

INFORME

INCENDIOS



GRUPO N°: 6

CARRERA: Ingeniería Civil

INTEGRANTES:

- Pesce, Guido
- Sangoy, Agustín Ignacio
- Sommer, Florencia

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
DESARROLLO.....	4
EFFECTOS DE LOS INCENDIOS.....	5
ESTABILIDAD ESTRUCTURAL.....	6
SEGURIDAD EN EL PROYECTO. MEDIDAS PREVENTIVAS.....	9
PROTECCIÓN PASIVA O ESTRUCTURAL.....	9
PROTECCIÓN PREVENTIVA.....	9
PROTECCIÓN ACTIVA O EXTINCIÓN.....	9
PROTECCIÓN HUMANA O EVACUACIÓN.....	10
MAGNITUDES DE INCENDIOS.....	10
ROLES DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN EN OBRA.....	11
REGLAMENTACIÓN.....	12
CLASES DE FUEGO.....	13
SECTOR DE INCENDIO.....	13
RIESGOS DE LOS SECTORES DE INCENDIO.....	14
CARGA DE FUEGO.....	16
RESISTENCIA AL FUEGO.....	17
MURO CORTAFUEGO.....	22
PRESURIZACIÓN.....	22
ELEMENTOS PARA ATACAR EL FUEGO DE DISTINTOS ORÍGENES.....	23
Ubicación y distribución de extintores.....	28
MEDIOS DE ESCAPE.....	31
ESCALERAS, DISTINTOS TIPOS.....	32
Verificación de los Medios de Escape.....	35
EJEMPLO PRÁCTICO DE APLICACIÓN.....	37
CONDICIONES DE SITUACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y EXTINCIÓN.....	39
CONDICIONES DE SITUACIÓN.....	39
GENERALES.....	39
ESPECÍFICAS.....	40
CONDICIONES DE CONSTRUCCIÓN.....	40
GENERALES.....	40
ESPECÍFICAS.....	41
CONDICIONES DE EXTINCIÓN.....	45
GENERALES.....	45
ESPECÍFICAS.....	46

INTRODUCCIÓN

Con la elaboración de este informe, se tiene como finalidad abarcar todo el contenido de incendios en lo que respecta a la higiene y seguridad, para informar y concientizar sobre la importancia de conocer las medidas de protección y exigencias necesarias para garantizar la seguridad de las personas.

DESARROLLO

El **fuego** es un proceso exotérmico de oxidación de una materia combustible, con desprendimiento de llamas y gases. Para su aparición se requiere un combustible, un comburente y una energía de activación. A diferencia de éste, el **incendio** es una ocurrencia de fuego no controlada que puede ser extremadamente peligrosa para los seres vivos y las estructuras. La exposición al mismo puede producir la muerte, generalmente por asfixia o quemaduras graves.

Las causas por las cuales pueden ser ocasionados son las siguientes:

- Falta de orden y aseo, líquidos inflamables derramados, acumulación de desperdicios combustibles.
- Cigarrillos y fósforos mal apagados.
- Almacenamiento y/o uso inadecuado de líquidos inflamables.
- Trabajos de soldadura, cortes o soplete que producen chispas y desprendimiento de partículas metálicas fundidas.
- Instalaciones eléctricas defectuosas o inadecuadas.
- Exceso de conexiones a un toma corriente que puede ocasionar un recalentamiento de la línea dando lugar a incendios o explosiones.
- Estado y mantenimiento defectuoso de instalaciones de gas o descuido en el uso.

Para que el proceso de la combustión se inicie y pueda continuar deben estar presentes, manteniendo entre sí una adecuada proporción, tres elementos:

- Combustible: cada combustible tiene una temperatura de ignición distinta, a la que es necesario llegar para inflamarse. En la mayoría de los casos, una vez que comienza la reacción de oxidación, el calor desprendido en el proceso sirve para mantenerlo.
- Oxígeno: es el comburente.
- Calor: corresponde a la energía de activación que posibilita y agiliza el proceso de combustión.



La **velocidad de combustión** es una medida de la rapidez con la que se quema un material. Se calcula dividiendo la masa del material que se quema por el tiempo que tarda en quemarse. Por ejemplo, si un material quema 1 gramo en 1 segundo, su velocidad de combustión es de 1 gramo por segundo. Depende de:

- 1) Cantidad de superficie en contacto entre combustible y comburente.
- 2) Concentración del combustible y del comburente.
- 3) Temperatura (con cada 10 °C de aumento se duplica la velocidad de reacción).

EFFECTOS DE LOS INCENDIOS

Sobre las personas:

1. Humos y gases tóxicos
 - Irritación en ojos, gargantas y mucosa.
 - Intoxicación respiratoria y asfixia.
 - Pánico en la gente que produce una desorganización que rompe los protocolos de evacuación.
 - Disminución de la visibilidad.
 - Inhalación de gases produce efectos en distintos niveles, llegando a producir la muerte en el caso extremo.
2. Calor y llamas
 - Quemaduras, no solo sobre la piel, sino que también sobre ojos y vías respiratorias.
 - Agotamiento por calor.
 - Deshidratación.
 - Golpe de calor.
 - Debilitación o cansancio extremo.

Sobre las estructuras:

- Colapso.
- Pérdida de resistencia por contracciones debida al rápido enfriamiento del elemento al apagar el incendio con agua.

- Alteración e inversión de la flexión por ser la estructura un conjunto de elementos interconectados y no un elemento aislado.
- Proceso de desprendimiento.
- Daños a la adherencia por salto térmico entre las armaduras de acero y el hormigón que las recubre.
- El acero pierde su resistencia para altas temperaturas y se dilata con el calor de manera que puede colapsar repentinamente.

ESTABILIDAD ESTRUCTURAL.

La acción del fuego, como situación accidental, exige de las estructuras una capacidad resistente que permita desalojar a las personas del edificio incendiado y actuar a los bomberos para extinguir el incendio, todo ello en condiciones de estabilidad estructural para evitar la pérdida de vidas humanas.

La hipótesis de considerar la posibilidad de colapso estructural y el derrumbamiento del edificio es inadmisible porque conlleva un alto riesgo de que se produzcan víctimas entre los usuarios del edificio, los bomberos y las personas afectadas en el área donde los efectos colaterales del derrumbamiento del edificio se hacen notar.

Es decir, el dimensionado de la resistencia al fuego de una estructura pensando únicamente en que se mantenga estable el tiempo suficiente para evacuar el edificio es insuficiente e irresponsable. Las temperaturas del incendio correspondientes a las especificaciones actuales de resistencia al fuego (en términos de integridad estructural) deben ser resistidas por la estructura sin pérdida de la estabilidad estructural para evitar, así, el colapso estructural.

El calor de un incendio provocará sobre los elementos afectados, a determinadas temperaturas, movimientos y dilataciones que darán lugar a empujes sobre otros elementos adyacentes, que podrán resultar lesionados, o pueden dar lugar a tensiones internas sobre el propio elemento si éste tiene limitada su posibilidad de dilatar. Estos efectos se suman a los normales de carga, produciendo un colapso anticipado. En general un elemento de edificio como muro, piso, viga o columna, tenderá a curvarse hacia la superficie calentada, pero en una estructura real, en la que columnas y vigas se interconectan, la flexión puede alterarse radicalmente y, en algunos casos, invertirse, en función de las rigideces de cada una. Además, se debe considerar que la situación de las cargas sobre los vanos adyacentes a aquél que está sometido a fuego, puede influir favorablemente sobre la estructura contrarrestando el movimiento provocado por el fuego.

Otra circunstancia a considerar es el efecto del agua de extinción sobre elementos estructurales sometidos a una elevada temperatura por causa del fuego. El rápido enfriamiento que se provoca puede causar una súbita pérdida de resistencia por los efectos de contracciones descompensadas o de cristalización de las partículas. Por ello, se insiste a los Bomberos que nunca intenten proyectar agua directamente al acero de las armaduras del hormigón o de los perfiles laminados.

Además de estos esfuerzos transmitidos a la estructura como consecuencia de las dilataciones, el fuego provoca sobre los materiales unos deterioros que afectan a las propiedades de los elementos estructurales que pueden ver seriamente disminuida su

resistencia a partir de determinadas temperaturas, o pueden verse disminuidos los módulos de elasticidad de los materiales, lo que hace que la estructura bajo la acción del fuego sea mucho menos rígida, por lo que su deformabilidad aumenta y puede aceptar las elevadas deformaciones impuestas por el incremento de temperatura sin que aparezcan esfuerzos de importancia.

En el caso de estructuras metálicas, aunque el acero es incombustible (no arde ni alimenta el fuego), es el material estructural más peligroso para los Bomberos ya que pierde su resistencia a las altas temperaturas que se alcanzan en un incendio y se dilata con el calor de forma que puede provocar un desplome repentino debido a la ruptura o desplazamiento de los apoyos. Debido a su alta conductividad térmica el acero puede transferir el calor y alejarlo de la fuente localizada. Así pues, cuando tiene la posibilidad de disipar calor a regiones más frías, es necesario un tiempo relativamente largo para que el elemento de acero alcance el valor crítico. Por el contrario, un fuego que distribuya calor sobre una superficie más amplia, reduce este plazo considerablemente.

Las piezas de acero de gran sección tienen mayor resistencia al efecto del fuego que las de sección ligera: Así, los elementos de sección pequeña no protegidos, como las cerchas y vigas de celosía, a menudo ceden a los pocos minutos.

Una vez terminado el incendio, y enfriados los elementos estructurales, aquellos que no se encuentren deformados por el calor o que puedan volver a enderezarse, normalmente son válidos para su reutilización como tales elementos de estructura. Ello es debido a que los cambios de temperatura sufridos en el siniestro no suelen ser mayores que los sufridos por el acero en su proceso de fabricación.

Si la temperatura alcanzada por un elemento de acero fuera muy elevada (a partir de 800/900°C) puede ocurrir que el acero se “queme”. El acero “quemado” presenta una apariencia exterior rugosa debido a una escamación o a un engrosamiento del grano y presentará un color gris oscuro. Los elementos quemados de esta manera están generalmente muy corroídos, (la corrosión se facilita a altas temperaturas) y no serán aprovechables, por lo que debe procederse a su sustitución.

En la extinción de un incendio de estructura metálica habrá que tener especial cuidado con los pilares de fundición si los hubiese ya que se fracturan al calentarse y enfriarse rápidamente, por lo que podrían ceder repentinamente al ser alcanzados por el agua a presión de la manguera estando ellos a altas temperaturas.

Por otro lado, si analizamos el hormigón armado, podemos decir que el hormigón tiene la mejor resistencia al fuego de todos los materiales de estructura corrientes, e incluso se utiliza para proteger estructuras hechas de otros materiales. No arde ni produce vapores suficientes para alimentar la ignición, por lo que puede considerarse incombustible.

Sin embargo, el hormigón, como material, también puede verse afectado por el calor de un incendio. Si bien no es frecuente en un incendio el derrumbamiento de las estructuras de hormigón armado, pueden producirse pérdidas de resistencia, desconchados y otros efectos perjudiciales. Los elementos del hormigón armado pierden resistencia con el aumento de temperatura, dependiendo en gran medida del tamaño y tipo de áridos, de la proporción áridos/cemento, de las propiedades del mismo cemento, del contenido de humedad...

En general los hormigones ligeros resisten mejor el incendio que los de peso normal. El contenido normal de humedad del hormigón tiene una influencia importante en su comportamiento térmico. Una cantidad considerable de la energía calorífica del incendio se emplea en la vaporización de la humedad del hormigón. En el caso de los elementos horizontales, el vapor de agua se desplaza a la cara superior del elemento donde mantiene una temperatura de 100°C hasta que todo el agua desaparece. Este hecho aumenta la resistencia del fuego porque mantiene la temperatura de la cara que no está expuesta al fuego por debajo de la definida como temperatura colapso. Sin embargo los vacíos causados por la expansión del agua contribuyen al efecto de retracción que disminuye la resistencia del hormigón. Los fallos del hormigón se suelen producir a causa de la dilatación diferente que experimentan las capas exteriores respecto a las interiores que permanecen mucho más frías durante el incendio. El movimiento del cemento, retracción con pérdida de humedad, compensado con la dilatación continua del árido a medida que aumenta la temperatura, crea otra tensión diferencial complementaria que provoca la aparición de fisuras y la progresiva disgregación de los elementos del hormigón.

