

2ª edición
Septiembre 2012

Cálculo de la Necesidad de Extintores Portátiles



Material no apto para la venta.



www.redproteger.com.ar

Ing. Nestor Adolfo BOTTA

ISBN en trámite

EL AUTOR

Néstor Adolfo BOTTA es Ingeniero Mecánico recibido en el año 1992 en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata; Ingeniero Laboral recibido en el año 1995 en la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional La Plata.

Es el Titular de la empresa Red Proteger, empresa dedicada a la Capacitación y Divulgación de conocimientos en materia de seguridad e higiene en el trabajo (www.redproteger.com.ar).

Desarrolló funciones como Responsable de Seguridad e Higiene en el Trabajo en empresas como SOIME SRL, TRADIGRAIN ARGENTINA SA, AMANCO ARGENTINA SA, MOLINOS RÍO DE LA PLATA SA y SEVEL ARGENTINA SA.

Asesoró a diversas empresas entre las que se destacan AKZO NOBEL SA, CERVECERÍA Y MALTERÍA QUILMES SAICyG y APACHE ENERGÍA ARGENTINA SRL.

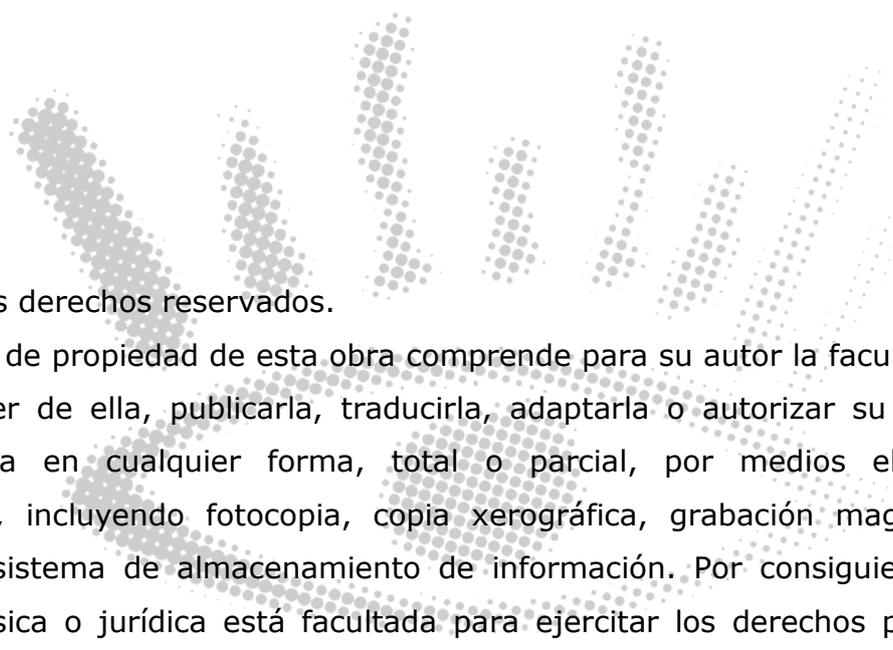
Actualmente se desempeña como Coordinador Pcial. de Salud y Seguridad en el Trabajo en la Dirección Pcial. de Salud y Seguridad en el Trabajo de la Pcia. de Santa Fe.

Su extensa actividad docente lo ubica como:

- Profesor en la UCA de Ing. de Rosario para la Carrera de Posgrado de Higiene y Seguridad en el Trabajo en la asignatura de Riesgo y Protección de Incendios y Explosiones.
- Profesor Titular en la Universidad Nacional del Litoral para la Carrera de Técnico en Seguridad Contra Incendios en la asignatura de Seguridad Contra Incendios III. Sistema de educación a distancia.
- Profesor en la Universidad Nacional del Litoral - Sede Rosario, para la Carrera de Lic. en Seguridad y Salud Ocupacional en la asignatura de Práctica Profesional.
- Profesor Titular en el Instituto Superior Federico Grote (Rosario – Santa Fe) para la Carrera de “Técnico Superior en Seguridad e Higiene en el Trabajo” para las asignaturas de Higiene y Seguridad en el Trabajo I, Seminario Profesional, Prevención y Control de Incendios II, Prevención y Control de Incendios I, y Director del Postgrado “Seguridad e Higiene en el Areas de Salud”.
- Profesor Interino Cátedra “Elementos de Mecánica”. Carrera “Técnico Superior en Seguridad e Higiene en el Trabajo”. ISFD Nro. 12 La Plata – 1.996
- Ayudante Alumno Cátedra “Termodinámica”. Universidad Nacional de La Plata - Facultad de Ingeniería.
- Ayudante Alumno Cátedra “Análisis Matemático”. Universidad Nacional de La Plata - Facultad de Ciencia Económicas.

Datos de Contacto

e-mail: nestor.botta@redproteger.com.ar



®Todos los derechos reservados.

El derecho de propiedad de esta obra comprende para su autor la facultad exclusiva de disponer de ella, publicarla, traducirla, adaptarla o autorizar su traducción y reproducirla en cualquier forma, total o parcial, por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo fotocopia, copia xerográfica, grabación magnetofónica y cualquier sistema de almacenamiento de información. Por consiguiente, ninguna persona física o jurídica está facultada para ejercitar los derechos precitados sin permiso escrito del Autor.

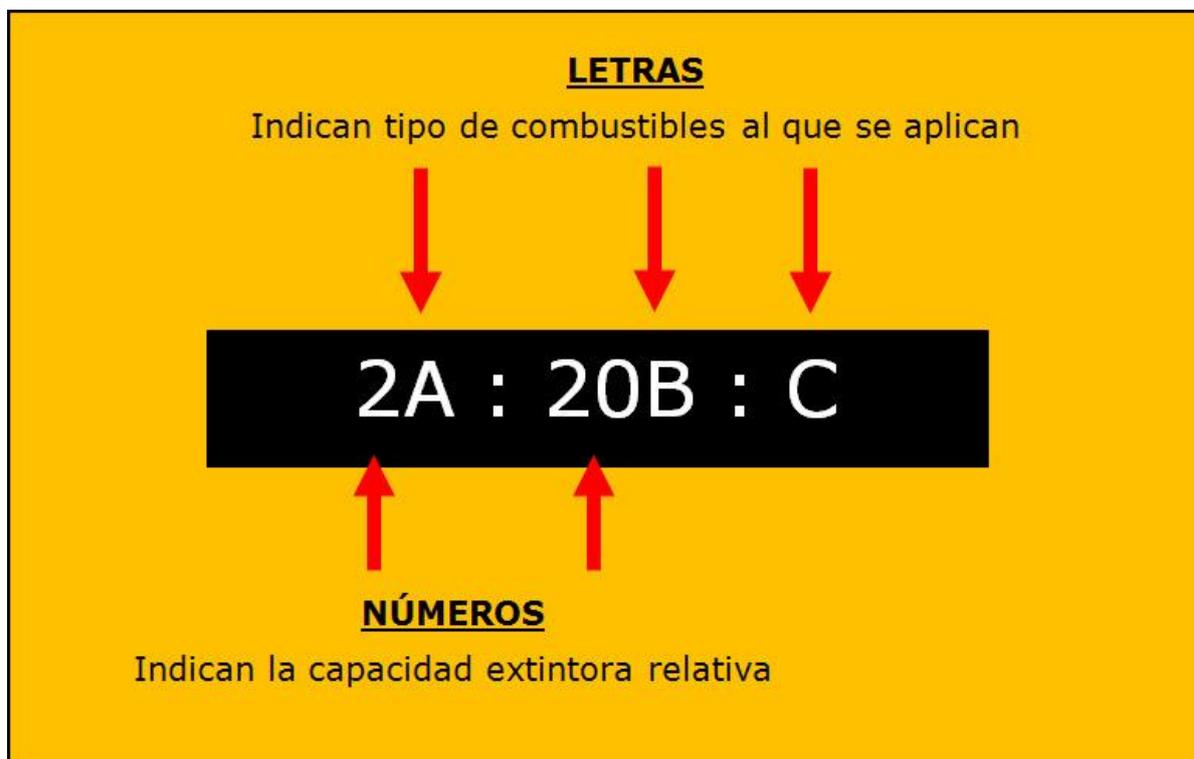
Editorial Red Proteger®
Rosario – Argentina
Tel.: (54 341) 4451251
Fax: (54 341) 4400861
info@redproteger.com.ar
www.redproteger.com.ar

INDICE

- 1) CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN
 - 2) CAPACIDAD RELATIVA DE EXTINCIÓN O POTENCIAL EXTINTOR
 - 2.1) Prueba para Clase "A"
 - 2.2) Prueba para Clase "B"
 - 2.3) Prueba para Clase "C"
 - 3) RESISTENCIA AL FUEGO DE LAS ESTRUCTURAS
 - 4) RIESGO PERMITIDO POR ACTIVIDAD
 - 5) CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE EXTINTORES CONFORME A LA LEGISLACIÓN
 - 5.1) Paso 1. El Plano
 - 5.2) Paso 2. Sectorización
 - 5.3) Paso 3: Cálculo de la Carga de Fuego
 - 5.3.1) Relevamiento de Combustibles
 - 5.3.2) Superficie de Piso
 - 5.3.3) Poder Calorífico
 - 5.3.4) Cálculo de la Carga de Fuego
 - 5.3.5) Otras Formas de Calcular la Carga de Fuego
 - 5.4) Paso 4: Determinación del Potencial Extintor
 - 5.5) Paso 5. Selección de Extintores
 - 5.6) Paso 6. Ubicación de los Extintores
 - 6) SUPERFICIES DE LÍQUIDOS INFLAMABLES
-
- ANEXO I: ASPECTOS LEGALES ESPECÍFICOS DEL DECRETO 351/79 - REGLAMENTARIO DE LA LEY 19.587 DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO
- ANEXO II: ASPECTOS LEGALES ESPECÍFICOS DEL DECRETO 911/96 - REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN
- ANEXO III: ASPECTOS LEGALES ESPECÍFICOS DEL DECRETO 617/97 - REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD PARA LA ACTIVIDAD AGRARIA
- ANEXO IV: ASPECTOS LEGALES ESPECÍFICOS DEL DECRETO 249/2007 - REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD PARA LA ACTIVIDAD MINERA
- ANEXO V: TABLA DE PODERES CALORÍFICOS
- ANEXO VI: CERTIFICADOS DE POTENCIAL EXTINTOR O UNIDADES EXTINTORAS

1) CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

Los matafuegos se clasificarán e identificarán asignándole una notación consistente en un número seguido de una letra, los que deberán estar inscriptos en el elemento con caracteres indelebles. El número indicará la capacidad relativa de extinción para la clase de fuego identificada por la letra. Este potencial extintor será certificado por ensayos normalizados por instituciones oficiales¹.



2) CAPACIDAD RELATIVA DE EXTINCIÓN O POTENCIAL EXTINTOR

Capacidad experimental de apagar un fuego normalizado establecido mediante pruebas reales estandarizadas según normas, como por ejemplo, en la Argentina las normas IRAM.

La capacidad se establece para combustibles clase "A" y "B".

2.1) Prueba para Clase "A"

Según la norma IRAM 3.542, la prueba consiste en extinguir con un matafuego para fuegos clase A, un fuego de una pira de madera, de un panel de madera y de virutas de madera.

Los ensayos para extintores hasta un potencial de 6A se realiza sobre la pira, sobre el panel y sobre la viruta, los de mayor potencial se ensayan únicamente sobre una pira de madera.

