.

En la figura que sigue, se muestran esquemáticamente distintas posibilidades de sectorización. Obsérvese la caja de escalera, aislada con relación al resto del edificio e interrumpida en el nivel de la salida. Esta disposición, evita que continúe la misma caja hacia los subsuelos.



E.R.F. : entepiso resistente al fuego  
M.R.F. : muro resistente al fuego  
S.I. : sector de incendio.

la forma de encarar la disposición de los sectores de incendio en una planta de edificio está condicionada por una serie factores de tipo económico funcional.

### Evaluación de las salidas

Se debe hacer una evaluación de las condiciones de las salidas de la edificación considerándose los 3 componentes de las vía de evacuación (acceso a la salida, la salida y descarga de la salida para determinar si son o no adecuadas de acuerdo con la norma NFPA 101.

## Medios de escape

Pueden estar constituidos por tres secciones:

- Un camino horizontal hasta una caja de escalera
- Una ruta vertical, escalera abajo
- Un tramo horizontal hacia la salida.

El trayecto a través de él debe realizarse con pasos comunes libre de cualquier tipo de obstrucción y no estará interrumpido por locales de uso diferenciado. Debe estar iluminado permanentemente y señalizado para que pueda identificarse claramente la ruta de salida, etc.

Para el cálculo de las dimensiones de los medios de salida se emplean dos métodos básicos:

**Método por capacidad:** consiste en diseñar las escaleras con superficie suficiente para albergar simultáneamente a los ocupantes de la superficie de piso servida por aquellas, situada en el inmediato nivel superior al tramo considerado (bien entendido esta, que el ancho de una escalera no podrá ser disminuido en el sentido de la salida)

Esto lleva a conseguir que la escalera sea un lugar seguro, libre de fuego, humo y gases del incendio, para que el tiempo de evacuación no deba ser reducido y la marcha pueda ser más reposada.

**Método por tráfico:** se aplica el principio de evacuación de personas en un tiempo determinado (coeficiente de salida) es especialmente apto para establecimientos cuyos ocupantes se encuentren en buenas condiciones físicas.

Los factores que intervienen en el dimensionamiento según el método de tráfico son los siguientes:

- Unidad de ancho de salida (u.a.s.) espacio requerido para que las personas puedan pasar en una sola fila.
- Coeficiente de salida (Cantidad de personas que pueden pasar por una sección dada de una u.a.s. en la unidad de tiempo).
- Uso del inmueble, en base al que se determinará su población.
- Tiempo de escape ( tiempo máximo en que los habitantes del edificio deben alcanzar un lugar seguro.

La cantidad de personas que pueden pasar por una salida o bajar por una escalera, es aproximadamente de 40 por u.a.s. y por minuto este guarismo denominado coeficiente de salida surge como un promedio de experiencias de evacuación.

## Factor de ocupación

Usos	X en m2
Sitios de asambleas, auditorios salas de concierto, de baile	1
Edificios educacionales, templos	2
Lugares de trabajo, locales de comercio, mercados restaurantes	3
Salones gimnasios pistas de patinaje	5
Edificios de oficinas, bancos clínicas asilos	8
Viviendas privadas y colectivas	12
Edificios industriales	16
Salas de juego	2
Grandes tiendas, supermercados	3
Hoteles planta baja y restaurantes	3
Hoteles pisos superiores	20
Depósitos	30

El tiempo máximo en que la población de un sector de incendio debe alcanzar un lugar seguro (el exterior, un medio de escape o un espacio libre de riesgo) esta en relación con el tipo de construcción (riesgo de incendio) y el uso. De un cuidadoso estudio para cada caso particular se sabe que oscila en general entre 2 y 3 minutos. Para simplificar se toma como válido 2,5 minutos.