Las armaduras, una vez expuestas al fuego por la disgregación del hormigón de recubrimiento, conducen el calor rápidamente, incrementando la diferencia de temperatura con lo que se acelera la rotura del hormigón y la pérdida de resistencia de las armaduras hasta que se produce el colapso.

Preservar la estabilidad estructural del edificio debe ser uno de los objetivos fundamentales de la seguridad contra incendios. Esto se puede lograr de manera más confiable si la solución de seguridad contra incendios se considera como un todo desde un enfoque sistémico: es fundamental dificultar la iniciación del incendio, detectarlo lo más tempranamente posible, evitar su propagación, garantizar la evacuación de las personas y, finalmente, facilitar la extinción.

SEGURIDAD EN EL PROYECTO. MEDIDAS PREVENTIVAS

PROTECCIÓN PASIVA O ESTRUCTURAL

Corresponde a la protección pasiva o estructural prever la adopción de las medidas necesarias para que, en caso de producirse un incendio, quede asegurada la evacuación de las personas, limitando el desarrollo del fuego impidiendo los efectos de los gases tóxicos y garantizada la integridad estructural del edificio. La protección estructural debe ser tomada en consideración en el proyecto del edificio, o en el caso de construcciones ya realizadas, aplicar normas que permitan corregir las deficiencias originales. También se incluyen en esta la sectorización, los medios de escape y la señalización.

PROTECCIÓN PREVENTIVA

Su función es evitar la gestación de incendios, se ocupa del estudio y confección de normas y reglamentos sobre situaciones e instalaciones que potencialmente puedan provocar incendios

y de su divulgación a la industria y a la sociedad. Se ocupa de las instalaciones eléctricas, de calefacción, gas, hornos, chimeneas, transporte, almacenamiento y uso de sustancias inflamables, estudio de materiales atacables por el fuego y toda otra cuestión vinculada con causas de origen de incendios. Algunos ejemplos de medidas a adoptar podrían ser cerrar llaves de gas de equipos que no están en funcionamiento, no sobrecargar líneas eléctricas y controlar su puesta a tierra, etc.

PROTECCIÓN ACTIVA O EXTINCIÓN

La protección activa, destinada a facilitar las tareas de extinción presenta dos aspectos: Público y Privado. El público contempla todo lo relacionado con las labores operativas de los cuerpos de bomberos y sus materiales; el segundo, estudia la disponibilidad de elementos e instalaciones para detectar y atacar inicialmente al fuego y lograr su extinción. Dentro de este segundo aspecto se incluye también la organización y entrenamiento de bomberos privados y de cuerpos de bomberos internos en las fábricas.

PROTECCIÓN HUMANA O EVACUACIÓN

Sus funciones son: capacitar, adiestrar a las personas para que sepan actuar correctamente en caso de incendio, y señalizar las vías de escape de los edificios para poder realizar en orden el rol de evacuación.

Capacitar: al personal de la planta, haciéndoles saber qué es el fuego, cuáles son los peligros del mismo, las posibilidades de fuego en sus áreas de trabajo, los pasos a seguir en caso de incendio para una rápida evacuación y asistencia de primeros auxilios, etc.

Señalar: mostrando las rutas de escape, indicando las salidas, puertas y peligros, colocando sistemas de iluminación de emergencia.

Adiestrar: organizando simulacros y zafarranchos, formando brigadas contra incendios, estableciendo líneas de mando y todo lo referente a comunicaciones (internas y externas).

MAGNITUDES DE INCENDIOS

Un incendio puede ocurrir en distintas magnitudes, en función de ella existirán distintos protocolos con sus respectivas características. Los incendios que podemos distinguir son el conato, parcial y total.

Incendio conato: es aquel incendio de magnitud tal que puede ser sofocado tan solo con extintores. Los pasos a seguir en este tipo de incendio son:

1. Las personas capacitadas en el uso del extintor deben usarlo siempre dándole prioridad tanto a su seguridad, como a la del resto de las personas.
2. En caso de no poder extinguir el foco, se deberá salir inmediatamente por la vía de escape más cercana.

Incendio parcial: incendios que abarcan parte de una instalación, casa o edificio. Son muy peligrosos ya que podrían extenderse, salirse de control y causar víctimas o daños mayores en el caso de que no sea tratado de manera correcta. En estos casos ya de nada sirve sofocar al fuego con extintores, ya que se requiere de la participación de personal capacitado y equipado. Los pasos a seguir en este tipo de incendios son:

1. Si se detecta que existe un incendio, ya sea por un detector de humo, alarma de incendios, o por ver humo o fuego, se deberá salir de manera inmediata, alertando al resto de los ocupantes de la edificación. Se debe dar prioridad a la evacuación de niños, adultos mayores o personas con algún tipo de discapacidad.
2. Se debe salir de manera rápida y ordenada, sin detenerse por pertenencias, y no se deberá volver a ingresar hasta que los bomberos lo autoricen.
3. Al salir cierre todas las puertas que pueda, ya que esto ayuda a evitar la propagación y reducir la cantidad de aire para alimentar el incendio.
4. Si el humo ha logrado infiltrarse en las vías de escape, se debe salir lo más cercano al suelo posible, ya que los gases tóxicos y el humo suben con el calor. En el caso de tener un pañuelo o trapo mojado colocarlo sobre la boca y nariz.
5. Usar siempre las escaleras, nunca los ascensores.
6. Una vez que se haya evacuado el edificio, y se esté fuera de peligro, se deberá llamar inmediatamente a los bomberos.
7. Mantenerse a una distancia prudente de la edificación y dejar trabajar a las personas capacitadas para esta situación.
8. Se deberá verificar que todas las personas que se encontraban en la edificación están fuera, en caso contrario, se deberá comunicar a los bomberos para que estos ayuden a salir a las personas que todavía no lo han logrado.

Incendio total: incendio totalmente fuera de control y que afecta a toda una casa, edificio o instalación. Es casi imposible combatirlo, por lo que el personal calificado (bomberos) intentarán que el fuego no se extienda a otros edificios colindantes. Los pasos a seguir en el caso de no poder salir de la edificación en este tipo de incendios son:

1. En primer lugar se debe intentar salir con precaución por las puertas, si se llega a ver humo debajo de ella, no se podrá salir por allí debido a que es tóxico y lo más probable es que el fuego seguirá ese camino. Por el contrario, si no se ve humo, coloca la parte posterior de tu mano sobre la puerta para asegurarte de que la misma no esté caliente. Si se siente fría, ábrala lentamente y pasa por ella. Si la puerta está abierta pero el fuego te impide salir de la habitación, ciérrala para protegerte de él.
2. Ocupe una posición en la que se pueda ver desde el exterior para dar señales a las personas que están trabajando en el incendio. Se deberán cerrar todas las puertas que se atraviesen.

3. Coloque ropa mojada en las rendijas de la puerta para evitar el paso del humo.
4. Llame a los bomberos y no olvide hacerse ver desde el exterior.

ROLES DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN EN OBRA

Se deben asignar roles al personal de la obra para que en el caso de que exista un incendio, se pueda evacuar de la manera más segura y eficaz posible, y así preservar la vida de todas las personas. Los puntos a definir son los siguientes:

Jefe de evacuación de emergencia: Es una persona que está encargada de coordinar y gestionar la evacuación de todo el personal, con la finalidad de que todos estén a salvo.

Brigada de emergencia (primera instancia): Grupo de personas (al menos dos) que deben acudir al lugar donde está ocurriendo el siniestro, identificar los peligros que conlleva, evaluar sus riesgos, realizar acciones disponibles de mitigación o control de los peligros identificados y buscar personal que no ha podido salir. Tendrán a su disposición todas las llaves para acceder a cada uno de los sectores del edificio, conocerán dónde se encuentran las distintas instalaciones con sus llaves de corte, para accionarlas en caso de ser necesario. Además, deben brindar información y colaborar con los medios de socorrista (emergencias médicas, bomberos, defensa civil y otros) a fin de facilitar las tareas de rescate y control del siniestro.

Líderes de grupo: Se dividirá en grupos de trabajo de hasta 25 personas con un líder titular y uno suplente, cuya función principal es conducir a las personas hasta un punto de reunión para ponerlos a resguardo de todo tipo de riesgo. En caso de que alguna de las personas a su cargo necesite asistencia, deberá dar aviso a las autoridades y asistencia médica.

Punto de reunión: Lugar al que deben concurrir todas las personas que van evacuando el edificio, donde permanecerán hasta ser atendidas por los servicios de emergencia en caso de tener alguna lesión.

Personas a ser evacuadas: son aquellas que no tienen un rol específico, más que evacuar el sitio en el caso de que exista un incendio, deben estar atentos, concentrados y alerta a todas las situaciones ocurridas en la emergencia y debe responder a todas y cada una las directivas de los líderes de grupo, mantener la calma y circular en forma ordenada, segura y eficaz hasta el punto de reunión.

REGLAMENTACIÓN

La normativa establece que la protección contra incendios comprende el conjunto de condiciones de construcción, instalación y equipamiento tanto para los ambientes como para los edificios, aún para trabajos fuera de estos. Tiene como objetivo:

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

En base a la ley 19587 de Higiene y Seguridad, en el decreto reglamentario 351/79, en los artículos desde 160 al 187, se contemplan cuatro aspectos principales en lo relativo a la protección contra incendios:

- Resistencia al Fuego de los Materiales Constructivos.
- Medios de escape.
- Potencial Extintor.
- Condiciones de Situación, Construcción y Extinción.

CLASES DE FUEGO

- **Fuegos Clase A:** son los originados por la combustión de sólidos comunes que comienzan a carbonizarse y terminan convertidos en cenizas, tales como la madera, telas, papeles, plásticos, etc., cuya extinción se logra principalmente por enfriamiento.
- **Fuegos Clase B:** son los originados por líquidos o pastas semilíquidas, de menor peso específico que el agua, que al romperse el recipiente que los contiene, se derraman extendiéndose por el piso, como los derivados del petróleo, cuya extinción se logra principalmente por sofocación.
- **Fuegos Clase C:** son los producidos en materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica, cuya extinción se debe realizar con agentes no conductores de la corriente eléctrica.
- **Fuegos Clase D:** corresponden a fuegos en metales, por lo general finamente divididos, como el magnesio en polvo, virutas de aluminio, etc., en cuya extinción no puede utilizarse ninguno de los agentes convencionales, sino polvos para cada uno de ellos. El **fuego clase D** suele producirse en **entornos industriales**, donde se trabaja con maquinaria y metales de este tipo. La **siderurgia** y la **metalurgia** son dos de los ámbitos donde conviene estar preparado para este tipo de fuego.
- **Fuegos Clase F o K:** derivados de la utilización de ingredientes para cocinar.



SECTOR DE INCENDIO

Es un local o conjunto de locales, delimitado por muros y entrepisos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y carga de fuego que contiene, comunicado con un medio de escape. El edificio se sectoriza en compartimentos estancos, a los fines de limitar la propagación del fuego, del humo y de los gases producidos por la combustión hacia otros sectores, brindando de esta manera mayor seguridad. Cada sector de incendio deberá cumplimentar con las siguientes condiciones establecidas en la Ley 19.587:

- Los sectores de incendios podrán abarcar, como máximo, una planta del establecimiento.
- Control de propagación vertical, diseñadas 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.
- Control de propagación horizontal, dividiendo el sector de incendio, de acuerdo al riesgo y la magnitud del área en secciones, en la que cada parte deberá estar aislada de las restantes mediante muros cortafuego cuyas aberturas de paso se cerrarán con puertas dobles de seguridad contra incendio y cierre automático.
- Los sectores de incendio se separarán entre sí por pisos, techos y paredes resistentes al fuego y en los muros exteriores de edificios, provistos de ventanas, deberá garantizarse la eficacia del control de propagación vertical.
- Todo sector de incendio deberá comunicarse en forma directa con un medio de escape, quedando prohibida la evacuación de un sector de incendio a través de otro sector de incendio.