El ensayo de puede realizar al exterior o en el interior de un recinto, pero siempre que se cumpla las siguientes condiciones, como ser: que no haya lluvia o llovizna, velocidad del viento no mayor de 15 km/h; el local cerrado deberá ser de una altura mayor a los 7 metros, volumen mayor a los 1.600 m³, piso seco de hormigón o de chapa de acero, visibilidad adecuada, ventilación suficiente para mantener la combustión en su interior.

¹ Art 176 decreto 351/79.

2.1.1) Pira de Madera

La cantidad, medidas y ubicación de los listones de la pira de madera en función del potencial extintor a probar están dadas por la siguiente tabla:

Tabla I – Pira de madera

Potencial extintor	Cantidad de listones	Medidas de los listones (mm)	Ubicación
1A	50	38 x 38 x 508	10 capas de 5 listones
2A	78	38 x 38 x 651	13 capas de 6 listones
3A	98	38 x 38 x 781	14 capas de 7 listones
4A	120	38 x 38 x 848	15 capas de 8 listones
6A	153	38 x 38 x 848	17 capas de 9 listones
10A	209	38 x 38 x 1207	19 capas de 11 listones
20A	160	38 x 89 x 1581	10 capas de 15 listones c/u sobre el borde y una capa superior de 10 listones acostados
30A	192	38 x 89 x 1895	10 capas de 18 listones c/u sobre el borde y una capa superior de 12 listones acostados
40A	224	38 x 89 x 2213	10 capas de 21 listones c/u sobre el borde y una capa superior de 14 listones acostados

La madera para la construcción de la pira será de pino Brasil o de pino Paraná, con un contenido de humedad entre 9% al 13%, secada a masa constante en un horno a una temperatura de 103 ± 2 °C.

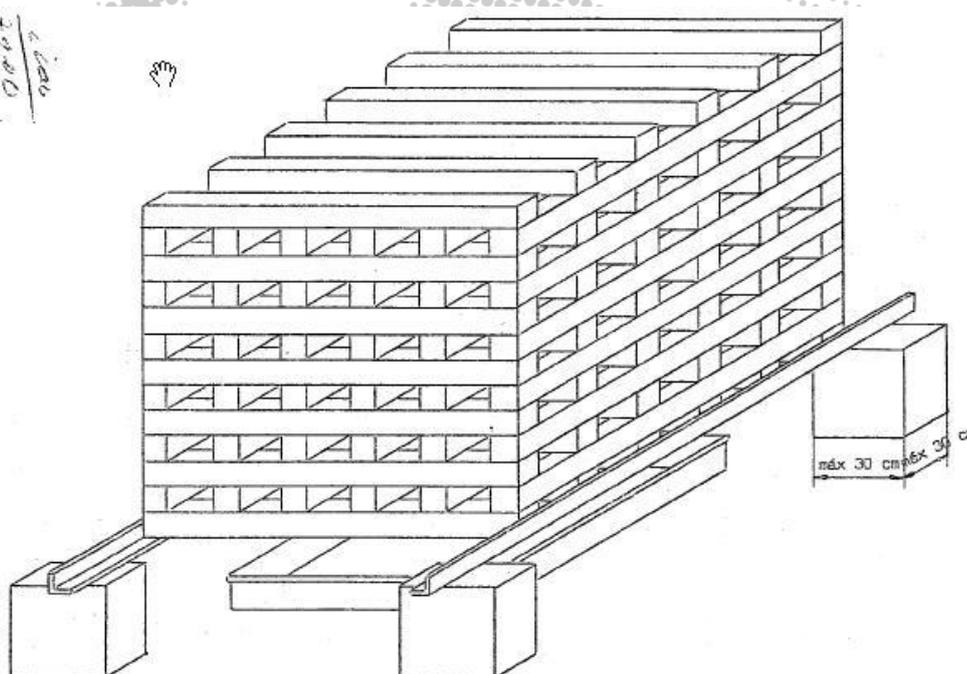

 Pira de madera
 Figura 1

Tabla III - Medidas de la bandeja, cantidad de combustible y altura de los pilares para la pira

Potencial extintor	Medidas de la bandeja (mm)	Cantidad aproximada de nafta (dm ³)	Altura de los pilares sobre el nivel del piso (mm)
1A	530 x 530 x 100	1	400
2A	530 x 530 x 100	2	400
3A	690 x 690 x 100	3	400
4A	690 x 690 x 100	4	400
6A	810 x 810 x 100	5	400
10A	960 x 960 x 300	8,5	800
20A	1370 x 1370 x 300	17	800
30A	1680 x 1680 x 300	22,5	800
40A	1930 x 1930 x 300	38	800

Procedimiento

Se coloca la bandeja debajo del eje vertical de la pira, en forma simétrica. Se enciende la nafta dejándola arder de 3 a 5 min. a partir de los cuales se permite arder la pira un tiempo total de 10 min desde el encendido de la nafta para el ensayo hasta potencial de 4A inclusive y un tiempo total de 7 a 8 min. desde el encendido de la nafta para el ensayo de potencial mayor de 4A.

Ataque

Después de transcurridos los tiempos indicados, un operador convenientemente entrenado y con el matafuego a ensayar listo para funcionar, inicia el ataque al fuego desde el frente de la pira a una distancia no menor a 1,8 metros. Luego el operador puede ir acercándose y moverse alrededor de la pira pero en ningún caso dirigir la descarga directamente a la parte posterior de esta.

Durante el ensayo los dispositivos de descarga del matafuego se mantiene en posición de máxima descarga.

El fuego de ensayo se considera extinguido cuando no se observan llamas. Se permitirá la presencia de brasa encendida siempre que no haya autoencendido hasta los 5 min. de terminada la proyección del agente extintor.

2.1.2) Panel de Madera

Las medidas del panel de madera, la cantidad de fueloil y la masa de viruta para el ensayo, en función del potencial extintor, se indican en la tabla III.

El panel de ensayo se construye como indican las figuras 2 y 3 y consiste en un panel de respaldo, de madera, macizo, de forma cuadrada, reforzado con la cantidad de listones de refuerzo verticales indicados en la tabla IV colocados en su parte posterior, uno en cada extremo lateral y los restantes equidistantes uno del otro, sobre cuyo frente se clavan dos armazones formados por listones.

La madera para la construcción del panel será de pino Brasil o de pino Paraná, con un contenido de humedad entre 9% al 13%, secada a peso constante en un horno a una temperatura de 103 ± 2 °C.

La viruta de madera será del tipo utilizado en embalajes, larga y fina, nueva, de madera de álamo seca y estacionada, la que se divide en 4 partes iguales formando hileras del mismo ancho y del largo del panel; una se utiliza directamente sobre la base del panel, y las tres restantes se tienen en reserva, distantes aproximadamente 3 me de éste.

Procedimiento

Se ubica el panel armado, en posición horizontal apoyado sobre su parte posterior y se rocía toda su área frontal con la cantidad de fueloil indicada en la tabla III. Terminada esta operación se fija el panel en posición vertical mediante un armazón de acero. La distancia a cualquier pared no será menor de 1,2 m.

Se coloca la primera hilera de viruta en el frente, sobre la base del panel, mediante la utilización de una pala con un ancho igual al del panel, la que luego se emplea para colocar las restantes hileras de viruta.

Transcurridos 15 minutos del rociado se derrama rápidamente sobre el piso, formando una mecha a lo largo y enfrente de la primera hilera de viruta, aproximadamente 80 cm³ a 160 cm³ de nafta, y se enciende en su parte media.

A los 45 segundos del encendido de la primera hilera, se coloca en la base del panel la segunda hilera y a intervalos de 45 segundos se hace lo propio con la tercera y cuarta hileras.

Luego de 3 minutos y 20 segundos del encendido de la primera hilera se retira de la base del panel toda viruta remanente. Las varillas horizontales de la porción inferior, aproximadamente entre los 150 y 450 mm del piso, serán las más dañadas y entre los 4 minutos y 30 segundos después del encendido caerán de su posición.

Ataque

Cinco (5) segundos después del hecho indicado anteriormente un operador convenientemente entrenado y con matafuego por ensayar listo para funcionar, inicia el ataque al fuego desde el frente del panel a una distancia no menor de 3 metros. Luego el operador puede ir acercándose y moverse alrededor de la pira pero en ningún caso dirigir la descarga directamente a la parte posterior de ésta.

El fuego de ensayo se considera extinguido cuando no se observan llamas. Se permitirá la presencia de brasa encendida siempre que no haya autoencendido hasta los 5 minutos de terminada la proyección del agente extintor.

Tabla III - Medidas del panel, cantidad de fueloil y masa de viruta

Potencial extintor	Medidas del panel (m)	Cantidad de fueloil (dm ³)	Masa de viruta de madera (kg)
1A	2,5 x 2,5	4	4,5
2A	3 x 3	7,5	9
3A	3,6 x 3,6	11,5	14
4A	4,2 x 4,2	15	18
6A	5 x 5	23	27

Tabla IV - Medidas del panel, cantidad de fueloil y masa de viruta

Potencial extintor	Medidas del panel (m)	Listones de refuerzo verticales posteriores		Listones distanciadores verticales		Varillas horizontales por cada armazón	
		Cantidad	Medidas (mm)	Cantidad	Medidas (mm)	Cantidad aprox.	Medidas (mm)
1A	2,5 x 2,5	3	19 x 19	5	19 x 19	67	19 x 19
2A	3 x 3	3	19 x 19	6	19 x 19	79	19 x 19
3A	3,6 x 3,6	4	19 x 19	7	19 x 19	95	19 x 19
4A	4,2 x 4,2	5	19 x 19	8	19 x 19	111	19 x 19
6A	5 x 5	7	19 x 19	9	19 x 19	131	19 x 19