El número "n" de u.a.s. requeridos se calcula mediante la expresión:

$$n = \frac{N}{100}$$

donde : N es el número total de personas a ser evacuadas, calculadas en base al factor de ocupación

100 : coeficiente que resulta del producto del coeficiente de salida (40. personas por minuto por u.a.s.) por el tiempo de escape

esta expresión puede también darse en función de la superficie del piso de cada sector de incendio

$$n = \frac{S (m^2)}{\text{fac. ocup.} \times \text{Coef. Salida} \times \text{tiempo de escape}}$$

fac. ocup. x Coef. Salida x tiempo de escape

debe tenerse en cuenta, además que la aptitud de los medios de escape debe permitir evacuar simultáneamente los distintos locales que desembocan en ellos.

**Cajas de escalera requisitos:**

- Será construida en material incombustible contenida entre muros de resistencia al fuego
- Su acceso tendrá lugar a través de una puerta de doble contacto con una resistencia al fuego similar a la de los muros.
- En establecimientos de trabajo se tendrá acceso a ella a través de una antecámara con puerta resistente al fuego y de cierre automático
- Deberá estar claramente señalizada e iluminada permanentemente
- Deberá estar libre de obstáculos
- Se construirán tramos rectos que no podrán exceder de 21 alzadas cada uno.
- La escalera en forma continua solo puede seguir hasta el nivel de salida
- Para seis o más niveles las escaleras deberán ser presurizadas convenientemente con capacidad suficiente para garantizar la estanqueidad al humo y gases del incendio. Etc.

**Escaleras mecánicas:** cuando constituyan medios de escape, estarán cerradas formando caja estanca al fuego y productos de la combustión, serán construidas con materiales resistentes al fuego del mismo rango que su caja y su funcionamiento deberá ser interrumpido al detectarse el incendio.

**Ascensores:** no deben ser considerados como medios de escape porque no están preparados para operar durante el transcurso de un incendio. Debe instruirse a los moradores de todo el edificio que nunca ha de utilizarse el ascensor como salida de emergencia.

El calor y el humo pueden impedir el control del ascensor y el calor elevado puede dar lugar al colapso de los cables de tracción, de tal modo que el ocupante puede quedar atrapado en la cabina o bien ser conducido a un piso en llamas por falsas llamadas de botoneras deformadas por el fuego.

Un diseño de edificio que contemple la ubicación de ascensores fuera de la zona de alto riesgo colaboraría en el logro de una mayor eficiencia e estos elementos.

**Definiciones de los términos más comunes:**

**Rutas de evacuación:** es el camino o trayecto más seguro a seguir para llegar a la zona de seguridad más próxima, en caso de emergencia.

Salida: parte de la evacuación, determinada por paredes, suelos, puertas y otros medios que proporcionan un camino protegido necesario para que los ocupantes puedan acceder con seguridad al exterior del edificio.

Puede constar de vías de desplazamiento horizontal o vertical tales como puertas, escaleras, rampas, pasillos, túneles y escaleras exteriores.

**Salida de Emergencia:** toda salida de recinto de planta o edificio que tiene función permitir la evacuación en caso de emergencia.

Señalización de seguridad: señal audiovisual que, a través de la combinación de una forma geométrica (pictograma), un color, un símbolo o un sonido, proporciona una información determinada, relacionada con la seguridad.

**Simulacro:** son ejercicios que tienen como finalidad, enseñar a los participantes a aplicar procedimientos dentro de las instalaciones en caso de incendio y poder evacuar sus instalaciones en forma ordenada, planificada y segura. Evaluando el planteamiento diseñado para ese evento.

**Vía de evacuación:** camino continuo que permite el traslado desde cualquier punto de un edificio o estructura hasta el exterior a nivel del suelo. La vía de evacuación consta de tres partes separadas y distintas: acceso a la salida, la salida y los medios de descargo de la salida.

**Zonas de seguridad:** son las zonas de menos riesgo, localizadas dentro y fuera del edificio. Ejemplos: patios, plazas, zonas verdes y otras.

### **Plan de emergencias**

El Plan de Emergencia o autoprotección permite:

**Conocer** las edificaciones y las instalaciones, la peligrosidad disponible, así como la falta de medios de acuerdo a la normativa, marcando las necesidades que han de ser atendidas con mayor prioridad.