RIESGOS DE LOS SECTORES 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. Nos permite conocer la peligrosidad que implica el incendio. El nivel de riesgo de incendio (NRI) se debe evaluar considerando la probabilidad de inicio del incendio y las consecuencias que se derivan del mismo.

El peligro de incendio se refiere a una condición que puede contribuir al inicio o propagación del fuego o a la puesta en peligro de la vida o la propiedad por este fuego. Los peligros de la ignición son condiciones bajo la cual algo que puede arder (combustible) está o puede estar demasiado cerca de algo que está caliente (fuente de energía). Los peligros de incendio pueden llevar a un considerable daño y someter a personas expuestas a un riesgo indebido. Cualquier forma de energía es una fuente potencial de ignición. Hay dos tipos de características estructurales de edificación que constituyen peligros de incendio: las condiciones estructurales que promueven la propagación del fuego y las condiciones que pueden llevar a una falla estructural durante un incendio.

La ley establece distintos tipos de riesgos para los sectores de incendio en función de:

- Actividad predominante desarrollada dentro del mismo. Las que son contempladas por la Ley son las siguientes:
 - Residencial.
 - Administrativo.
 - Comercial.
 - Industrial.
 - Depósito.
 - Espectáculos.
 - Cultura.
- Materiales contenidos, clasificados de acuerdo a su comportamiento frente al fuego. Los cuales se clasifican en:
 - **Explosivo = Riesgo 1:** sustancia o mezcla de sustancias susceptibles de producir en forma súbita, reacción exotérmica con generación de grandes cantidades de gases. Ej.: nitroderivados orgánicos, pólvora, etc.
 - **Inflamable = Riesgo 2:** líquidos que pueden emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles. Ej.: alcohol, nafta, acetona, kerosén, aguarrás, etc.
 - **Muy Combustible = Riesgo 3:** materias que expuestas al aire puedan ser encendidas y continúen ardiendo una vez retirada la fuente de ignición. Ej.: hidrocarburos pesados, madera, papel, tejidos de algodón, etc.
 - **Combustible = Riesgo 4:** materias que pueden mantener la combustión aún después de suprimida la fuente externa de calor; por lo general necesitan un abundante flujo de aire. Ej.: plásticos, cueros, lanas, etc.

- **Poco Combustible = Riesgo 5:** materias que se encienden al ser sometidas a altas temperaturas, pero cuya combustión invariablemente cesa al ser apartada la fuente de calor. Ej.: Celulosas artificiales, etc.
- **Incombustible = Riesgo 6:** materias que al ser sometidas al calor o llama directa, pueden sufrir cambios en su estado físico, acompañados o no por reacciones químicas endotérmicas, sin formación de materia combustible alguna. Ej.: hierro, plomo, etc.
- **Refractario = Riesgo 7:** materias que al ser sometidas a altas temperaturas, hasta 1500 °C, aún durante períodos muy prolongados, no alteran ninguna de sus características físicas o químicas. Ej.: amianto, ladrillo refractario.

Para facilitar la caracterización de los materiales, es posible analizar la velocidad de combustión de los mismos (la pérdida de peso por unidad de tiempo). Si la relación es igual o mayor que la unidad, el material se considerará como muy combustible, si es inferior a la unidad podrá calificarse como combustible.

Actividad Predominante	Clasificación de los Materiales Según su Combustión						
	Riesgo 1	Riesgo 2	Riesgo 3	Riesgo 4	Riesgo 5	Riesgo 6	Riesgo 7
Residencial	NP	NP	R3	R4	—	—	—
Administrativo							
Comercial 1	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Industrial							
Depósito							
Espectáculos	NP	NP	R3	R4	—	—	—
Cultura							

CARGA DE FUEGO

Para determinar la cantidad de material combustible en cada sector de incendio, la Ley incorpora el concepto de Carga de Fuego.

La **carga de fuego** es el peso en madera por unidad de superficie (kg/m²) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio. El patrón de referencia es la madera con un poder calorífico de 4400 kcal/kg.

Para obtener la carga de fuego se debe realizar un relevamiento del Inmueble, de modo de determinar la masa de madera capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales que contienen cada sector. Esto es, cubicar todos los objetos encontrados dentro del departamento, luego multiplicar el volumen de cada uno por el calor específico de los materiales que los componen, y luego transformarlo a madera. Debido a que los materiales que se encuentran dentro de cada sector no son de poderes caloríficos

extraordinarios o excepcionales, y, a que las actividades desarrolladas en esos sectores son de características estándares, se aconseja adoptar una carga de fuego aproximada de 30 kg./m² de carga de fuego.

Se establece la siguiente fórmula:

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

Donde:

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

RESISTENCIA AL FUEGO

Es una propiedad del material constructivo que se corresponde con el tiempo, expresado en minutos, durante un ensayo de incendio, después del cual el elemento de construcción ensayado pierde su capacidad resistente o funcional (reducción de resistencia mecánica, reducción de sección, fisuración, gradientes térmicos, reacción a la acción combinada del fuego con el agua de extinción).

Según la ley, los materiales con que se construyan los establecimientos serán resistentes al fuego durante el tiempo especificado y deberán soportar sin derrumbarse, la combustión de los elementos que contengan, de manera de permitir la evacuación de las personas.

Se expresa a través de la letra “F” seguida de un número que expresa el tiempo, en “minutos”, asignado de resistencia. Esto implica que si un muro es F30, demora 30 minutos en perder su capacidad funcional.

La resistencia al fuego requerida será determinada en función del RIESGO que implican las actividades predominantes del sector de incendio y de la CARGA DE FUEGO del mismo, según las tablas 2.1, 2.2.1 y 2.2.2 de la ley 19587. Originalmente las tablas 2.2.1 y 2.2.2 salieron sin especificar la aplicabilidad de cada una de ellas, situación que después de casi 40 años sigue legalmente sin respuesta. De un análisis técnico de ambas tablas surge que la 2.2.1 es para ambientes con Ventilación Natural y la 2.2.2 para ambientes de Ventilación Forzada/Mecánica.

CUADRO: 2.2.1.

Carga de Fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	—	F 60	F 30	F 30	—
Desde 16 hasta 30 kg/m ²	—	F 90	F 60	F 30	F 30
Desde 31 hasta 60 kg/m ²	—	F 120	F 90	F 60	F 30
Desde 61 hasta 100 kg/m ²	—	F 180	F 120	F 90	F 60
Más de 100 kg/m ²	—	F 180	F 180	F 120	F 90

CUADRO: 2.2.2.

Carga de Fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	—	NP	F 60	F 60	F 30
Desde 16 hasta 30 kg/m ²	—	NP	F 90	F 60	F 60
Desde 31 hasta 60 kg/m ²	—	NP	F 120	F 90	F 60
Desde 61 hasta 100 kg/m ²	—	NP	F 180	F 120	F 90
Más de 100 kg/m ²	—	NP	NP	F 180	F 120

Por otro lado, la información correspondiente a cada material de construcción puede consultarse al fabricante, quien la determina siguiendo la metodología de ensayo de la norma IRAM 11950 (Resistencia al Fuego de los Elementos de Construcción-Método de Ensayo) y clasificando según la norma IRAM 11949 (Resistencia al Fuego de los Elementos de la Construcción- Criterios de Clasificación).

A modo de ejemplo puede citarse un ensayo de la Cámara Industrial de la Cerámica Roja en colaboración con el INTI (2002) realizado con ladrillos y bloques nacionales.

Para que los resultados fueran lo más representativo posible se utilizaron ladrillos y bloques provenientes de distintos fabricantes, y se utilizaron morteros de asiento y revoques elaborados con las dosificaciones y métodos habituales en la práctica de obra.

Los resultados se exponen en la siguiente tabla

Muestra Nº	CONSTITUCIÓN MURO	REVOQUE CARA EXPUESTA AL FUEGO	REVOQUE CARA NO EXPUESTA AL FUEGO	RESISTENCIA AL FUEGO
1	Ladrillo macizo común	Grueso + fino	Grueso + fino	FR 180
2	Ladrillo cerámico no portante 12 cm. espesor	Sin revocar	Sin revocar	FR 60
3	Ladrillo cerámico no portante 12 cm. espesor	Grueso + fino	Grueso + fino	FR 120
4	Ladrillo cerámico no portante 12 cm. espesor	Engrosado de yeso + encluido de yeso	Engrosado de yeso + encluido de yeso	FR 120
5	Ladrillo cerámico no portante 18 cm. espesor	Sin revocar	Sin revocar	FR 180
6	Ladrillo cerámico no portante 18 cm. espesor	Grueso + fino	Grueso + fino	FR 180
7	Ladrillo cerámico no portante 18 cm. espesor	Engrosado de yeso + encluido de yeso	Engrosado de yeso + encluido de yeso	FR 240
8	Ladrillo cerámico portante 12 cm.	Sin revocar	Sin revocar	FR 120

	espesor			
9	Ladrillo cerámico portante 12 cm. espesor	Engrosado de yeso + encluido de yeso	Grueso + fino	FR 180
10	Ladrillo cerámico portante 18 cm. espesor	Sin revocar	Sin revocar	FR 180
11	Ladrillo cerámico portante 18 cm. espesor	Engrosado de yeso + encluido de yeso	Grueso + fino	FR 240
12	Ladrillo cerámico portante 27 cm. de espesor	Grueso + fino	Grueso + fino	>FR 240

En términos generales puede concluirse que:

- La mampostería cerámica es una buena alternativa a considerar por la elevada resistencia al fuego obtenida, su bajo costo y disponibilidad.
- En ningún caso el muro falló por derrumbe, sino que el ensayo se detuvo por alcanzar la cara exterior los 160 °C. Para algunos tipos de ladrillo, se alcanzó el tiempo máximo contemplado en la norma FR 360. Este efecto ha sido comprobado en numerosos incendios reales en donde las paredes de mampostería se han mantenido en pie, mientras que todos las demás partes del edificio han sido consumidas o destruidas por el fuego.
- Los revoques mejoran la resistencia al fuego. Según la literatura técnica internacional, el efecto de los mismos es disminuir el shock térmico inicial, al rato de iniciado los ensayos los revoques se desprenden.

- Los resultados de los ensayos fueron coincidentes con los indicados en la literatura técnica internacional, lo que demuestra el alto grado de desarrollo alcanzado por la industria nacional.

Otro ejemplo de interés es el de las paredes Durlock, que constan de placas con núcleo de yeso que contienen un 20% de agua en su composición molecular. Cuando se genera un incendio, el calor produce la deshidratación progresiva del núcleo de yeso de la placa evaporando el agua contenida en su composición molecular. Gracias a este proceso, las paredes construidas con placas de yeso protegen los aislamientos, las estructuras y los locales contiguos, retardando la propagación del fuego. Este comportamiento se verifica en todas las placas Durlock®. Las placas Resistentes al Fuego poseen mayor eficacia debido a la incorporación de componentes especiales, logrando más integridad ante la acción del fuego. El comportamiento ante el fuego de las Paredes Durlock® también se evaluó mediante ensayos realizados en INTI Construcciones, bajo Norma IRAM 11950, con los siguientes resultados:

Placa Durlock®	Estructura	Aislación		Clasificación			
		Tipo	Espesor				
			(mm)				
Paredes Simples - Una placa por cara	1	EST	12,5	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR30
	2	EST	15	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR30
	3	RH	12,5	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR30
	4	RH	15	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR30
	5	RF	12,5	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR30
	6	RF	15	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR60
Paredes Dobles - Dos placas por cara	7	EST	12,5	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR60
	8	EST	15	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR60
	9	RH	12,5	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR60
	10	RH	15	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR60
	11	RF	12,5	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR90
	12	RF	15	70	Rollo de lana Durlock®	70	FR120

Existen numerosas tablas para determinar la resistencia al fuego de distintos materiales. A modo de ejemplo se presenta la siguiente:

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

MURO CORTAFUEGO

Muro construido con materiales de resistencia al fuego, similares a lo exigido al sector de incendio que divide. Deberá cumplir asimismo con los requisitos de resistencia a la rotura por compresión, resistencia al impacto, conductibilidad térmica, relación entre altura, espesor y disposiciones constructivas que establecen las normas respectivas.