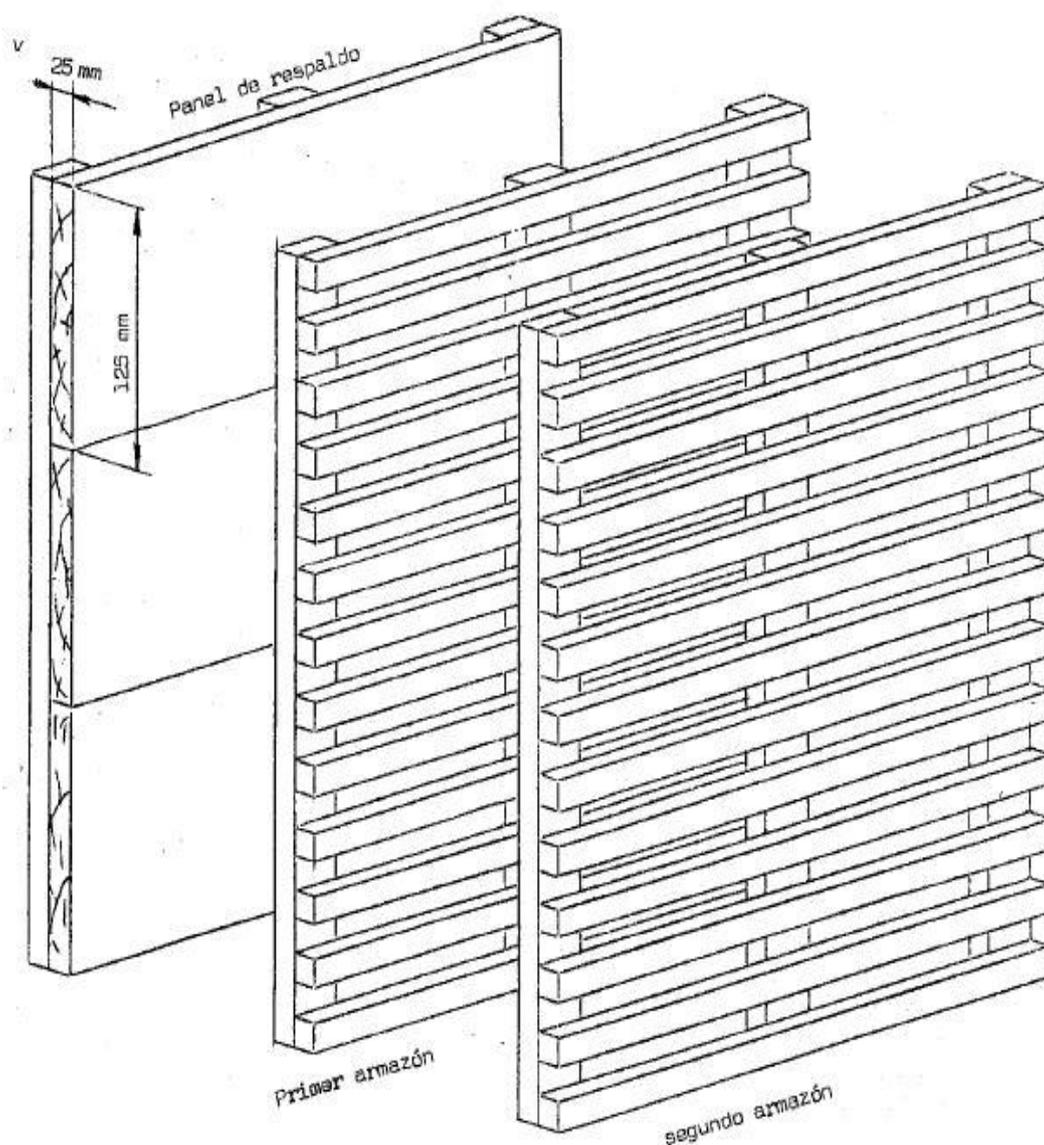


Figura 2
Panel de ensay

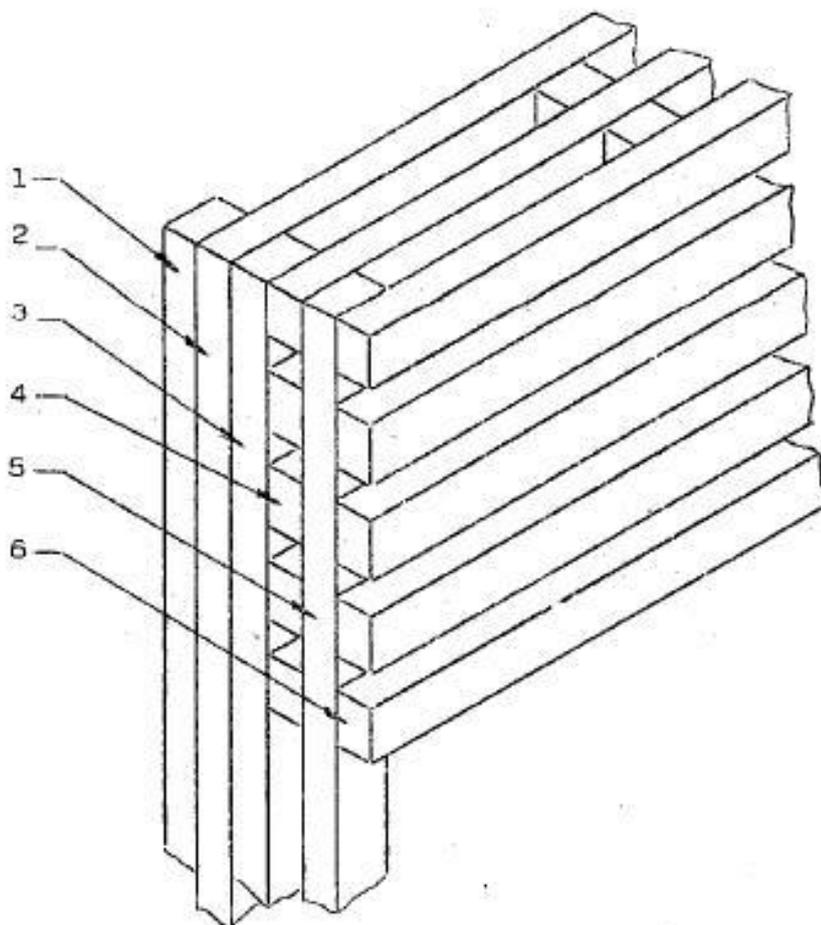


Figura 3

PANEL DE ENSAYO

Detalla de los componentes

- 1 - Listón de refuerzo vertical posterior.
- 2 - Panel de respaldo.
- 3 - Listones distanciadores verticales del primer armazón.
- 4 - Varillas horizontales del primer armazón.
- 5 - Listones distanciadores verticales del segundo armazón.
- 6 - Varillas horizontales del segundo armazón.

2.1.3) Viruta de Madera

La viruta será del tipo utilizado en embalajes, nueva, larga y fina, de madera de álamo seca y estacionada.

Se esparce uniformemente la viruta sobre el piso formando un lecho rectangular de aproximadamente 30 cm de altura. La masa y las medidas del lecho de viruta, en función del potencial extintor, se indican en la tabla V.

Tabla V – Masa y medidas del lecho de viruta

Potencial extintor	Masa de viruta de madera (kg)	Medidas de la superficie del lecho de viruta (m)
1A	3	0,9 x 1,7
2A	5,5	1,2 x 2,7
3A	8	1,5 x 3
4A	11,0	1,8 x 3,3
6A	16,0	2,1 x 4,2

Procedimiento

Se derraman sobre el piso rápidamente, formando una mecha a lo largo del borde de mayor longitud del lecho de viruta, 80 cm³ a 160 cm³ de nafta. Se enciende dicha mecha en su parte central.

Ataque

Cuando las llamas alcanzan la línea media longitudinal del lecho de viruta, un operador convenientemente entrenado y con el matafuego por ensayar, listo para funcionar, inicia el ataque al fuego desde el frente, a una distancia no menor de 4,5 m de la línea media antes mencionada. Luego el operador puede ir acercándose y moverse alrededor de la pira pero en ningún caso dirigir la descarga directamente a la parte posterior de ésta.

El fuego de ensayo se considera extinguido cuando no se observan llamas. Se permitirá la presencia de brasa encendida siempre que no haya autoencendido hasta los 5 minutos de terminada la proyección del agente extintor.

2.2) Prueba para Clase "B"

Según la norma IRAM 3.543, la prueba consiste en extinguir con un matafuego, una superficie de nafta encendida en una bandeja de acero. Los matafuegos a ensayar deberán cumplir con los tiempos de descarga establecidos en la tabla I, a la temperatura de 20 ± 2°C.

Los matafuegos se ensayaran al aire libre, sin lluvia o llovizna, y siempre que la velocidad del viento sea menos a 15 km/h. Los ensayos para potencial extintor de hasta 20B se podrán realizar en el interior.

La bandeja deberá ser de chapa de acero, de forma cuadrada y de profundidad mínima de 200 mm.

La nafta deberá ser del tipo común de un octanaje entre 80 y 85. La altura de la capa de nafta no deberá ser menor de 50 mm y la superficie de la misma deberá distar aprox. 100 mm del borde de la misma.

Procedimiento

Se coloca la nafta en la bandeja, según lo indicado, se enciende, se deja transcurrir 1 min. y el operador inicia el ataque; el matafuego en ensayo debe tener la válvula o dispositivo de descarga totalmente abierto y mantenerlo durante todo el ensayo, así como también mantener la continuidad de la descarga.

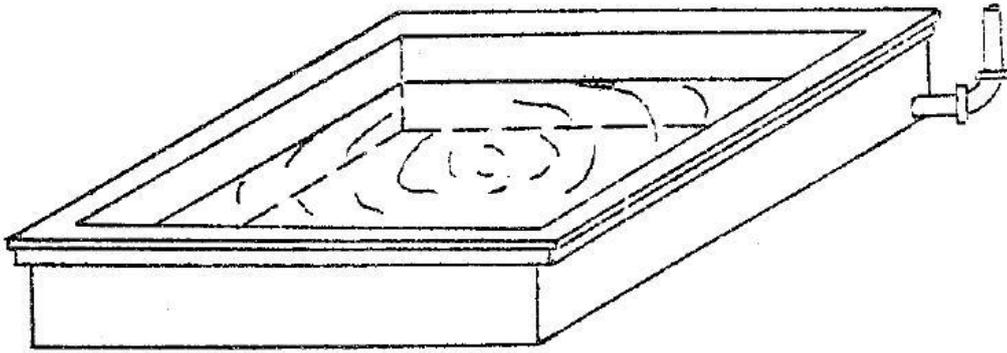


Figura 1

Bandeja de ensayo

Tabla I – Ensayos de matafuegos, para clase B sobre líquidos inflamables

Potencial extintor (B)	Tiempo mínimo de descarga efectiva (s)	Bandeja			Cantidad aproximada de nafta (dm ³)
		Superficie interior mínima (m ²)	Perfil de refuerzo	Espesor mínimo de la chapa (mm)	
1	8	0,23	PNL40x40x5-IRAM 558	6	12
2		0,46			23
3		0,69			35
4		0,92			46
5		1,15			58
10		2,30			115
20		4,60			230
30	11	6,90	PNL40x40x6-IRAM 558	12,5	345
40	13	9,30			465
60	17	14,40			720
80	20	16,60			930
120	26	27,80			1390
160	31	37,15			1857
240	40	55,70			2785
320	48	74,30			3715
480	63	115,45			5772
640	75	148,60			7430

2.3) Prueba para Clase "C"

Según la norma IRAM 3.544, la prueba consiste en descargar el extintor sobre una placa energizada. La descarga de los matafuegos ensayados según esta norma no producirá una corriente de fuga mayor de 1 mA.

Para determinar la capacidad del matafuego para controlar los fuegos incipientes de la clase C no se efectúan ensayos de fuego. Por lo tanto, no existe ningún componente numérico en las clasificaciones y evaluaciones para esta clase de fuego. Únicamente son significativas las

propiedades no conductoras de la carga, la que en el respectivo ensayo no deberá incrementar la conductividad eléctrica a través del aire entre un matafuego aislado eléctricamente conectado a una fuente eléctrica y una placa de ensayo conectada a una fuente eléctrica y una placa de ensayo conectada a tierra.

El matafuego se montará rígidamente sobre una plataforma que asegure estabilidad al mismo aislada eléctricamente de tierra, para una tensión de trabajo de 100 kV, sin pérdidas ni descarga disruptivas.

La válvula del matafuego se opera a distancia mediante una pértiga aislada para trabajar en 100 kV.