**Garantizar** la fiabilidad de todos los medios de protección y de las instalaciones generales.

**Mitigar** las posibles causas de incendio.

**Disponer** de equipos humanos organizados y adiestrados consiguiendo una mayor efectividad en las acciones destinadas a controlar las emergencias.

**Mantener** informados a los ocupantes de las instalaciones de cómo deben prevenir y actuar en caso de incendio.

### **Establecimiento del plan de emergencias**

Considere en la divulgación general del plan, la formación del personal, la realización de simulacros, así como su actualización.

El responsable de la implantación del plan es el titular de la actividad, estando obligados el personal directivo técnico, mandos medios y trabajadores a la participación en el plan de autoprotección.



**Mantenimiento:**

Las instalaciones del sistema de protección deben ser sometidas a revisiones periódicas, de acuerdo con lo dispuesto en la legislación vigente y a las indicaciones particulares indicadas por el fabricante o instalador.

Se debe establecer un programa de mantenimiento preventivo de carácter anual, que debe ser parte del Plan de Emergencias.

**Formación**

Es imprescindible efectuar reuniones periódicas informativas para todos el personal, en las que se explique el plan de emergencia, entregándose un ejemplar con las consignaciones generales del autoprotección.

Las brigadas del plan deben ser adiestradas en el manejo de los medios de protección mediante cursos de formación reconocidos por personas y organizaciones acreditadas por la autoridad competente, dicha capacitación se debe programar como mínimo, una vez al año.

**Simulación**

Se debe efectuar, al menos una vez al año, un simulacro de emergencia general, del que se deducirán, las conclusiones precisas encaminadas a lograr una mayor efectividad, mejoras del plan y cambio de conducta de todos los participantes y un análisis como retroalimentación del evento.

**Investigación de Siniestros**

En caso de emergencia, se deben investigar las posibles causas de su origen propagación y consecuencias, analizando el comportamiento de las persona y las brigadas en la emergencia con sus medidas correctivas necesarias.

En los casos que por razones de aseguramiento y sospecha de intencionalidad a mano criminal, se debe preservar la escena para efectos de investigación, por técnicos calificados.

**Algunas de las acciones a desarrollar en un incendio son:**

- Avisar el Departamento de Seguridad y miembros de la brigada
- Avisar al Cuerpo de Bomberos y activar el sistema de alarma.
- Avisar a las fuerza del Orden Público
- Activar el plan de evacuación con sus diferentes niveles y ordenar la evacuación por edificios y plazas.
- Guiar la entrada de los Bomberos a la empresa y el lugar del siniestro.
- Desconectar por zonas la energía eléctrica.
- Para los sistemas de cómputo se debe contar con un plan elaborado por los técnicos, con el fin de proteger al máximo la información generada en el proceso. Todo el personal que labore con el sistema debe de conocer los procedimientos de emergencia.
- Controlar el funcionamiento correcto de los equipos de protección contra incendio con que cuenta la empresa (automáticos y manuales).

- Retirar productos almacenados (peligrosos o deteriorables) de áreas próximas al incendio.
- Controlar la situación del personal en lugares de reunión.
- Cerrar puertas y ventanas para evitar la propagación del fuego.
- Acordar zonas de acceso al lugar del incendio.
- Las actuaciones en cada accidente han de estar coordinadas entre sí y ordenadas cronológicamente, según las necesidades y posibilidades de la empresa.
- Incluir cualquier aspecto especial que influya en el desarrollo de las actuaciones.

Nota: Estas actuaciones no están especificadas en un orden de consecución. En todas las situaciones de incendio que se presenten, se debe llamar al Cuerpo de Bomberos.

#### **Bibliografía:**

Manual de Protección contra incendios NFPA. Cap 3. sección 13 (Organizaciones previas para emergencias).  
Organización Panamericana de la Salud OPS, Organización de los Servicios de Salud para situaciones de desastre. Publicación científica No. 443, Washington D. C. 1983.  
Boletín Profesional nro. 164 Sup. BROS. PFA. 1987  
Código de edificación de la Ciudad de Buenos Aires.  
Cuerpo de Bomberos de Costa Rica Sistema de Información de Incendios, San José, 1987.