En el último piso el muro cortafuego rebasará en 0,50 metros por lo menos la cubierta del techo más alta que requiera esta condición. En caso de que el local sujetó a esta exigencia no corresponda al último piso, el muro cortafuego alcanzará desde el solado de esta planta al entrepiso inmediato correspondiente.

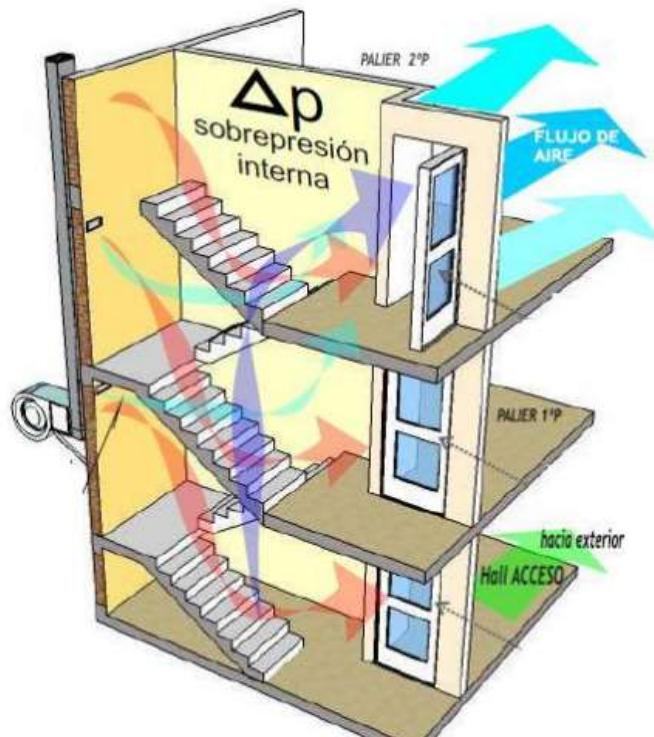
Las aberturas de comunicación incluidas en los muros cortafuego se obturarán con puertas dobles de seguridad contra incendio (una a cada lado del muro) de cierre automático.

La instalación de tuberías, el emplazamiento de conductos y la construcción de juntas de dilatación deben ejecutarse de manera que se impida el paso del fuego de un ambiente a otro.

PRESURIZACIÓN

En el caso de que se tengan edificaciones de 6 o más niveles, una de las condiciones para la caja de escalera es que se encuentren presurizadas. La presurización es un sistema de

inyección de aire con ventiladores centrífugos en la caja de escaleras, de manera que se genere una sobrepresión en las mismas que no permita la infiltración de humo para así permitir una correcta evacuación de las personas que habitan la edificación.



ELEMENTOS PARA ATACAR EL FUEGO DE DISTINTOS ORÍGENES

Existen diferentes formas de extinción, las cuales serán efectivas o no en función de la clase de fuego que enfrentemos.

- Para fuegos de clase A, la extinción se logra principalmente por enfriamiento.
- Para fuegos de clase B, se logra principalmente por sofocación.
- Para clase C, la extinción se debe realizar con agentes no conductores de la corriente eléctrica.
- Para fuegos de clase D, deben utilizarse polvos que puedan atacar a los metales causantes del fuego, que se encuentran por lo general finamente divididos.

A su vez, existen distintos agentes extintores, cuyo uso o no dependerá del tipo de fuego que pueda originarse y del destino del sector de incendio a proteger.

Uno de los agentes más comunes es el **agua**, que puede utilizarse para fuegos de clase A, pero es contraproducente en aquellos de clase B (ya que son causados por líquidos o pastas de menor densidad que el agua) y puede ser fatal su uso en fuegos de clase C, al ser conductora de la corriente eléctrica.

Por otro lado, se encuentra el **dióxido de carbono**, que actúa desplazando el oxígeno del aire de la zona de fuego, impidiendo el contacto entre combustible y comburente, utilizado principalmente para fuegos de clase B pero también apto para fuegos de clase A o C. Destaca

por no necesitar un gas impulsor, ya que puede producir por sí mismo la presión necesaria para propulsarse hacia el exterior y se encuentra almacenado en estado líquido a alta presión. No es conductor de electricidad, por lo que es muy adecuado para eliminar fuegos donde pueda haber corriente eléctrica. Se recomienda instalar estos extintores en lugares donde haya aparatos electrónicos, cuadros eléctricos u objetos delicados que puedan estropearse bajo los efectos de otros extintores como el de polvo. Además, no dejan rastro, por lo que apenas será necesario realizar una limpieza a posteriori de residuos provocados por el extintor. La desventaja de este agente es que resulta tóxico para las personas si se utiliza en lugares cerrados, generando efectos asfixiantes al desplazar el oxígeno. La concentración máxima de CO₂ que puede soportar una persona es del 6%. Por lo tanto, se desalienta su instalación en lugares cerrados donde sea frecuente la presencia masiva de personas, o se deberá asegurar la evacuación de las mismas previo al uso.

Luego podemos mencionar las **espumas con aditivo AFFF**, donde es utilizada como agente extintor una solución acuosa, con dosificación de un concentrado de espuma sintética de baja expansión. Es biodegradable, no tóxico. Mejora notablemente la capacidad de extinción del agua en fuegos clase A originados en materiales sólidos comunes, que al quemarse producen brasas, y añade la capacidad de combatir fuegos clase B líquidos y gaseosos, con la propiedad de formar una película que contiene y evita el derrame del mismo. La espuma contra incendios es una masa de burbujas llenas de aire, conseguida a base de diluir en agua un aditivo espumígeno, introduciendo posteriormente aire en dicha mezcla mediante un proceso de aspiración. La masa de burbujas resultante, es un producto más ligero que la mayoría de los combustibles líquidos, por lo que flota sobre ellos aislando al combustible del aire atmosférico, sofocando el incendio, evitando la dispersión de los vapores combustibles (inanición) y enfriando, debido al agua que contiene. Estas propiedades la hacen el agente extintor más idóneo para los fuegos de combustibles líquidos. Son los indicados para combatir el fuego en lugares de máximo riesgo, una sola persona puede trasladarlo con facilidad y operarlo con sencillez y seguridad, gracias a su exclusiva válvula de disparo. Muy utilizado en almacenes de hidrocarburos, estaciones de servicio, helipuertos, etc.

Finalmente encontramos el **extintor de polvo**, que contiene como agente extintor polvo químico seco (un 75% de fosfato monoamónico y un 25% de sales pulverizadas). Al expulsar el agente extintor que contiene origina una sustancia pegajosa que se adhiere a la superficie de los elementos sólidos y crea una barrera entre estos elementos y el oxígeno, evitando así la combustión. Además, logra la asfixia del fuego incipiente y consigue enfriar el combustible, siendo altamente eficaz para sofocar un incendio en su fase inicial.

El agente extintor expulsado no es tóxico, pero si es posible que, ante grandes descargas en un lugar cerrado, pueda afectar tanto a las vías respiratorias como a la vista de cualquier persona que se encuentre en el lugar en donde se ha hecho uso de él. Los polvos secos no producen atmósferas inertes por encima de la superficie de los líquidos inflamables; consecutivamente, su empleo no da como resultado una extinción permanente si las fuentes de reignición, tales como superficies metálicas calientes, continúan estando presentes. Tampoco extinguen los fuegos de los materiales que se alimentan de su propio oxígeno para arder. Además, no deben emplearse polvos secos en instalaciones donde se encuentren instalaciones o equipos eléctricos delicados o de alto valor debido a su corrosividad. Por la misma razón debe eliminarse de las superficies no dañadas lo antes posible después de

extinguido el fuego. Estos polvos no tienen presión propia, por lo tanto, necesitan de un agente presurizador para hacerlo salir del recipiente y que llegue al fuego. El agente de presurización usado es el nitrógeno seco.

Componentes principales:

1. Cilindro: Es el recipiente que contiene el agente extintor, generalmente de acero o aluminio. Este cilindro tiene una válvula de descarga en la parte superior para liberar el agente extintor cuando sea necesario.
2. Válvula de descarga: Esta válvula permite controlar la salida del agente extintor al accionar el extintor. Al apretar la palanca, la válvula se abre y permite que el agente fluya a través de la manguera o boquilla.
3. Manómetro: Es un indicador de presión que permite conocer el estado del extintor y si está listo para ser utilizado. El manómetro debe marcar la zona verde, que indica que el extintor está cargado y operativo.
4. Manguera y boquilla: La manguera conecta el cilindro con la boquilla, y es por donde fluye el agente extintor al utilizar el equipo. La boquilla está diseñada para facilitar la dirección y el control del agente extintor sobre el fuego.
5. Etiqueta: La etiqueta del extintor contiene información relevante sobre el tipo de extintor, el agente extintor utilizado, las instrucciones de uso y el mantenimiento requerido.

Forma de uso: Descolgar el extintor, haciéndolo por la manija fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical. Quitar el pasador de seguridad de la válvula, dándole la vuelta a la argolla hasta romper el precinto. Apuntar hacia abajo, específicamente hacia la base del fuego. Presionar la manija de accionamiento, esto descarga el agente extintor. Esparcir de lado a lado. Debe apuntarse hacia la base del fuego, y esparcirlo de atrás hacia adelante hasta que parezca estar extinguido. Dicho proceso debe repetirse hasta que no vuelvan a surgir las llamas. Además, otras consideraciones a tener en cuenta, son: Atacar el fuego a favor del viento. Utilizar varios extintores simultáneamente, y no uno después de otro. Si el combustible es líquido, evitar salpicaduras.



Las instalaciones de polvo y el propio polvo requieren un alto mantenimiento, al menos en comparación con instalaciones para otros agentes extintores. Las revisiones deben de realizarse por una empresa especializada, y se establecen:

- 1 revisión al mes: en la que de manera visual se asegura la carga completa del extintor y que está en las condiciones óptimas para ser utilizado, instrucciones legibles.
- Cada 3 meses: en ella se deben comprobar todas las partes técnicas del extintor, verificando la presión por observación del manómetro, el precinto, la manga, etc.
- Cada año: Un completo mantenimiento y revisión tanto de las partes externas como internas del extintor

- Retimbrado (prueba hidrostática a la que debe someterse un extintor) cada 5 años: hasta completar la vida útil del extintor, 20 años. (Los extintores de polvo químico seco tienen caducidad a los 20 años, mientras que los de CO₂ a los 30 años).

El procedimiento de ensayo hidrostático para los extintores que no sean del tipo de dióxido de carbono se resume en los siguientes pasos.

1. Quitar todas las válvulas y partes internas y vaciar el extintor. En todos los tipos de extintores a polvo se deben quitar todos los restos de polvo del interior del recipiente antes de llenarlo con agua.
2. En los extintores sobre ruedas del tipo agua bajo presión, operados a cilindro de gas y los del tipo de espuma, se debe quitar la lanza de descarga y luego ensayar el montaje completo incluso de la manga.
3. En todos los extintores sobre ruedas a polvo bajo presión se quita el montaje del cabezal y se reemplaza por la tapa de ensayo adecuada.
4. Se conecta la manga de la bomba de ensayo, mediante su conexión flexible a la boquilla de descarga, conjunto de manga, tapa de ensayo o accesorio de conexión para ensayo, como sea aplicable.
5. Antes de aplicar la presión de ensayo, se ubica el extintor en la caja o barrera de protección de ensayo, o en el caso de las unidades sobre ruedas, detrás de la defensa de protección.
6. Se llena el recipiente a ensayar con agua purgando todo el aire que pudiera quedar atrapado en su interior. El proceso de llenado y purga pueden realizarse en forma simultánea, quedando el recipiente en condiciones de ser probado hidráulicamente.
7. Una vez que se tenga la certeza de que el extintor está correctamente purgado de aire, se conecta al sistema que incrementará la presión del agua hasta la presión de prueba, manteniendo éste valor de presión durante 1 min.