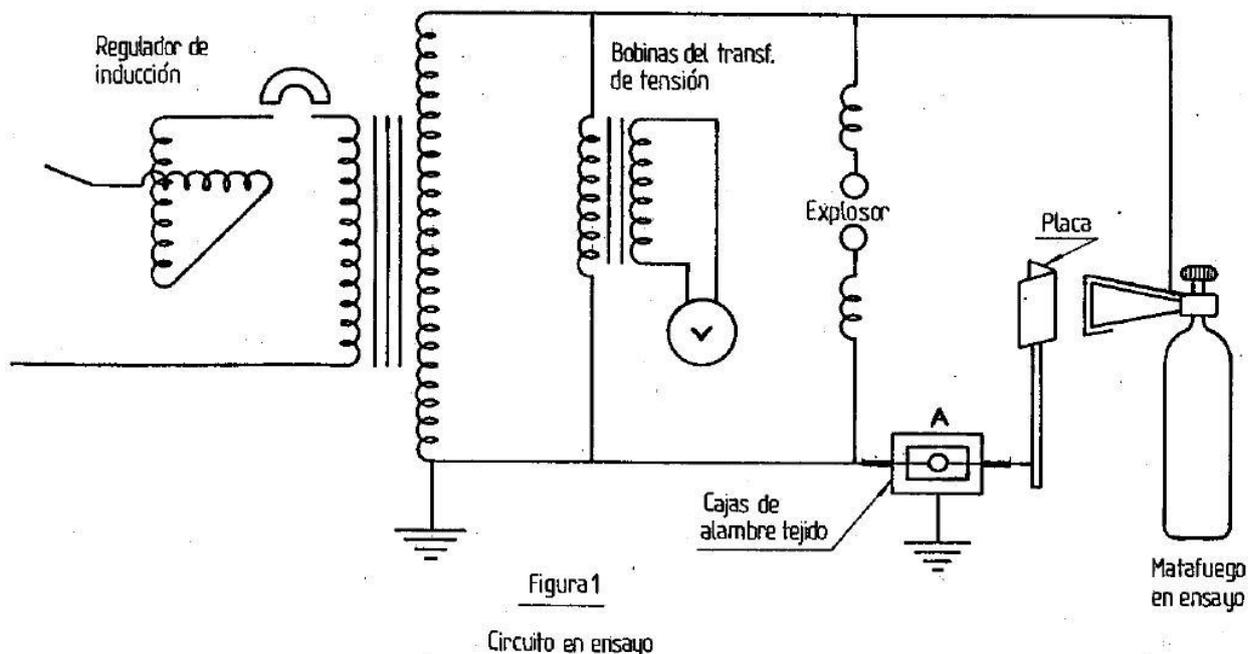
Procedimiento

El matafuego con su tobera, se coloca sobre la plataforma aislada y se conecta al borne de alta tensión del transformador. Si el matafuego utilizara más de un tipo de tobera o boquilla, el ensayo se realiza para cada tipo de tobera.

La placa conectada al borne de tierra del secundario del transformador se coloca con el extremo abierto a una distancia variable y luego se ubica en la posición mínima a la cual puede mantener una tensión de 100 KV sin que se produzca arco. Generalmente dicha distancia es de 255 mm.

El matafuego debe descargarse contra la placa o blanco aplicando entre éste y tierra una diferencia de potencial de 100 KV durante 20 s, sin que aumente la conductividad. Esta condición se verifica por medio de una descarga de 15 s u otras adicionales. En todas las pruebas deben obtenerse los mismos resultados.

Este ensayo se realiza por lo menos una vez con la placa calentada a una temperatura inicial de 370 °C, antes de la descarga del matafuego.



3) RESISTENCIA AL FUEGO DE LAS ESTRUCTURAS

La protección contra incendios, en especial en el tema de extintores portátiles y en los sistema fijos, tienen una UNIDAD que es el sector de incendio. El diseño y la selección de

éstos elementos tiene como función satisfacer las necesidades de cada uno de los sectores de incendio en forma independiente. Este concepto será analizado más adelante, pero para empezar hay que comprender que es la resistencia al fuego.

Resistencia al Fuego (1.10. Anexo VII Decreto 351/79): Propiedad 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.

Para calcular la Resistencia al Fuego de un sector de incendio se debe aplicar el inciso 2.2 Anexo VII Decreto 351/79. La Resistencia al Fuego está en relación al riesgo (decreto 351/79 Anexo VII inciso 1.5) y a la carga de fuego (decreto 351/79 Anexo VII inciso 1.2).

2.2. Anexo VII Decreto 351/79: La resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos, se determinará en función del riesgo antes definido y de la carga de fuego de acuerdo a los siguientes cuadros:

Cuadro 2.2.1 (ventilación natural)

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

Cuadro 2.2.2 (ventilación mecánica)

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

Notas: Riesgo 1: Explosivo / Riesgo 2: Inflamable / Riesgo 3: Muy Combustible / Riesgo 4: Combustible / Riesgo 5: Poco Combustible / Riesgo 6: Incombustible / Riesgo 7: Refractarios / NP: No Permitido

Para relaciones iguales o mayores que la unidad, se considerará el material o producto como muy combustible; para relaciones menores, como combustibles. Se exceptúa de este criterio a aquellos que en cualquier estado de subdivisión se considerarán muy combustibles, por ejemplo el algodón y otros.

Un análisis básico a estas dos tablas nos permite deducir que está prohibido los sistemas de ventilación mecánica en ambientes con Riesgo 2, es decir, inflamables; y que los ambientes con sistemas de ventilación natural por lo general requieren menos resistencia al fuego para

la misma carga de fuego y riesgo, y esto se debe a que en un incendio acumulan el calor con menor velocidad que su par con sistema de ventilación mecánica.

El Riesgo, definido en el inciso 1.5 Anexo VII Decreto 351/79, está en relación con el tipo de combustible.

Riesgos (1.5.5 Anexo VII Decreto 351/79). A los efectos de su comportamiento ante el calor u otra forma de energía, las materias y los productos que con ella se elaboren, transformen, manipulen o almacenen, se dividen en las siguientes categorías:

Riesgo 1 (Explosivos): Sustancia o mezcla de sustancias susceptibles de producir en forma súbita, reacción exotérmica con generación de grandes cantidades de gases, por ejemplo diversos nitroderivados orgánicos, pólvoras, determinados ésteres nítricos y otros.

Riesgo 2 (Inflamables de 1º Categoría): Líquidos que pueden emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles; su punto de inflamación momentáneo será igual o inferior a 40°C, por ejemplo: Alcohol, éter, nafta, benzol, acetona y otros.

Riesgo 2 (Inflamables de 2º Categoría): Líquidos que pueden emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles; su punto de inflamación momentáneo estará comprendido entre 41 y 120° C, por ejemplo: Kerosene, aguarrás, ácido acético y otros.

Riesgo 3 (Muy Combustibles): Materias que expuestas al aire, puedan ser encendidas y continúen ardiendo una vez retirada la fuente de ignición, por ejemplo: hidrocarburos pesados, madera, papel, tejidos de algodón y otros.

Riesgo 4 (Combustibles): Materias que puedan mantener la combustión aún después de suprimida la fuente externa de calor; por lo general necesitan un abundante aflujo de aire; en particular se aplica a aquellas materias que puedan arder en hornos diseñados para ensayos de incendios y a las que están integradas por hasta un 30 % de su peso por materias muy combustibles; por ejemplo: determinados plásticos, cueros, lanas, madera y tejidos de algodón tratados con retardadores y otros.

Riesgo 5 (Poco combustibles): Materias que se encienden al ser sometidas a altas temperaturas, pero cuya combustión invariablemente cesa al ser apartada la fuente de calor, por ejemplo: celulosas artificiales y otros.

Riesgo 6 (Incombustibles): 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, por ejemplo: hierro, plomo y otros.

Riesgo 7 (Refractarios): Materias que al ser sometidas a altas temperaturas, hasta 1.500°C, aun durante períodos muy prolongados, no alteran ninguna de sus características físicas o químicas, por ejemplo: amianto, ladrillo

4) RIESGO PERMITIDO POR ACTIVIDAD

El riesgo permitido por actividad no es otra cosa que los tipos de combustibles que se permiten conforme a la actividad predominante que se desarrolla en un sector de incendios. La tabla 2.1 del Anexo VII Decreto 351/79 establece este requisito.

2.1. Anexo VII Decreto 351/79: Para determinar las condiciones a aplicar, deberá considerarse el riesgo que implican las distintas actividades predominantes en los edificios, sectores o ambientes de los mismos. A tales fines se establecen los siguientes riesgos:

Tabla 2.1

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

Notas: Riesgo 1: Explosivo / Riesgo 2: Inflamable / Riesgo 3: Muy Combustible / Riesgo 4: Combustible / Riesgo 5: Poco Combustible / Riesgo 6: Incombustible / Riesgo 7: Refractarios / NP: No Permitido

5) CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE EXTINTORES CONFORME A LA LEGISLACIÓN

El cálculo que se explica a continuación está realizado en base a la legislación vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo, decreto 351/79, reglamentaria de la ley nacional 19.587.

5.1) Paso 1. El Plano

Lo primero que se debe hacer es conseguir un plano de la empresa.

Una vez con el plano en la mano se deberá realizar un relevamiento para verificarlo, especialmente en cuanto a las dimensiones de los locales, sectores, pasillos, ubicación de puertas, dimensiones, actividades dentro de cada sector, configuración y ubicación de los muebles, equipos y máquinas en el interior, etc.

5.2) Paso 2. Sectorización

Se debe proceder a sectorizar toda la empresa en SECTORES DE INCENDIO. El objetivo de esta sectorización es delimitar la empresa en sectores donde el fuego, el humo y los gases de la combustión queden confinado o contenido en el sector durante el tiempo que establece la resistencia al fuego; entonces, a cada sector de incendio le podremos determinar la necesidad de extintores para combatir el incendio, dado que este no se propagará hacia otros a otros sectores, es decir, cada sector de incendios debe tener la cantidad de elementos de extinción necesarios para que no tengamos que hacer uso de los elementos de extinción de otros sectores, y no nos quedemos escasos de extintores porque el incendio se ha propagado mas allá de los calculado.

Sector de Incendio (1.11. Anexo VII Decreto 351/79): Local o conjunto de locales, delimitados por muros y entrepisos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene comunicado

con un medio de escape. Los trabajos que se desarrollan al aire libre se considerarán como sector de incendio.

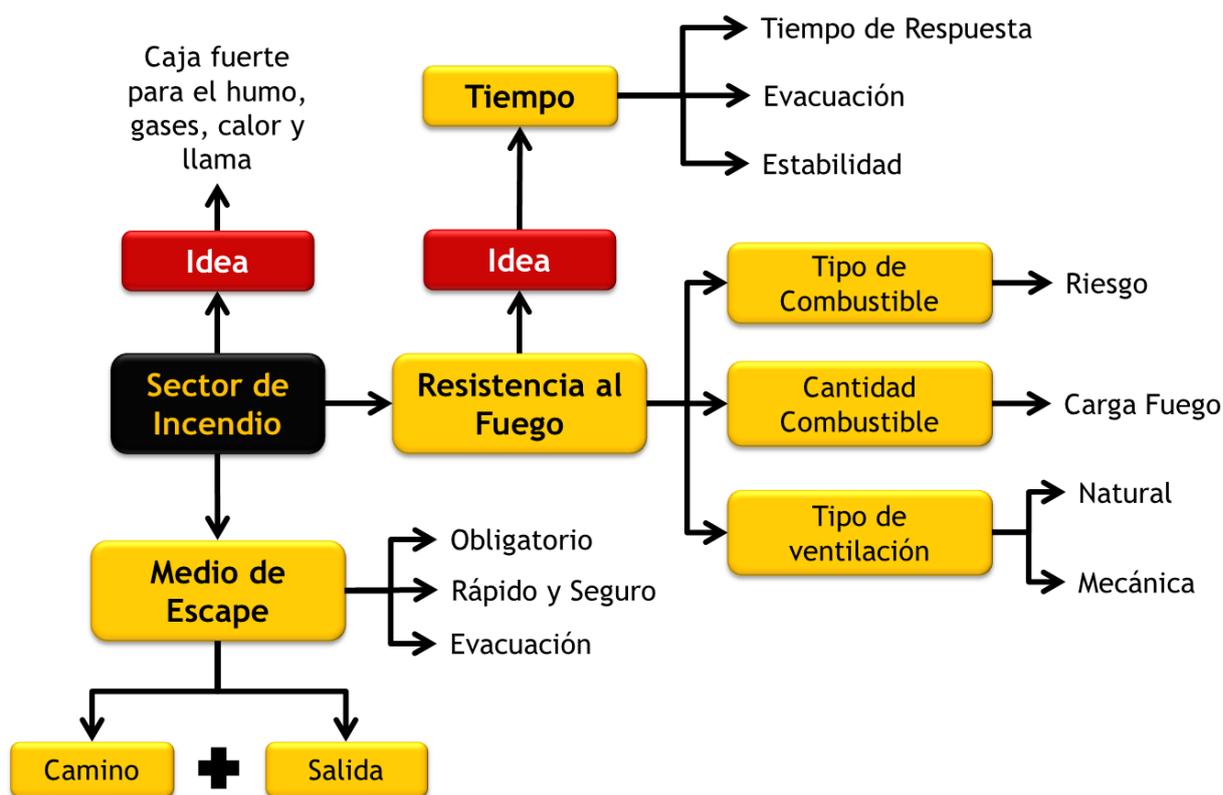
El sector de incendio es un concepto o idea relacionada a otros conceptos de protección contra incendios, como por ejemplo Resistencia al Fuego, Medio de Escape, Movimiento de Humo, Sistemas de Extinción, etc.

El sector de incendio es un lugar con una resistencia al fuego tal que le permite durante el tiempo de resistencia al fuego: estabilidad estructural, tiempo seguro de evacuación y da tiempo a la respuesta de los servicios de emergencia.

Como el Medio de Escape es un CAMINO SEGURO que conduce a una SALIDA, el sector de incendio protege a sus ocupantes de los incendios externos o deja confinado un incendio dentro de un sector de incendio y por lo tanto da tiempo de evacuación.

El sector de incendio debe estar complementado con un adecuado sistema de evacuación de humos de incendio, tanto sea para evacuar el humo como para evitar el ingreso del mismo desde otro sector de incendio.

El concepto de Resistencia al Fuego está en relación con la capacidad de evacuación de los humos de incendio, cuando menos capacidad de evacuar humos tenga un sector de incendio, más tiempo de resistencia al fuego necesita para compensar la mayor velocidad de aumento de la temperatura de la estructura.



Con una idea más acabada de todo lo que implica el SECTOR DE INCENDIO, vamos a estudiar la definición del Decreto 351/79, y para eso es conveniente dividirla en tres partes:

Parte 1: "...comunicado con un medio de escape."

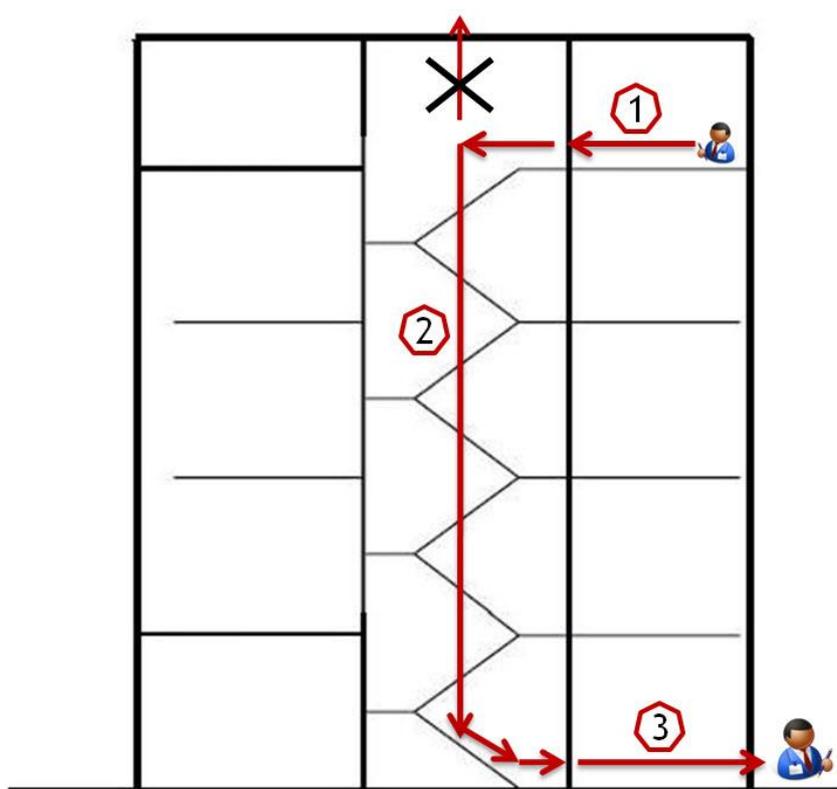
Para comprender esta parte es necesario por establecer que se entiende por Medio de Escape. Nuevamente recurrimos al decreto 351/79.

Medio de Escape (1.6. Anexo VII Decreto 351/79): Medio de salida exigido, que constituye la línea natural de tránsito que garantiza una evacuación rápida y segura. Cuando la edificación se desarrolla en uno o más niveles el medio de escape estarán constituido por:

1.6.1. Primera sección: Ruta horizontal desde cualquier punto de un nivel hasta una salida.

1.6.2. Segunda sección: Ruta vertical, escaleras abajo hasta el pie de las mismas.

1.6.3. Tercera sección: Ruta horizontal desde el pie de la escalera hasta el exterior de la edificación.



Un medio de escape contiene dos elementos en su definición: un camino y una salida.

Cuando la legislación nos habla de la necesidad de dos (2) medios de escapes independientes, se refiere a que tiene que existir dos caminos distintos que conduzcan ambos a salidas distintas.

Los requisitos que deben cumplir un Sector de Incendio son:

Art. 171 (decreto 351/79 Anexo I) - Los sectores de incendio, excepto en garajes o en casos especiales debidamente justificados a juicio de la autoridad competente, podrán abarcar como máximo una planta del establecimiento y cumplimentarán lo siguiente:

a. Control de propagación vertical, diseñando todas las conexiones verticales tales como conductos, escaleras, cajas de ascensores y otras,

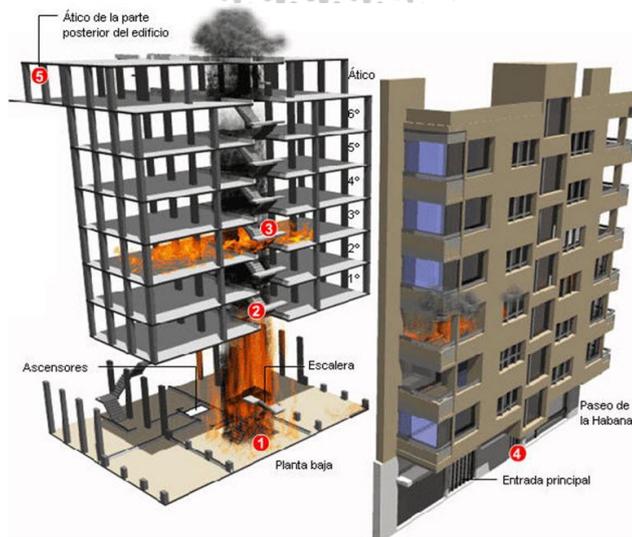
en forma tal que impidan el paso del fuego, gases o humo de un piso a otro mediante el uso de cerramientos o dispositivos adecuados. Esta disposición será aplicable también en el diseño de fachadas, en el sentido que se eviten conexiones verticales entre los pisos.

- b. Control de propagación horizontal, dividiendo el sector de incendio, de acuerdo al riesgo y a la magnitud del área en secciones, en las que cada parte deberá estar aislada de las restantes mediante muros cortafuegos cuyas aberturas de paso se cerrarán con puertas dobles de seguridad contra incendio y cierre automático.
- c. 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.
- d. 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.

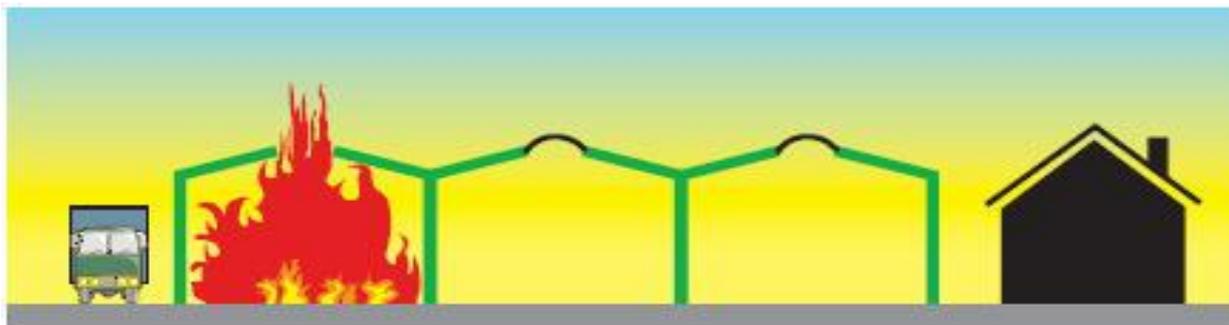
Anexo VII Inciso 6.2.3. Condición C3: Los sectores de incendio deberán tener una superficie de piso no mayor de 1.000 m². Si la superficie es superior a 1.000 m², deben efectuarse subdivisiones con muros cortafuego de modo tal que los nuevos ambientes no excedan el área antedicha. En lugar de la interposición de muros cortafuego, podrá protegerse toda el área con rociadores automáticos para superficies de piso cubiertas que no superen los 2.000 m².

Anexo IV Inciso 6.2.4. Condición C4: Los sectores de incendio deberán tener una superficie cubierta no mayor de 1.500 m². 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.

Que un sector de incendios no cumpla con las condiciones de control de propagación del art. 177 no implica que podamos tomar como un sector de incendio más de una planta, esto indica que la situación encontrada está mal.