El ensayo será satisfactorio si durante la prueba no se ha observado lo siguiente.

- Caida de presión
- Rotura del recipiente
- Pérdidas de agua evidentes o visibles
- Deformaciones permanentes evidentes o visibles.

Todo recipiente de extintor que falle en este ensayo hidrostático, deberá inutilizarse.

En el ámbito de la municipalidad de Córdoba, la ordenanza 9739 crea el Registro Municipal de fabricantes, reparadores y recargadores de equipos contra incendios (matafuegos), cuyos puntos principales se resumen en:

- TODOS los matafuegos que deban ser instalados, de acuerdo al Código de Edificación, deberán ser fabricados, recargados y reparados bajo las exigencias que establecen las normas IRAM n° 3500, 3515, 3516, 3517, 3523, 3525, 3527, 3540 y

consecuentes, en las Empresas que se encuentren inscriptas en el Registro Municipal que se crea por la presente ordenanza y que hayan cumplido con los requisitos mínimos de inscripción que garantice mediante su equipamiento y control profesional, las condiciones técnicas de idoneidad para la fabricación, reparación y recarga de los matafuegos que posteriormente serán puestos en servicio.

- Los Establecimientos incluidos en el régimen de la presente Ordenanza, deberán timbrar en la Municipalidad de Córdoba, (Subsecretaría de Finanzas) las Tarjetas numeradas correlativamente para la verificación y certificación de la vigencia del matafuego, la que tendrá valor solamente con posterioridad al timbrado y sea adosada al mismo, en la que consten sin perjuicio de otros requisitos fijados reglamentariamente, lo siguiente: MEMBRETE (Nombre, domicilio, teléfono y demás datos de la Empresa responsable; Número de inscripción en el Registro Municipal y en el Ministerio de Trabajo.) DEL EQUIPO (Propietario, Domicilio, Ubicación, Marca, Tipo de carga, Capacidad, Nº de Fabricación, Fecha de Fabricación, Fecha de Prueba Hidráulica, Vencimiento de Prueba Hidráulica, Fecha de Carga, Vencimiento, Firma del Director Técnico.

Ubicación y distribución de extintores.

La ley 19587 especifica potenciales extintores mínimos para fuegos de clase A y B en función del riesgo y la carga de fuego de cada sector de incendio, en los artículos 4.1 y 4.2 del anexo VII.

CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco comb.
hasta 15Kg/m ²	—	—	1 A	1 A	1 A
16 a 30 Kg/m ²	—	—	2 A	1 A	1 A
31 a 60 Kg/m ²	—	—	3 A	2 A	1 A
61 a 100 Kg/m ²	—	—	6 A	4 A	3 A
> 100 Kg/m ²	A determinar en cada caso.				

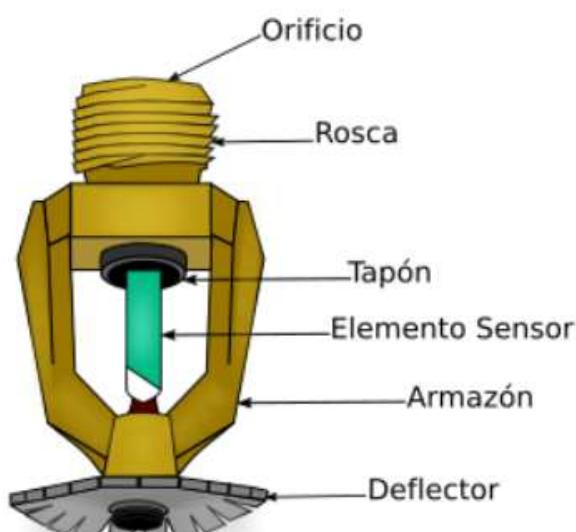
CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco comb.
hasta 15Kg/m ²	—	6 B	4 B	—	—
16 a 30 Kg/m ²	—	8 B	6 B	—	—
31 a 60 Kg/m ²	—	10 B	8 B	—	—
61 a 100 Kg/m ²	—	20 B	10 B	—	—
> 100 Kg/m ²	A determinar en cada caso.				

Para la clase C, puede utilizarse un potencial extintor acorde al obtenido para los fuegos de clase A y B, y en caso de que existiera la posibilidad de fuegos clase D debe considerarse cada caso en particular.

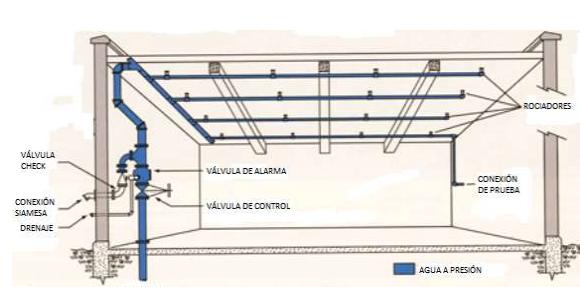
Se deberá colocar como mínimo un extintor cada 200 m² y de modo tal que desde cualquier punto la máxima distancia a recorrer hasta el matafuego sea de 20 m para extintores de fuegos clase A, o de 15 m para fuegos de clase B. Conviene situarlos de manera regular, en lugares de fácil alcance y localización (o señalizando su posición), sin obstrucciones que impidan acceder a ellos, a una altura prudente del orden de 1,20 m.

Otros sistemas de extinción del fuego

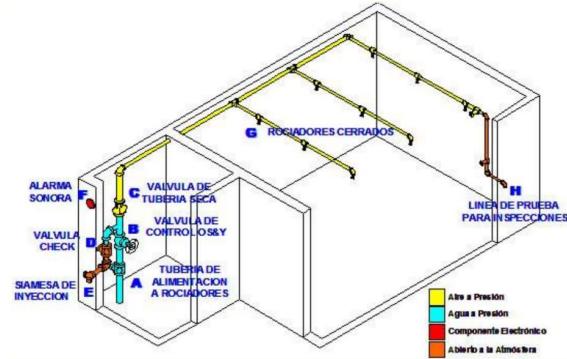
Rociadores automáticos: son dispositivos termosensibles, es decir, que se accionan automáticamente a una cierta temperatura, descargando una lluvia de agua sobre una cierta área de influencia gracias a un deflector. Poseen un orificio para la descarga de agua caracterizado por un factor k, que gobierna la relación entre flujo y presión del agua.



Su instalación puede ser de tubería húmeda, si todas las cañerías están llenas de agua a presión y al abrirse el rociador la misma sale disparada, o de tubería seca, si la misma está llena de aire a presión y la activación del rociador purga el aire para luego permitir el ingreso de agua en la cañería. Este segundo sistema es utilizado en espacios donde la temperatura ambiente puede llegar a ser lo suficientemente fría como para congelar el agua dentro de las cañerías, lo que descarta el empleo de sistemas húmedos.



Tubería húmeda



Tubería seca

Además, según la posición del rociador se puede hablar de rociadores montantes, colgantes, o de pared (verticales y horizontales).

En cuanto a su modo de funcionamiento, pueden ser con ampolla (la salida de agua está bloqueada por una ampolla llena parcialmente con un líquido que, al aumentar la temperatura, libera vapores que aumentan la presión de la misma hasta que la ampolla explota y permite la salida del agua), o con un enlace fusible que cumpla la misma función.



Para que la detección de cambios de temperatura importantes se de lo más temprano posible, debe procurarse colocarlos en los puntos más altos del local.

Hidrantes: Son instrumentos manuales, compuestos por una válvula teatro con salida a 45°, conectada con una manguera resistente a las quemaduras (20, 25, 30 m) y esta se conecta a una lanza que puede ser punta cónica (chorro) ó punta regulable roscada (chorro o niebla). Todos los elementos están contenidos por un gabinete de chapa con puerta de vidrio o chapa.

MEDIOS DE ESCAPE

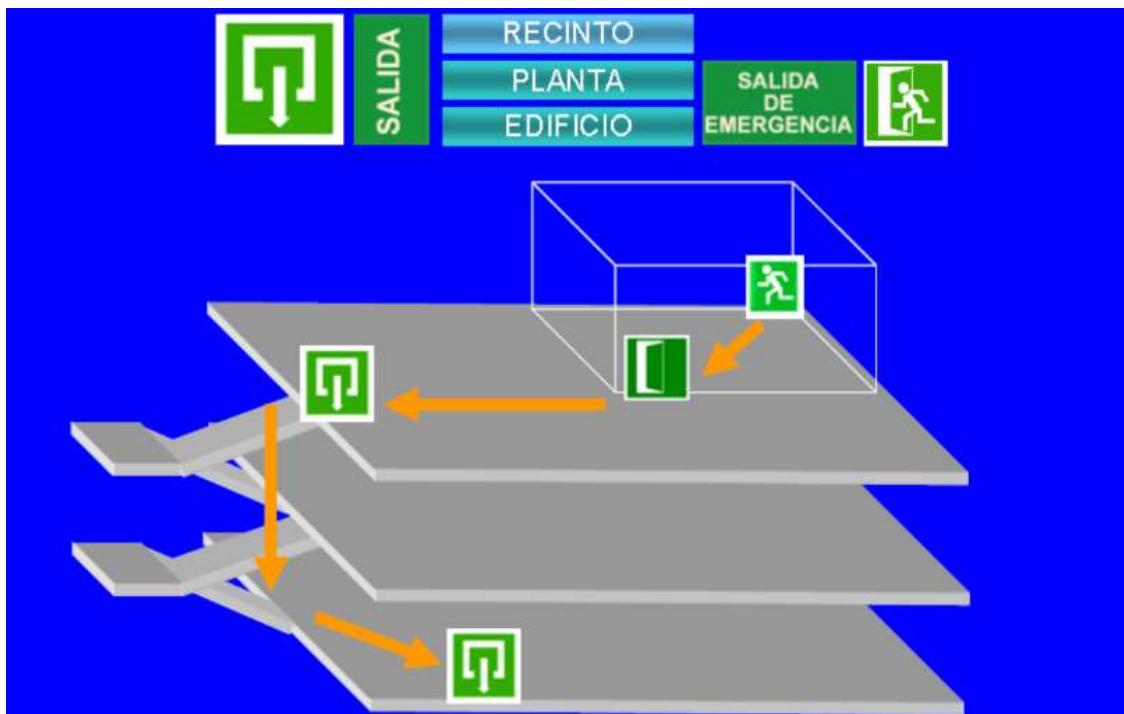
Se define como medio de escape al medio de salida exigido, que constituye la línea natural de tránsito, que garantiza una evacuación rápida y segura.” (Definición 1.6, Ley No 19.587).

Según los lineamientos fijados por la Ley No 19.587, los medios de escape del edificio deberán verificar las siguientes condiciones:

1. “El trayecto deberá realizarse por pasos libres de obstrucciones y no estará entorpecido por locales o lugares de uso o destino diferenciado.”
2. “Donde los medios de escape puedan ser confundidos se colocarán señales que indiquen la salida.”
3. “La amplitud o ancho de los medios de escape se calculará de modo que permita evacuar simultáneamente los distintos locales que desembocan en él.”
4. “Cuando un edificio incluya usos diferentes, cada uso tendrá medios independientes de escape.”
5. “Las puertas que comuniquen con un medio de escape, abrirán de forma tal que no reduzcan el ancho del mismo, serán de doble contacto, cierre automático, y con una resistencia igual a la del Sector o como mínimo F30.”

Cuando la edificación se desarrolla en uno o más niveles, el medio de escape estará constituido por:

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



ESCALERAS, DISTINTOS TIPOS

Las **escaleras principales**, aquellas que tienen la función del tránsito peatonal vertical, de la mayor parte de la población laboral, constituyen los caminos principales de intercomunicación de plantas. Su diseño deberá obedecer a la mejor técnica para el logro de la mayor comodidad y seguridad en el tránsito por ella. Se proyectará con superposiciones de tramo, preferentemente iguales o semejantes para cada piso, de modo de obtener una caja de escaleras regular extendida verticalmente a través de todos los pisos sobrelevados. Su acceso será fácil y franco a través de lugares comunes de paso, preferentemente desde el vestíbulo central de cada piso.

Las escaleras que conformen "**Cajas de Escalera**" serán la vía principal de evacuación y deberán reunir los siguientes requisitos:

- Estarán construidas en material incombustible y contenidas entre muros de resistencia al fuego acorde con el mayor riesgo existente.
- Su acceso tendrá lugar a través de puerta de doble contacto, con una resistencia al fuego de igual rango que el de los muros de la caja. El doble contacto de la hoja con el marco impide el paso del humo.
- La puerta abrirá hacia adentro sin invadir el ancho de paso. Es decir, abrirá en el sentido en que circularán las personas durante la evacuación (notar que en PB se invertirá el sentido, debiendo abrir hacia afuera).
- En los establecimientos la caja de escalera tendrá acceso a través de una antecámara con puerta resistente al fuego y de cierre automático en todos los niveles. Se

exceptúan de la obligación de tener antecámara, las cajas de escalera de los edificios destinados a oficinas o bancos cuya altura sea menor de 20 m.

- Deberá estar claramente señalizada e iluminada permanentemente.
- Deberá estar libre de obstáculos, no permitiéndose a través de ellas, el acceso a ningún tipo de servicios, tales como: armarios para útiles de limpieza, aberturas para conductos de incinerador y/o compactador, puertas de ascensor, hidrantes y otros.
- Sus puertas se mantendrán permanentemente cerradas, contando con cierre automático.
- Cuando tenga una de sus caras sobre una fachada de la edificación, la iluminación podrá ser natural utilizando materiales transparentes resistentes al fuego.
- Los acabados o revestimientos interiores serán incombustibles y resistentes al fuego.
- Las escaleras se construirán en tramos rectos que no podrán exceder de 21 alzadas c/uno. Las medidas de todos los escalones de un mismo tramo serán iguales entre sí y responderán a la siguiente fórmula: donde: $a = \text{(alzada)}$, no será mayor de 0,18 m. $2a = p = 0,60 \text{ m.}$ a $0,63 \text{ m.}$ donde: $p = \text{(pedada)}$, no será mayor de 0,26 m. Los descansos tendrán el mismo ancho que el de la escalera, cuando por alguna circunstancia la autoridad de aplicación aceptara escaleras circulares o compensadas, el ancho mínimo de los escalones será de 0,18 m. y el máximo de 0,38 m.
- Los pasamanos se instalarán para escaleras de 3 o más unidades de ancho de salida, en ambos lados. Los pasamanos laterales o centrales cuya proyección total no exceda los 0,20 m. pueden no tenerse en cuenta en la medición del ancho. El pasamanos es un elemento muy importante, algunas personas no pueden bajar si no están sujetas al mismo. En escaleras anchas donde se formen más de 3 filas de personas, el pasamanos del medio es sumamente importante, dado que facilita que se formen las filas.
- Ninguna escalera podrá en forma continua seguir hacia niveles inferiores al del nivel principal de salida. Si la escalera de emergencia dentro de una caja de escaleras, continúa hacia el subsuelo puede que las personas que están bajando, al perder la noción del piso porque andan, sigan hacia los niveles inferiores y queden atrapadas. En los subsuelos en humo no evacúa en forma natural.
- Las cajas de escalera que sirvan a seis o más niveles deberán ser presurizadas convenientemente con capacidad suficiente para garantizar la estanqueidad al humo. Las tomas de aire se ubicarán de tal forma que durante un incendio el aire inyectado no contamine con humo los medios de escape. En edificaciones donde sea posible lograr una ventilación cruzada adecuada podrá no exigirse la presurización. Si no se presuriza, debido a las corrientes naturales del aire, en algunos pisos el humo tendería a ingresar dentro de la caja de escalera.

Pueden utilizarse **rampas** en reemplazo de escaleras de escape, siempre que tengan partes horizontales a manera de descansos en los sitios donde la rampa cambia de dirección y en los accesos. La pendiente máxima será del 12% y su solado será antideslizante. Serán exigibles las condiciones determinadas para las cajas de escaleras.

Cuando corresponda más de una escalera de escape, a partir de la segunda podrán ser **auxiliares exteriores**. Las escaleras auxiliares exteriores deberán reunir las siguientes características:

- Serán construidas con materiales incombustibles.
- Se desarrollarán en la parte exterior de los edificios, y deberán dar directamente a espacios públicos abiertos o espacios seguros.
- Los cerramientos perimetrales deberán ofrecer el máximo de seguridad al público a fin de evitar caídas. Una escalera común debe disponer de tres barandas, a nivel de los talones, a nivel de las rodillas y a nivel de la cintura. Para una escalera de evacuación, y más una que da al exterior, no alcanza, como mínimo es recomendable un cuarta baranda a nivel del pecho, o directamente un cerramiento desde el piso hasta los hombros.

Las **escaleras verticales o de gato** no constituyen un medio de escape. Es un medio de tránsito muy lento, peligroso y de a una persona. Generalmente se usan para acceder a zonas de mantenimiento o de instalaciones, y deberán reunir las siguientes características:

Se construirán con materiales incombustibles.

Tendrán un ancho no menor de 0,45 m. y se distanciarán no menos de 0,15 m. de la pared. La distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas al lado de ascenso, será por lo menos de 0,75 m. y habrá un espacio libre de 0,40 m. a ambos lados del eje de la escalera.

Deberán ofrecer suficientes condiciones de seguridad y deberán poseer tramos no mayores de 21 escalones con descanso en los extremos de cada uno de ellos. Todo el recorrido de estas escaleras, así como también sus descansos, deberán poseer apoyo continuo de espalda a partir de los 2,25 m. de altura respecto al solado.

Si se emplean escalas fijas para alturas mayores de nueve metros, se instalarán plataformas de descanso cada nueve metros o fracción.

Tampoco lo constituyen las escaleras secundarias. Son aquellas que intercomunican sólo algunos sectores de planta o zonas de la misma.

Las **escaleras mecánicas** pueden ser usadas como medio de escape siempre y cuando reúnan los requisitos que establece el inciso 3.6.

- Cumplirán lo establecido para las escaleras principales.
- Estarán encerradas formando caja de escalera y sus aberturas deberán estar protegidas de forma tal que eviten la propagación de calor y humo.
- Estarán construidas con materiales resistentes al fuego.
- Su funcionamiento deberá ser interrumpido al detectarse el incendio.

En cuanto a la extinción del incendio, pueden llegar a ser necesarias las **escaleras de mano**, que deberán ofrecer siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad y en su caso, de aislamiento o incombustión.

Cuando sean de madera, los largueros serán de una sola pieza y los peldaños estarán bien ensamblados y no solamente elevados. Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente para evitar que queden ocultos sus posibles defectos.

Se prohíbe el empalme de dos escaleras, a no ser que en su estructura cuenten con dispositivos especialmente preparados para ello.

Las escaleras de mano simples no deben salvar más de cinco metros, a menos de que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a siete metros. Para alturas mayores de siete metros será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base y para su utilización será obligatorio el cinturón de seguridad. Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.

En la utilización de escaleras de mano se adoptarán las siguientes precauciones:

- a) Se apoyarán en superficies planas y sólidas y en su defecto sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza;
- b) Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas y otro mecanismo antideslizante en su pie o de ganchos de sujeción en la parte superior;
- c) Para el acceso a los lugares elevados sobrepasará en un metro los puntos superiores de apoyo;
- d) El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas;
- e) Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción;
- f) No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores;
- g) Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 kilogramos; h) La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo. Las escaleras de tijera o dobles, de peldaño, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas y de topes en su extremo superior.

Verificación de los Medios de Escape

Uno de los lineamientos más importantes a cumplimentar por nuestro edificio es el requisito referido a la amplitud y otro referido a la cantidad. De esta manera, las verificaciones a realizar son:

- Ancho Requerido de los Medios de Escape. (Artículo 3.1.1 Ley 19587)

Se define como la distancia libre comprendida entre los zócalos del medio de circulación, utilizado para salir del edificio”.

El ancho total (A) requerido se expresa en unidades de ancho de salida (U), siendo estas el espacio requerido para que las personas puedan pasar en una sola fila. Este valor no es constante, sino que vale $U = 0,55$ m para las dos primeras unidades, y $U = 0,45$ m para las siguientes.

La Cantidad de personas que pueden pasar por una salida o bajar por una escalera, es aproximadamente de 40 por unidad de ancho de salida y por minuto. Este valor se denomina “Coeficiente de Salida” y surge como un promedio de experiencias de evacuación.

Entonces, se tiene que

$$A = n \times U$$

En donde "n" es el número de unidades de ancho de salida requeridas, que se calculará con la siguiente fórmula:

$$n = N/100$$

N = Número total de personas a ser evacuadas.

El Valor de 100 resulta del producto del coeficiente de salida (40 Pers./min. x Unidad de ancho de salida.) por el tiempo de escape (2.5 min.)

El número total de personas a ser evacuadas será:

$$N = F_o \times S$$

En donde:

S = Superficie del Local (m²). Se excluye la superficie ocupada por medios de escape, locales sanitarios, espacios técnicos y otros de uso común del edificio.

F_o = Factor de Ocupación, es decir, número de ocupantes por superficie de piso, que es el número teórico de personas que pueden ser acomodadas sobre la superficie de piso, en proporción de una persona por cada X (equis) metros cuadrados" (personas/m²)

El Factor de Ocupación se calcula en función del uso determinado para el local en cuestión, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$F_o = 1/X$$

Donde:

X = Valor obtenido de la tabla presente en el Artículo 3.1.2 del Anexo VII de la Ley.

Finalmente se debe verificar que el ancho calculado sea mayor o igual al ancho mínimo permitido, que es de dos unidades de ancho de salida. En la siguiente tabla se especifican, según la ley 19587, los anchos mínimos teniendo en consideración si el edificio es nuevo o existente.

ANCHO MINIMO 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.

- Cantidad Requerida de Medios de Escape (artículo 3.1.3, ley 19587)

Si el número de unidades de salida resulta menor o igual a 3 ($n < 3$ ó $n = 3$) entonces bastará con un medio de salida o escalera de escape.

Si el número de unidades de salida resulta mayor a 3 ($n > 3$), entonces el número de medios de escape (N_{me}) se calcula como

$$N_{me} = n/4 + 1$$

y las fracciones mayores o iguales a 0,5 se redondean a la unidad siguiente.

La cantidad requerida de medios de escape puede ser aumentada para cumplir las siguientes condiciones de situación exigidas en el artículo 3.2:

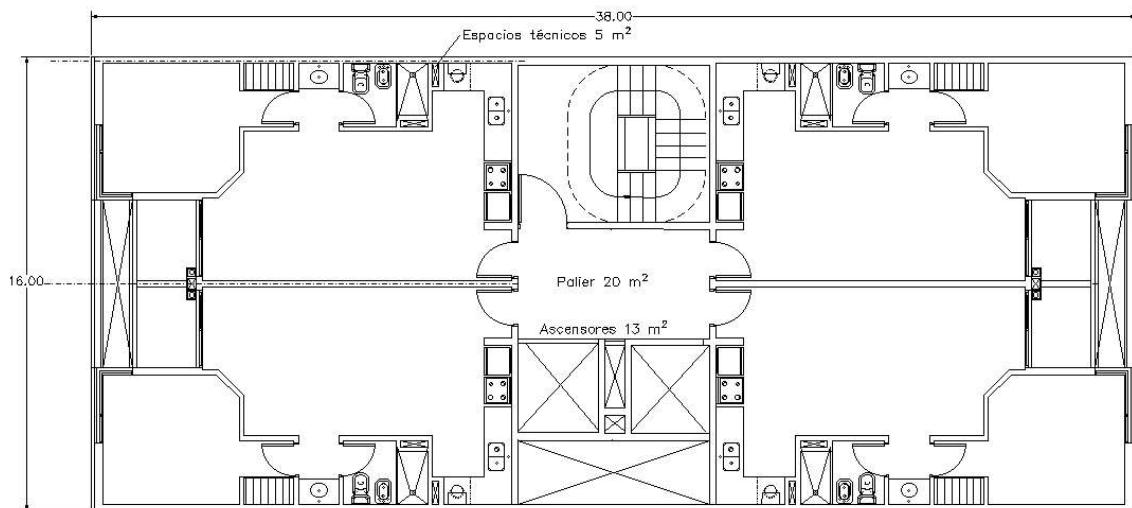
- Todo local o conjunto de locales que constituyan una unidad de uso en piso bajo, con comunicación directa a la vía pública, que tenga una ocupación mayor de 300 personas y algún punto del local diste más de 40 metros de la salida, medidos a través de la línea de libre trayectoria, tendrá por lo menos dos medios de escape.
- Los locales interiores en piso bajo, que tengan una ocupación mayor de 200 personas contarán por lo menos con dos puertas lo más alejadas posibles una de otra, que conduzcan a un lugar seguro. La distancia máxima desde un punto dentro de un local a una puerta o a la abertura exigida sobre un medio de escape, que conduzca a la vía pública, será de 40 m medidos a través de la línea de libre trayectoria.
- Todo punto de un piso, no situado en piso bajo, distará no más de 40 m. de la caja de escalera a través de la línea de libre trayectoria; esta distancia se reducirá a la mitad en sótanos.