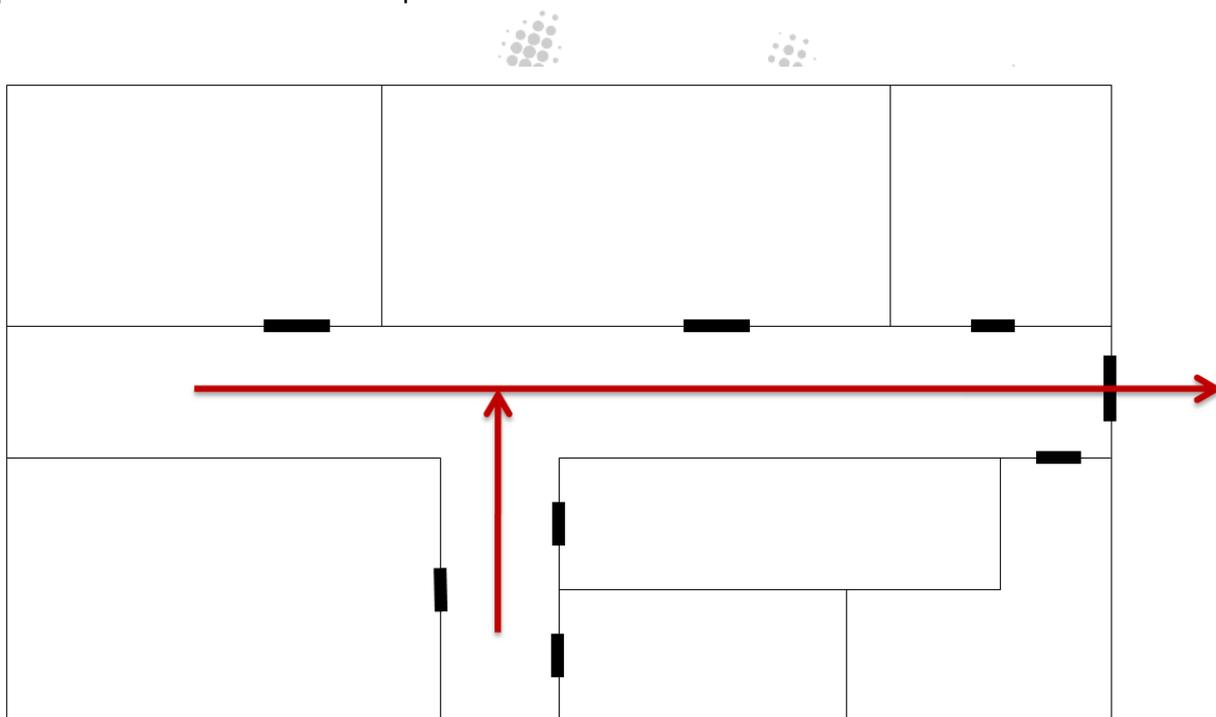


La imagen nos muestra un incendio que se extiende a los pisos superiores por falla en el sistema de propagación vertical



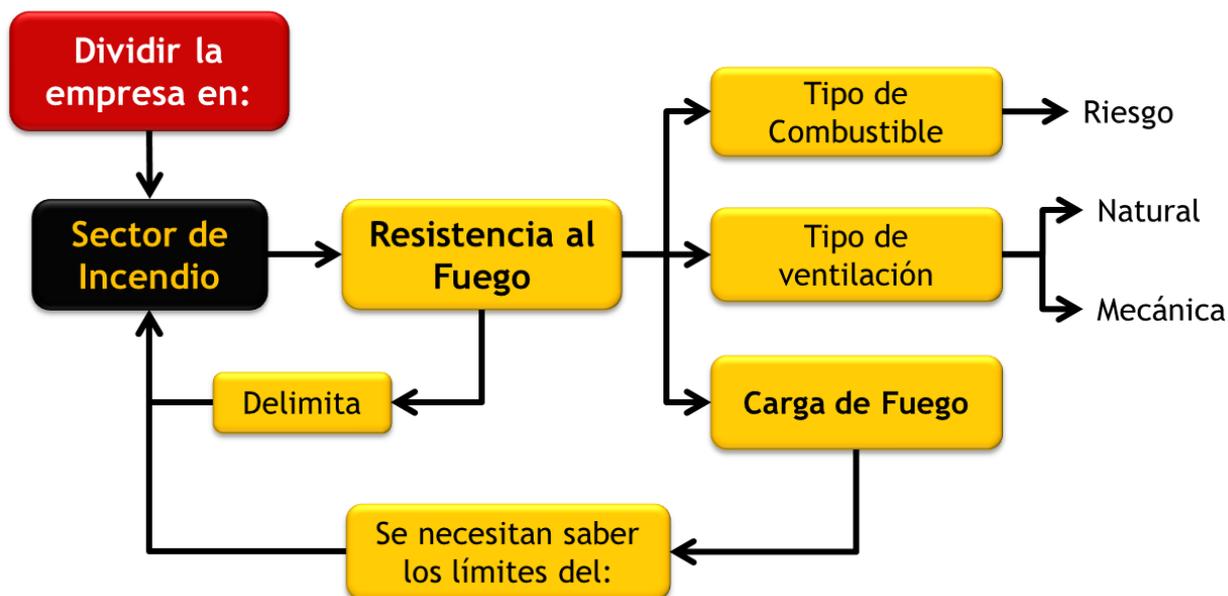
Para cumplir con ésta primera parte de la definición de sector de incendios, debemos disponer en el plano los medios de escape, de esta manera podemos visualizar fácilmente aquellos sectores que se comunican directamente a él.

Los medios de escape deben ser definidos en el diseño del edificio y no después, porque posiblemente nos vaya a pasar que no encontremos caminos que reúnan las condiciones que necesita un medio de escape.



Parte 2: "...delimitados por muros y entresijos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene..."

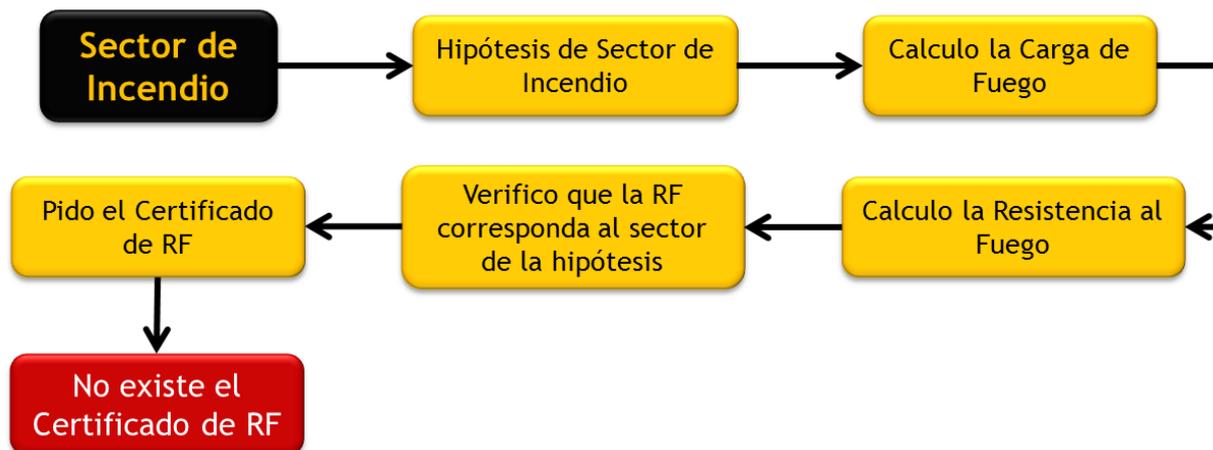
Para hacer la sectorización conforme a lo establecido en la definición de sector de incendio, debemos entre otras cosas, calcular la resistencia al fuego de cada sector de incendios para saber si es acorde a la carga de fuego que contiene, pero la resistencia al fuego está en función de la carga de fuego (definición que veremos más adelante), y la carga de fuego está en función de la cantidad de combustibles que existen dentro de cada sector de incendios, por lo que volvemos al principio con las manos vacías.



¿Cómo establezco los límites de cada sector de incendios?

Los pasos que podríamos seguir son:

- Establecer un sector de incendio hipotético.
- Calcular la carga de fuego del sector de incendio hipotético.
- Calcular la resistencia al fuego del sector de incendio hipotético.
- Verificar que el sector de incendio hipotético esté "delimitado por muros y entrepisos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego" (definición sector de incendio decreto 351/79 Anexo VII inciso 1.11).
- Ahora bien, como sabemos en la realidad ¿qué resistencia al fuego tiene un sector de incendio ya construido?, bueno, tal como dice la definición de resistencia al fuego (inciso 1.10. Anexo VII Decreto 351/79), esta se determina durante un ensayo de incendio.
- Acá está el punto más crítico de todos, por lo general es muy raro que las empresas tengan realizados los ensayos de incendio de sus estructuras y elementos estructurales.
- Llegamos a calcular la resistencia al fuego teórica exigida por la legislación aplicable que debe tener cada sector hipotético y no podemos constatarlo con la realidad ya construida del edificio.



Repetimos de nuevamente la pregunta que nos tiene en jaque: **¿Cómo establecemos los límites del sector de incendio?**

Una definición que nos puede ayudar a orientarnos en la sectorización de la empresa, es la definición de LOCAL que se usa para el diseño de redes de hidrantes, pero que no está incluida en la legislación que estamos aplicando (decreto 351/79).

Definición de local (definición no legal): Un local es todo recinto, abierto o cerrado, que a los efectos de la lucha contra el fuego se comporta como una unidad, es decir: que el fuego queda confinado dentro de su área y la posibilidad de su propagación es nula. El fuego puede ser contenido en un lugar ya sea mediante el uso de paredes o muros resistentes al fuego, o bien - si el lugar se encuentra ubicado al aire libre - mediante la existencia de trincheras, fosas o zonas contrafuego.

Otra pauta para delimitar sectores de incendios es la siguiente:

Debemos fijarnos en el plano y mirar aquellos sectores que estén contruidos por paredes y entrepisos del mismo material y del mismo espesor, y donde podamos, además, llegar a la conclusión de que el fuego quedará contenido en ese sector, es decir, debemos considerar también las puertas, ventanas y otro tipo de conexiones, entonces podemos considerarlo como un sector de incendio.

Parte 3: "Los trabajos que se desarrollan al aire libre se considerarán como sector de incendio."

Toda actividad que se desarrolle al aire libre debe ser considerado como un sector de incendio. En estos casos no existen límites físicos con resistencia al fuego que lo delimiten y lo separen del resto, pero al menos debe existir una separación o espacio libre que garantice que los efectos de un sector no afecte a otro.

Un taller al aire libre, una playa de estacionamiento, un depósito al aire libre, un área de tanques, una zona de bombas, etc., constituyen sectores de incendio, que pueden ser

considerados todos como un solo sector en caso de que no exista suficiente separación o alejamiento uno de otros, o cada área al aire libre como sectores de incendio independiente.

5.3) Paso 3: Cálculo de la Carga de Fuego

5.3.1) Relevamiento de Combustibles

Se deben listar, por cada sector de incendio, TODOS los combustibles presentes, y la cantidad de cada uno de ellos, es recomendable agrupar los combustibles por el elemento donde se encuentran ubicados dentro del sector de incendio, esta manera de trabajar facilita a posterior una revisión más sencilla del trabajo, por ejemplo:

Elemento: Biblioteca

combustible 1: madera del mueble

combustible 2: papel y libros

combustible 3: carpetas de PVC

Elemento: Adornos Varios

combustible 4: cortinas, algodón 70% - poliamida 30%

combustible 5: empapelado paredes.

combustible 6: alfombra piso, algodón 100%.