Además, se debe prestar especial atención a los pisos de grandes dimensiones, (ya que se exige al menos dos medios de escape en todo edificio con superficie de piso mayor de 2500 m² por piso, excluyendo el piso bajo, para cada unidad de uso independiente: y para todos los edificios que en adelante se usen para comercio o industria cuya superficie de piso exceda de 600 m² excluyendo el piso bajo) y a los subsuelos, ya que a excepción del primer subsuelo se supondrá para los inferiores un número de ocupantes (N) igual al doble del que resulta del cálculo con el factor de ocupación.

Finalmente, debemos destacar que a partir del segundo subsuelo las exigencias de distancia a caja de escalera se reduce a un máximo de 20 m.

EJEMPLO PRÁCTICOS DE APLICACIÓN

Se desea determinar los medios de escape para la siguiente planta tipo de un edificio de viviendas:



1) Computamos la superficie neta del local

Sup. Cubierta = 608 [m²]

Sup. Ascensores = 13 [m²]

Sup. Palier y escalera = 20 [m²]

Sup. Montantes = 5 [m²]

Sup. Neta = 608-13-20-5= 570 [m²]

2) Determinamos X

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

3) Calculamos N

$$N = F_o * S = \frac{1}{X} * S = \frac{1}{12 \text{ m}^2} * 570 \text{ m}^2 = 47,5 \text{ se redondea a 48 personas.}$$

4) Obtenemos n

$$n = N/100 = 48/100 = 0,48 \text{ se redondea a 1 U.A.S.}$$

5) Calculamos el ancho

$$A = n * 0,55 \text{ m} = 0,55 \text{ m}$$

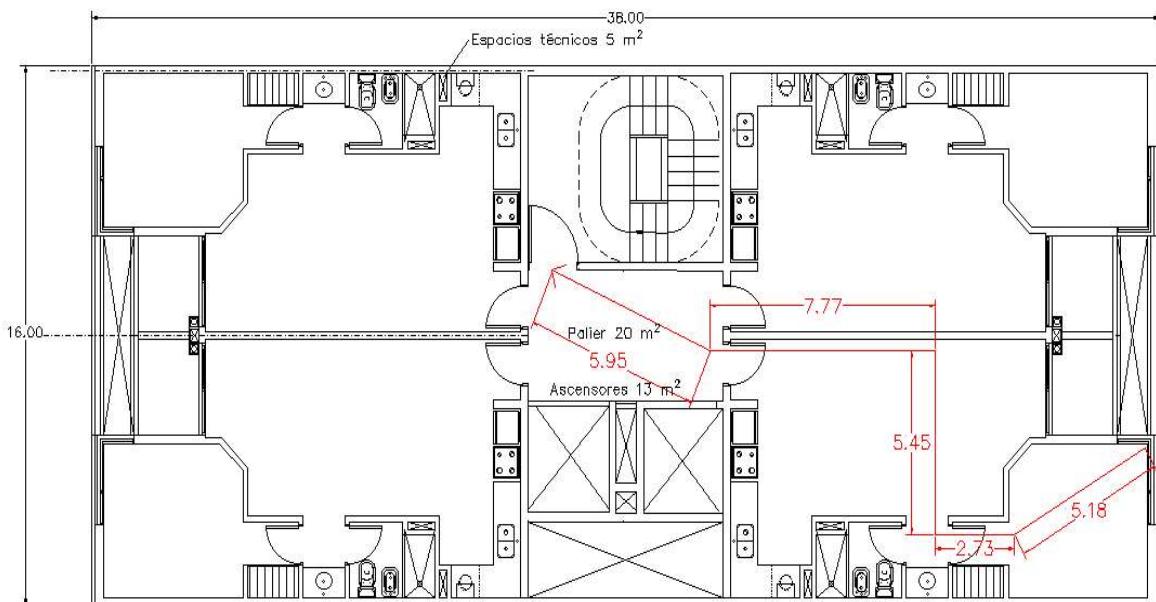
6) Distribuimos los números de medios de escape.

En este caso $n < 3$ por lo que solo se necesita un medio de escape.

7) Verificamos otras exigencias

En este caso A es menor que el ancho mínimo, por lo que se adopta un ancho de 1,10 m.

Se verifica distancia del punto más alejado menor a 40 m por lo que no se agrega otro medio de escape (27,10 m).



CONDICIONES DE SITUACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y EXTINCIÓN

Las condiciones generales se emplean en todas las situaciones, siempre que sean aplicables al caso particular en estudio; mientras que las de carácter específico se determinan en función de los usos y los riesgos de cada sector, es decir que no todas tienen el carácter de obligatoriedad, sólo se deberán aplicar aquellas que coincidan, según lo dicho, con el riesgo del edificio y el destino del mismo. Para cada riesgo, la Ley indica una serie de prevenciones posibles a tomar, y luego ofrece un cuadro donde se indican para cada una de las aplicaciones o usos del edificio, cual es la prevención que obligatoriamente se deben adoptar.

CONDICIONES DE SITUACIÓN

GENERALES

Constituyen requerimientos específicos de emplazamiento y accesos a los edificios, conforme a su característica de riesgo de los mismos.

- En todo edificio o conjunto de edificios que se desarrollen en un predio de más de 8.000 m² se deben disponer facilidades para el acceso y circulación de los vehículos del servicio contra incendio de Bomberos.
- En las cabeceras de los cuerpos de edificios que poseen solamente una circulación fija vertical, deben proyectarse plataformas pavimentadas a nivel de Planta Baja, que

permitan el acceso y posean resistencia para el emplazamiento de escaleras mecánicas.

ESPECÍFICAS

Las condiciones específicas de situación estarán caracterizadas con letra S seguida de un número de orden. Esta aclara que cualquiera sea la ubicación del edificio en el predio, este debe cerrarse con un muro de 3m de altura mínima y de 0,3m de espesor de ladrillos macizos.

USOS		Condiciones Específicas de Situación	
	Riesgo	B-1	S-2
Vivienda residencia colectiva	3		
Banco, Hotel	3	*	
Actividades administrativas	3	*	
	2	*	
Comercio Locales comerciales	3	*	
	4	*	
Galería comercial	3	*	
Sanidad y saludidad	4	*	
	2	*	
Industria	3	*	
	4	*	
Depósito de garrafas	1	*	*
	2	*	*
Depósitos	3	*	
	4	*	
Educación	4		
Espectáculos y diversiones	Cine Teatro (200 localidades)	3	
	Televisión	3	*
	Estadio	4	*
	Otros nubros	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	*

CONDICIONES DE CONSTRUCCIÓN

Constituyen requerimientos constructivos que se relacionan con las características del riesgo de los sectores de incendio.

GENERALES

- Todo elemento constructivo que constituya el límite físico de un sector de incendio, deberá tener una resistencia al fuego conforme a lo ya establecido, que corresponda de acuerdo a la naturaleza de la ventilación del local, es decir, natural o mecánica.

- Las puertas y ventanas que separen sectores de incendio de un edificio, deberán ofrecer igual resistencia al fuego que el sector en que se encuentran, con el cierre de las puertas automático.
- En los riesgos 3 a 7, los ambientes destinados a salas de máquinas, deberán ofrecer resistencia al fuego mínima de F60, al igual que las puertas, que abrirán hacia el exterior, con cierre automático de doble contacto.
- Los sótanos con superficies de planta igual o mayor que 65 m², deberán tener en su techo aberturas de ataque, del tamaño de un círculo de 0.25 m. de diámetro, fácilmente identificables en el piso inmediato superior, cerradas con baldosas, vidrio de piso o chapa metálica sobre marco o bastidor. Se instalarán a razón de una cada 65 m²
- La distancia de cualquier punto de un sótano, medida a través de la Línea de libre trayectoria hasta la caja de escalera, no deberá superar los 20 m. Cuando existan dos o más salidas, las ubicaciones de las mismas serán tal, que permitan alcanzarlas de cualquier punto, ante un frente de fuego, sin atravesarlo.
- En subsuelos, cuando el inmueble tenga pisos altos, el acceso al ascensor no podrá ser directo, sino a través de una antecámara con puerta de doble contacto con cierre automático y resistencia al fuego que corresponda.
- A una distancia inferior a 5 m de la Línea Municipal en el nivel de acceso, existirán elementos que permitirán cortar el suministro de gas, la electricidad u otro fluido inflamable que abastezca al edificio. Se asegurará mediante línea y equipos especiales, el funcionamiento del equipo hidroneumático de incendio, de las bombas elevadoras de agua, de los ascensores contra incendio, de la iluminación y señalización de los medios de escape y de todo otro sistema directamente afectado a la extinción y evacuación, cuando el edificio sea dejado sin corriente eléctrica en caso de siniestro.
- En edificios de más de 25 m de altura total, se deberá contar con un ascensor por lo menos, de características contra incendio.

ESPECÍFICAS

Se deberá determinar cuál o cuáles de las 11 son de aplicación obligatoria según lo expresado anteriormente.

Condición C 1:

Las cajas de ascensores y montacargas estarán limitadas por muros de resistencia al fuego, del mismo rango que el exigido para los muros, y serán de doble contacto y estarán provistas de cierre automático.

Condición C 2:

Las ventanas y las puertas de acceso a los distintos locales, a los que se acceda desde un medio interno de circulación de ancho no menor de 3,00 m. podrán no cumplir con ningún requisito de resistencia al fuego en particular.

Condición C 3:

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 cortafuego de modo tal que los nuevos ambientes no excedan el área antedicha.

En lugar de la interposición de muros cortafuego, podrá protegerse toda el área con rociadores automáticos para superficies de piso cubiertas que no superen los 2.000 m².

Condición C 4:

Los sectores de incendio deberán tener una superficie cubierta no mayor de 1.500 m. En caso contrario se colocará muro cortafuego.

En lugar de la interposición de muros cortafuego, podrá protegerse toda el área con rociadores automáticos para superficie cubierta que no supere los 3.000 m².

Condición C 5:

La cabina de proyección será construida con material incombustible y no tendrá más aberturas que las correspondientes, ventilación, visual del operador, salida del haz luminoso de proyección y puerta de entrada, la que abrirá de adentro hacia afuera, a un medio de salida. La entrada a la cabina tendrá puerta incombustible y estará aislada del público, fuera de su vista y de los pasajes generales. Las dimensiones de la cabina no serán inferiores a 2,50 m. por lado y tendrá suficiente ventilación mediante vanos o conductos al aire libre.

Tendrá una resistencia al fuego mínima de F 60, al igual que la puerta.

Condición C 6:

Los locales donde utilicen películas inflamables serán construidos en una sola planta sin edificación superior y convenientemente aislados de los depósitos, locales de revisión y dependencias.

Sin embargo, cuando se utilicen equipos blindados podrá construirse un piso alto.

Tendrán dos puertas que abrirán hacia el exterior, alejadas entre sí, para facilitar una rápida evacuación. Las puertas serán de igual resistencia al fuego que el ambiente y darán a un pasillo, antecámara o patio, que comunique directamente con los medios de escape exigidos. Sólo podrán funcionar con una puerta de las características especificadas las siguientes secciones:

Depósitos: cuyas estanterías estén alejadas no menos de 1 m. del eje de la puerta, que entre ellas exista una distancia no menor a 1,50 m. y que el punto más alejado del local diste no más que 3 m. del mencionado eje.

Talleres de revelación: cuando sólo se utilicen equipos blindados.

Los depósitos de películas inflamables tendrán compartimientos individuales con un volumen máximo de 30 m³ estarán independizados de todo otro local y sus estanterías serán incombustibles.

La iluminación artificial del local en que se elaboren o almacenen películas inflamables, será con lámparas eléctricas protegidas e interruptores situados fuera del local y en el caso de situarse dentro del local estarán blindados.

Condición C 7:

En los depósitos de materiales en estado líquido, con capacidad superior a 3.000 litros, se deberán adoptar medidas que aseguren la estanqueidad del lugar que los contiene.

Condición C 8:

Solamente puede existir un piso alto destinado para oficina o trabajo, como dependencia del piso inferior constituyendo una misma unidad de trabajo siempre que posea salida independiente. Se exceptúan estaciones de servicio donde se podrá construir pisos elevados destinados a garaje. En ningún caso se permitirá la construcción de subsuelos.

Condición C 9:

Se colocará un grupo electrógeno de arranque automático, con capacidad adecuada para cubrir las necesidades de quirófanos y artefactos de vital funcionamiento.

Condición C 10:

Los muros que separan las diferentes secciones que componen el edificio serán de 0,30 m. de espesor en albañilería, de ladrillos macizos u hormigón armado de 0,07 m. de espesor neto y las aberturas serán cubiertas con puertas metálicas. Las diferentes secciones se refieren a: alá y sus adyacencias, los pasillos, vestíbulos y el "foyer" y el escenario, sus dependencias, maquinarias e instalaciones; los camarines para artistas y oficinas de administración; los depósitos para decoraciones, ropería, taller de escenografía y guardamuebles. Entre el escenario y la sala, el muro proscenio no tendrá otra abertura que la correspondiente a la boca del escenario y a la entrada a esta sección desde pasillos de la sala, su coronamiento estará a no menos de 1 m. sobre el techo de la sala. Para cerrar la boca de la escena se colocará entre el escenario y la sala, un telón de seguridad levadizo, excepto en los escenarios destinados exclusivamente a proyecciones luminosas, que producirá un cierre perfecto en sus costados, piso y parte superior. Sus características constructivas y forma de accionamiento responderán a lo especificado en la norma correspondiente.

En la parte culminante del escenario habrá una claraboya de abertura calculada a razón de 1 m² por cada 500 m³ de capacidad de escenario y dispuesta de modo que por movimiento bascular pueda ser abierta rápidamente a librar la cuerda o soga de "cáñamo" o "algodón" sujeta dentro de la oficina de seguridad.

Los depósitos de decorados, ropas y aderezos no podrán emplazarse en la parte baja del escenario. En el escenario y contra el muro de proscenio y en comunicación con los medios exigidos de escape y con otras secciones del mismo edificio, habrá solidario con la estructura un local para oficina de seguridad, de lado no inferior a 1,50 m. y 2 50 m. de altura y puerta con una resistencia al fuego eF 60. los cines no cumplirán esta condición y los cines - teatro tendrán lluvia sobre escenario y telón de seguridad, para más de 1000 localidades y hasta 10 artistas.

Condición C 11:

Los medios de escape del edificio con sus cambios de dirección (corredores, escaleras y rampas), serán señalizados en cada piso mediante flechas indicadoras de dirección, de metal bruñido o de espejo, colocadas en las paredes a 2 m. sobre el solado e iluminadas, en las horas de funcionamiento de los locales, por lámparas compuestas por soportes y globos de vidrio o por sistema de luces alimentado por energía eléctrica, mediante pilas, acumuladores, o desde una derivación independiente del edificio, con transformador que reduzca el voltaje de manera

tal que la tensión e intensidad suministradas, no constituya un peligro para las personas, en caso de incendio.

USOS	Riesgo	Condiciones Específicas de Construcción									
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Vivienda residencia colectiva	3	•									
Banco, Hotel	3	•									•
Actividades administrativas	3	•									
Comercio	2	•						•			
	3	•	•					•			
	4	•		•				•			
	3		•								•
	4	•									
Industria	2	•									
	3	•	•					•			
	4	•		•							
	1										
Depósito de garrafas	2										
	3	•	•								
	4	•		•							
	1										
Depósitos	2										
	3	•	•								
	4	•		•							
	1										
Educación	2										
	3	•						•			•
	4	•									
	1										
Espectáculos y Diversiones	2										
	3	•	•	•							•
	4	•									•
	1										
Automotores	2										
	3	•	•								○
	4	•		•							
	1										
Aire libre inclusive playas de estacionamiento	2										
	3								•		
	4								•		
	1										

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

CONDICIONES DE EXTINCIÓN

Constituyen el conjunto de exigencias destinadas a suministrar los medios que faciliten la extinción de un incendio en sus distintas etapas.

GENERALES

- Todo edificio deberá poseer matafuegos con un potencial mínimo de extinción equivalente a 1 A y 5 BC, en cada piso, en lugares accesibles y prácticos, distribuidos a razón de 1 en cada 200 m² de superficie cubierta o fracción. La clase de estos elementos se corresponderá con la clase de fuego probable.
- La autoridad competente podrá exigir, cuando a su juicio la naturaleza del riesgo lo justifique, una mayor cantidad de matafuegos, así como también la ejecución de instalaciones fijas automáticas de extinción.
- Salvo para los riesgos 5 a 7, desde el segundo subsuelo inclusive hacia abajo, se deberá colocar un sistema de rociadores automáticos conforme a las normas aprobadas.
- Toda pileta de natación o estanque con agua, excepto el de incendio, cuyo fondo se encuentre sobre el nivel del predio, de capacidad no menor a 20 m³, deberá equiparse con una cañería de 76 mm. de diámetro, que permita tomar su caudal desde el frente del inmueble, mediante una llave doble de incendio de 63,5 mm. de diámetro.

- Para un edificio de menos de 25 m. de altura, contará con al menos un matafuego por piso.
- Todo edificio con más de 25 m. y hasta 38 m., levará una cañería de 63,5 mm. de diámetro interior con llave de incendio de 45 mm. en cada piso, conectada en su extremo superior con el tanque sanitario, y en el inferior con una boca de impulsión en la entrada del edificio.
- Todo edificio que supere los 38 m. de altura cumplirá la Condición E 1 y además contará con boca de impulsión. Los medios de escape deberán protegerse con un sistema de rociadores automáticos, completados con avisadores y/o detectores de incendio.



ESPECÍFICAS

Condición E 1:

Se instalará un servicio de agua, cuya fuente de alimentación será determinada por la autoridad de bomberos de la jurisdicción correspondiente. En actividades predominantes o secundarias, cuando se demuestre la inconveniencia de este medio de extinción, la autoridad competente exigirá su sustitución por otro distinto de eficacia adecuada.

Condición E 2:

Se colocará sobre el escenario, cubriendo toda su superficie un sistema de lluvia, cuyo accionamiento será automático y manual. Para este último caso se utilizará una palanca de apertura rápida.

Condición E 3:

Cada sector de incendio con superficie de piso mayor que 600 m² deberá cumplir la Condición E 1; la superficie citada se reducirá a 300 m² en subsuelos.

Condición E 4:

Cada sector de incendio con superficie de piso mayor que 1.000 m² deberá cumplir la Condición E 1. La superficie citada se reducirá a 500 m² en subsuelos.

Condición E 5:

En los estadios abiertos o cerrados con más de 10.000 localidades se colocará un servicio de agua a presión, satisfaciendo la Condición E 1.

Condición E 6:

Contará con una cañería vertical de un diámetro no inferior a 63,5 mm. con boca de incendio en cada piso de 45 mm. de diámetro. El extremo de esta cañería alcanzará a la línea municipal, terminando en una válvula esclusa para boca de impulsión, con anilla giratoria de rosca hembra, inclinada a 45 grados hacia arriba si se la coloca en acera, que permita conectar mangueras del servicio de bomberos.

Condición E 7:

Cumplirá la Condición E 1 si el local tiene más de 500 m² de superficie de piso en planta baja o más de 150 m² si está en pisos altos o sótanos.

Condición E 8:

Si el local tiene más de 1.500 m² de superficie de piso, cumplirá con la Condición E 1. En subsuelos la superficie se reduce a 800 m². Habrá una boca de impulsión.

Condición E 9:

Los depósitos e industrias de riesgo 2, 3 y 4 que se desarrolle al aire libre, cumplirán la Condición E 1, cuando posean más de 600, 1.000 y 1.500 m² de superficie de predios sobre los cuales funcionan, respectivamente.

Condición E 10:

Un garaje o parte de él que se desarrolle bajo nivel, contará a partir del 2do. subsuelo inclusive con un sistema de rociadores automáticos.

Condición E 11:

Cuando el edificio conste de piso bajo y más de 2 pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m² contará con avisadores automáticos y/o detectores de incendio.

Condición E 12:

Cuando el edificio conste de piso bajo y más de dos pisos altos y además tenga una superficie de piso que acumulada exceda los 900 m², contará con rociadores automáticos.

Condición E 13:

En los locales que requieran esta Condición, con superficie mayor de 100 m², la estiba distará 1 m. de ejes divisorios. Cuando la superficie exceda de 250 m², habrá camino de ronda, a lo largo de todos los muros y entre estibas. Ninguna estiba ocupará más de 200 m² de solado y su altura máxima permitirá una separación respecto del artefacto lumínico ubicado en la perpendicular de la estiba no inferior a 0,25 m.

USOS		CONDICIONES ESPECÍFICAS																									
		RIESGO		SITUACIÓN		CONSTRUCCIÓN									EXTINCIÓN												
S1	S2	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	
VIVIENDA - RESIDENCIAL - COLECTIVA	BANCO - HOTEL (Cualquier denominación)	3		1																	8		11				
	ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS	3		2	1																8		11		13		
	LOCALES COMERCIALES	2	2	1																	8		11		13		
	GALERIA COMERCIAL	3	2	1																	4		8		11	12	13
COMERCIO	SANIDAD Y SALUBRIDAD	4	2	1																	4		8		11	12	13
		2	2	1																8		11		12	13		
		3	2	1	3															4		8		11	12	13	
		4	2	1		4														4		8		11	12	13	
INDUSTRIA		2	2	1																8		11		12	13		
		3	2	1	3															4		8		11	12	13	
		4	2	1		4														4		8		11	12	13	
		1	1	2																1							
DEPOSITO DE GARRAFAS		2	1	2																6	7	8					
		3	2	1																3		4					
		4	2	1																4		8		11	12	13	
		1	1	2																1							
DEPOSITOS		2	1	2																8		11		12	13		
		3	2	1	3															3		4					
		4	2	1		4														4		8		11	12	13	
		4		1																1							
EDUCACION		4		1																11		8		11			
		3		1																5		10	11	12	13		
		4		1																11		3					
		4		1																11		3					
ACTIVIDADES CULTURALES		4		1																11		8		11			
		3		1																5		10		12	13		
		4		1																11		3					
		4		1																11		3					
AUTOMOTORES		3	2	1																8		7		10			
		3	2	1	3															11		3					
		4	2	1		4														11		4					
		3	2	1																11		4					
AIRE LIBRE INCLUIDO PLAYAS E DE ESTACIONAMIENTO		2		2																1							
		3		2																1							
		4		2																1							
	INDUSTRIA	4		2																1							