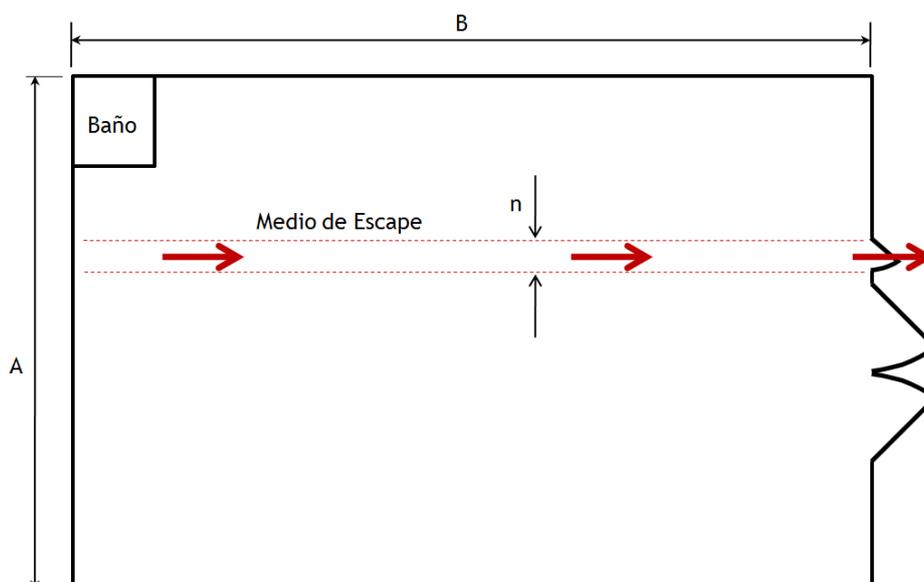
Sector Incendio ⁽¹⁾	Dormitorio Ppal.		Código Sector ⁽²⁾	01	
Actividad del sector ⁽³⁾	Residencial				
Superficie piso ⁽⁴⁾ (m ²)	20	Riesgo sector ⁽⁵⁾	3	Fecha rel. ⁽⁷⁾	15/03/2007
Tipo de personas ⁽⁸⁾	Habitantes hombres y mujeres jóvenes sin limitaciones.				
Combustible	Riesgo del combustible ⁽⁶⁾	Cantidad (kg) ⁽⁹⁾	Poder Calorífico (Mcal/kg)	Carga Calor (Mcal)	
Cama	--	--	--	--	
Madera de la cama	3	50	4,4		
Colchón (algodón)	3	10	4		
Sábanas (seda)	4	1	4		
Mesa de luz (2)	--	--	--	--	
Madera de las mesitas	3	20	4,4		
Velador (madera)	3	1	4,4		
Zapatos	4	3	5		
Ropero	--	--	--	--	
Madera ropero	3	30	4,4		
Ropa	3	100	5		
Otros	--	--	--	--	
Cortina (2 kg)	--	--	--	--	
70% algodón	3	1,4	4		
30% sintético	4	0,60	6		
Papel de la pared	3	5	4		
Alfombra (sintético 100%)	4	150	6		
Libros y Revistas	3	500	4		

Notas:

- (1) Nombre del sector de incendio como se lo conoce en la práctica.
- (2) Código de sector de incendio, por ejemplo SI-01, esto facilita la identificación de los sectores cuando hacemos tablas.
- (3) Actividad, trabajo, proceso, etc., que se desarrolla en el sector de incendio.
- (4) Superficie de sector de incendio, descontando la destinada a baños, medios de escapes y zonas de uso común, ver punto 5.3.2).
- (5) Riesgo máximo permitido a la actividad del sector, según la tabla 2.1 del decreto 351/79 anexo VII inciso 2.1.
- (6) Riesgo (1, 2, 3, 4, o 5) correspondiente a cada combustible según las definiciones establecidas en el decreto 351/79 anexo VII inciso 1.5. Verificar que no existan combustibles de mayor riesgo al admitido en el Riesgo del Sector.
- (7) Fecha del relevamiento, esto nos permitirá saber con mayor precisión la validez y actualización del estudio.
- (8) Tipo de persona trabajan, habitan o visitan el sector de incendio: mujeres, hombres, personas ancianas, niños, jóvenes, discapacitados. Esta información nos servirá al momento de determinar el tamaño (peso) de cada extintor.
- (9) Siempre se debe considerar la cantidad máxima que pudiera llegar a haber en un determinado momento, por ejemplo: capacidad máxima de almacenamiento para ese combustible, etc.

5.3.2) Superficie de Piso

Superficie de Piso (1.12 Anexo VII Decreto 351/79): Area total de un piso comprendido dentro de las paredes exteriores, menos las superficies ocupadas por los medios de escape y locales sanitarios y otros que sean de uso común del edificio.



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

5.3.3) Poder Calorífico

Se define al Poder Calorífico como la cantidad máxima de calor que entrega la unidad de masa de un material sólido o líquido, o la unidad de volumen de un gas, cuando quema íntegramente.

Poder calorífico superior: Es la cantidad total de calor desprendido en la combustión completa de una unidad de volumen de combustible cuando el vapor de agua originado en la combustión está condensado y se contabiliza, por consiguiente, el calor desprendido en este cambio de fase.

Poder calorífico inferior: Es la cantidad total de calor desprendido en la combustión completa de una unidad de volumen de combustible sin contar la parte correspondiente al calor latente del vapor de agua generado en la combustión, ya que no se produce cambio de fase, y se expulsa como vapor.

El poder calorífico se expresa en kilocalorías por kilogramo (kcal/kg) o kilocalorías por metro cúbico (kcal/m³). Otra unidad usada es el joule por kilogramo (J/kg) o por metro cúbico (J/m³) según el material. En la práctica se emplean múltiplos como mega joule por kilogramo (MJ/kg) o el kilo joule por kilogramo (kJ/kg). Las equivalencias son:

$$1 \text{ kcal} = 4,1855 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ kJ} = 0,23892 \text{ kcal}$$

Ahora debemos encarar la difícil tarea de encontrar o establecer el poder calorífico de cada combustible detectado en el relevamiento, en este punto nos podemos encontrar con el problema de falta de datos, especialmente con productos compuestos o de marca registrada, donde no sabemos específicamente la composición del producto. Para solucionar estos problemas podemos proceder de varias maneras distintas:

- a) Solicitar al fabricante del producto la ficha técnica y/o ficha de seguridad del producto, donde seguramente estará el dato del poder calorífico y también la composición del producto. Lo más probable es que el dato del poder calorífico no esté.
- b) Si tenemos la composición del producto pero no los porcentajes de cómo interviene cada uno en la fórmula, lo que se puede hacer es considerar todo el producto como conformado por el de mayor poder calorífico.
- c) Si tenemos la composición y los porcentajes, como por ejemplo la cortina compuesta por 70% algodón y 30% poliamida, en este caso procederemos a disgregar la cortina en sus compuestos originales y tratar a cada uno de estos como si se tratara de un combustible distinto, el peso de cada compuesto será proporcional al porcentaje del producto.

Composición Cortina (2 kg)	Kilos proporcionales	Poder calorífico (Mcal/kg)	Calor total
70% algodón	1,40	4	5,6 Mcal
30% sintético	0,60	6	3,6 Mcal

- d) Otra manera, no recomendada, es considerar el poder calorífico de un producto similar, pero que tenga un poder calorífico mayor.
- e) Una alternativa costosa y difícil de llevar a la práctica, es tomar una muestra del producto y llevarlo a un laboratorio para que le midan el poder calorífico.

5.3.4) Cálculo de la Carga de Fuego

Definición: Carga de Fuego (1.2 Anexo VII Decreto 351/79): Peso en madera por unidad de superficie (Kg/m^2) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio. Como patrón de referencia se considerará madera con poder calorífico inferior de 18,41 MJ/kg. Los materiales líquidos o gaseosos contenidos en tuberías, barriles y depósitos, se considerarán como uniformemente repartidos sobre toda la superficie del sector de incendios.

La carga de fuego se calcula, multiplicando el poder calorífico de cada producto por el peso de ese producto, la suma de todas estas multiplicaciones nos da el CALOR TOTAL en MJ o Mcal. Después procedemos a dividir el Calor Total por la superficie del piso y posteriormente dividir este resultado por 18,41 MJ/kg.

En el cálculo de la Carga de Fuego se considera como hipótesis que todos los combustibles están distribuidos uniformemente sobre la superficie de piso del sector de incendio. Además, al tener en cuenta el calor total que se produce cuando todos los combustibles se queman en su totalidad, el método está sobre considerando la necesidad de matafuegos, dado que éstos sólo sirven cuando el incendio es incipiente. El método es de aproximación y por lo tanto en la determinación de la cantidad de combustibles, cuando no se pueda calcular la cantidad exacta, se podrá hacer una estimación por exceso de éstos. Ídem vale para el poder calorífico.

El cálculo de carga de fuego se hace por separado para los combustibles tipo A y tipo B.

Ejemplo:

Sector Incendio	Dormitorio Ppal.		Código Sector	01	
Actividad del sector	Residencial				
Superficie piso (m^2)	20	Riesgo sector	3	Fecha rel.	15/03/2007
Tipo de personas	Habitantes hombres y mujeres jóvenes sin limitaciones.				
Combustible	Riesgo del combustible	Cantidad (kg)	Poder Calorífico (Mcal/kg)	Carga Calor (Mcal)	
Cama	--	--	--	--	
Madera de la cama	3	50	4,4	220	
Colchón (algodón)	3	10	4	40	
Sábanas (seda)	4	1	4	4	
Mesa de luz (2)	--	--	--	--	
Madera de las mesitas	3	20	4,4	88	
Velador (madera)	3	1	4,4	4,4	

Zapatos	4	3	5	15
Ropero	--	--	--	--
Madera ropero	3	30	4,4	132
Ropa	3	100	5	500
Otros	--	--	--	--
Cortina (2 kg)	--	--	--	--
70% algodón	3	1,4	4	5,6
30% sintético	4	0,60	6	3,6
Papel de la pared	3	5	4	20
Alfombra (sintético 100%)	4	150	6	900
Libros y Revistas	3	500	4	2000

Carga Calor Total (Mcal)	3.932,6
---------------------------------	----------------

1 kcal ----- 4,1855 kJ

3.932.600 kcal ----- X?

$X = 3.932.600 \text{ kcal} \times 4,1855 \text{ kJ} / 1 \text{ kcal}$

$X = 16.460 \text{ MJ}$

Carga Calor Total (MJ)	16.460
-------------------------------	---------------

La carga de fuego tomando como patrón de referencia la madera con poder calorífico inferior de 18,41 MJ/kg, resulta:

18,41 MJ ----- 1 kg de madera

16.460 MJ ----- X?

$X = 16.460 \text{ MJ} \times 1 \text{ kg} / 18,41 \text{ MJ} = 894 \text{ kg de madera}$

Superficie del dormitorio = $4 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 20 \text{ m}^2$

Carga de fuego = $894 \text{ kg} / 20 \text{ m}^2 = 45 \text{ kg/m}^2$

Carga de Fuego A	45
-------------------------	-----------

Para nuestro caso por tratarse de un dormitorio, y corresponderle por actividad un riesgo máximo 3 y no admitirse el nivel de riesgo 2, es decir, dentro de un dormitorio no podría haber materiales del tipo B, la carga de fuego B es cero.

Carga de Fuego B	0
-------------------------	----------

5.3.5) Otras Formas de Calcular la Carga de Fuego

Estos métodos dan valores aproximados y sirven como orientación. Estos métodos se usan cuando se trata de proyectos de edificios, la carga de fuego se estima en base a estadísticas de locales semejantes con el mismo destino.

La tabla siguiente nos da valores promedio de carga de fuego, según la naturaleza del riesgo considerado.

Riesgo	Carga de Fuego (kg de madera/m²)
Dormitorio (placard incluido)	24,4
Comedor	16,6
Pasillos	4,9
Cocina	5,9
Sala de estar	19,0
Garage	31,2
Guardarropa (2,7 m ² promedio)	24,9
Ropero (1,5 m ² promedio)	57,1
Placard cocina (1,5 m ²)	19,5
Oficina	21,8
Oficina de recepción	12,2
Oficina de ficheros	35,9
Clasificación de documentos	202,6
Oficina jurídica	82,5
Centro de documentación	122,6

La tabla siguiente nos ofrece los valores del calor total tabulado para artefactos y muebles. Para obtener la carga de fuego bastará con dividir esos valores por los metros cuadrados del local considerado.

Local	Calor Total (MJ)
Cocina	
Mesa de madera	340
Taburete de madera	170
Silla de madera	250
Silla de pie de metal	60
Mesa de pie de metal	250
Banqueta con pie de metal	40
Muebles fijos de cocina con su contenido	--
Aparador clásico	1200
Aparador bajo	420
Mesada con pileta	90
Mesada baja	220 por metro lineal
Alacenas	350 por metro lineal
Salones de recibo y comedores	--
Armario de living	1.500 / 2.000
Biblioteca	840 por metro lineal
Pequeños muebles	250

5.4) Paso 4: Determinación del Potencial Extintor

Con el valor de carga de fuego A y B por separado, procederemos a determinar por tabla la necesidad de UNIDADES EXTINTORAS o llamado POTENCIAL EXTINTOR.

Para esto utilizaremos la Tabla 1 del punto 4.1 del anexo VII, para los combustibles tipo A y la Tabla 2 del punto 4.2 del anexo VII para los combustibles tipo B.

Decreto 351/79 Anexo VII inciso 4.1. El potencial extintor mínimo de los matafuegos para fuegos clase A, responderá a lo establecido en la Tabla 1.

Tabla 1

Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	--	--	1A	1A	1A
Desde 16 a 30 kg/m ²	--	--	2A	1A	1A
Desde 31 a 60 kg/m ²	--	--	3A	2A	1A
Desde 61 a 100 kg/m ²	--	--	6A	4A	3 ^a
Más de 100 kg/m ²	A determinar en cada caso				

Decreto 351/79 Anexo VII inciso 4.2. El potencial mínimo de los matafuegos para fuegos de clase B, responderá a lo establecido en la Tabla 2, exceptuando fuegos de líquidos inflamables que presenten una superficie mayor de 1 m².

Tabla 2

Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	--	6B	4B	--	--
Desde 16 a 30 kg/m ²	--	8B	6B	--	--
Desde 31 a 60 kg/m ²	--	10B	8B	--	--
Desde 61 a 100 kg/m ²	--	20B	10B	--	--
Más de 100 kg/m ²	A determinar en cada caso				

En ambas tablas cuando habla de la necesidad de potencial extintor para "**Más de 100 kg/m²**", no quiere decir que no tenga que haber extintores de incendios y ser éstos reemplazados por otros sistemas de protección. Los extintores son siempre necesarios. Un método para calcular el potencial extintor es realizar una simple cuenta de regla de tres simple.

Para el ejemplo del punto anterior, teniendo en cuenta que la clasificación de riesgo del dormitorio corresponde a 3 y clase de fuego A, entrando entonces a la tabla 1 por la fila correspondiente a "Desde 31 a 60 kg/m²" y la columna de riesgo 3, surge:

Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	--	--	1A	1A	1A
Desde 16 a 30 kg/m ²	--	--	2A	1A	1A
Desde 31 a 60 kg/m ²	--	--	3A	2A	1A
Desde 61 a 100 kg/m ²	--	--	6A	4A	3A
Más de 100 kg/m ²	A determinar en cada caso				

Esta tabla nos indica que necesitamos instalar, conforme a la carga de fuego del dormitorio, una capacidad extintora de 3A, es decir, tres unidades de agente extintor tipo A.

Si analizamos las tablas 1 y 2 del punto 4 del Anexo VII del decreto 351/79 podemos observar que los rangos de carga de fuego son amplios, si cuando hacemos el relevamiento de los combustibles del sector de incendios consideramos TODOS los combustibles incluso aquellos que están en baja cantidad como puede ser un empapelado de la pared, la tapa plástica de las llaves de luz y cosas similares, vamos a ver que el valor de carga de fuego no cambia demasiado, por consiguiente cuando en la práctica hacemos el relevamiento debemos concentrarnos en los principales combustibles y aquellos que están en cantidad considerable.

Las Unidades Extintoras o Capacidad Relativa de extinción como lo denomina las normas IRAM, son la capacidad experimental de apagar un fuego normalizado establecido mediante pruebas reales según normas, como por ejemplo normas IRAM 3542 y IRAM 3543. La capacidad se establece para combustibles clase "A" y "B" por separado. En palabras simples, es la capacidad que tiene un determinado agente extintor (del tipo A o B) para apagar una cantidad predeterminada de combustible.

Por lo tanto, las tablas NO nos indican la cantidad de extintores, sino la capacidad de extinción requerida para ese sector de incendio. Esa capacidad de extinción puede ser cubierta por una innumerable cantidad de extintores distintos, que variaran en función de la marca, modelo, tamaño y agente extintor, disponibles en el mercado.

5.5) Paso 5. Selección de Extintores

Para seleccionar el o los extintores adecuados, hay que cumplir simultáneamente con varias condiciones básicas:

- a) Selección por Carga de Fuego: Seleccionar uno o varios extintores que tengan una Capacidad de Extinción igual o superior a las Unidades de Extinción que surgieron de las tablas 1 o 2.

El o los extintores deben cumplir juntos o separados las exigencias en unidades A y B.

Para seleccionar los extintores en base a las necesidades de unidades extintoras, debemos solicitarle a nuestro proveedor de extintores o al fabricante, el certificado de los ensayos (ver ejemplos en anexo), donde deberá estar indicada

la marca del extintor, la capacidad de agente extintor, el tipo de agente extintor y el potencial extintor logrado en el ensayo.

Seleccionado los extintores en base a las unidades extintoras exigidas, y también en base al tipo de usuario, tipo y calidad de los combustibles, costos, etc., ahora nos queda distribuirlos en el sector de incendio.

Para el caso de nuestro ejemplo, podemos seleccionar la siguiente variedad de extintores, conforme al certificado de potencial extintor entregado por el fabricante de matafuego GEORGIA:

	Opción 1	Opción 2	Opción 3	
Cantidad	1	3	1	1
Marca	Georgia	Georgia	Georgia	Georgia
Capacidad c/ext.	2,5 kg	10 dm ³	1 kg	2,5 kg
Agente extintor	Croda Kerr – Plus ABC	Agua	Yukon ABC	Croda Kerr ABC 40
Potencial extintor según certificado	3A – 20B	1A – 0B	1A – 3B	2A – 10B
Pot. Extintor Total	3A – 20B	3A – 0B	3A – 13B	
Pot. Ext. necesario en el sector de incendio	3A – 0B	3A – 0B	3A – 0B	

- b) Superficies de líquidos inflamables: Un requisito especial son los casos establecidos en el artículo siguiente.

Decreto 351/79 art. 177. En aquellos casos de líquidos inflamables (clase B) que presenten una superficie mayor de 1 m², se dispondrá de matafuegos con potencial extintor determinado sobre la base de una unidad extintora clase B por cada 0,1 m² de superficie líquida inflamable, con relación al área de mayor riesgo, respetándose las distancias máximas señaladas precedentemente (nota: se refiere al art 176).

Aunque el artículo 177 no lo dice, se trata de superficies libres, es decir, que estén emitiendo gases inflamables a la atmósfera, no de casos de tambores cerrados o tanques del tipo herméticos.

En este caso se procede de la siguiente manera:

- El volumen de inflamable contenido en él o los recipientes entran dentro del cálculo de carga de fuego explicado anteriormente.
- Además, debemos agregar unidades extintoras extras en la cantidad definida en el artículo 177, es decir en función de la superficie expuesta por estos inflamables, y no por la cantidad, que ya fue considerada anteriormente.

- c) Anexo VII inciso 7.1.1 Dto. 351/79: Todo edificio deberá poseer matafuegos con un potencial mínimo de extinción equivalente a 1A y 5BC, en cada piso, en lugares accesibles y prácticos, distribuidos a razón de 1 cada 200 m² de

superficie cubierta o fracción. La clase de estos elementos se corresponderá con la clase de fuego probable.

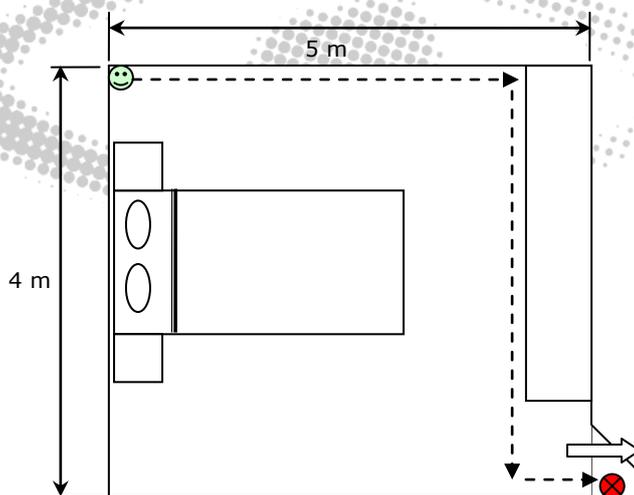
La palabra edificio puede entender como se lo conoce socialmente, es decir, construcción en altura de varios pisos, o como edificación de cualquier tipo. En ambos casos no está mal considerar tener como base el mínimo indicado en este punto.

- d) Selección por Distribución: La segunda exigencia a cubrir son los aspectos de distribución.

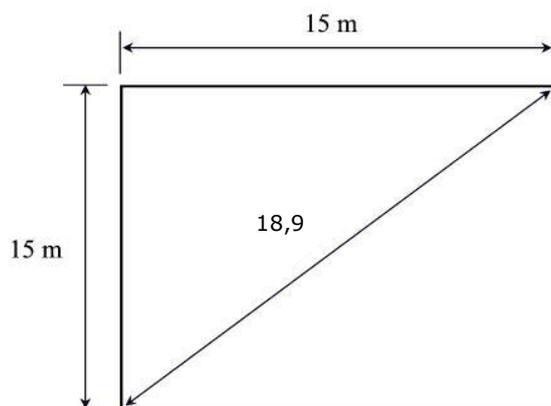
Decreto 351/79 art. 176. "...En todos los casos deberá instalarse como mínimo un matafuego cada 200 m² de superficie a ser protegida. La máxima distancia a recorrer hasta el matafuego será de 20 metros para fuegos de clase A y 15 metros para fuegos de clase B..."

Decreto 351/79 Anexo VII inciso 7.1.1. Todo edificio deberá poseer matafuegos con un potencial mínimo de extinción equivalente a 1A y 5BC, en cada piso, en lugares accesibles y prácticos, distribuidos a razón de 1 cada 200 m² de superficie cubierta o fracción. La clase de estos elementos se corresponderá con la clase de fuego probable.

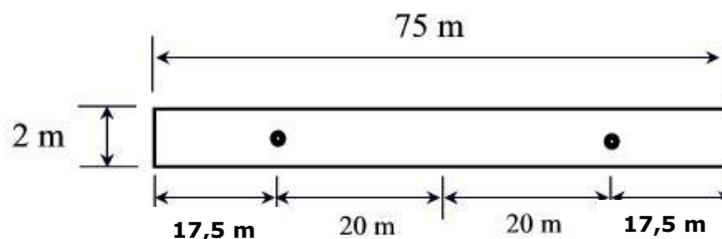
Para el caso de nuestro ejemplo, tenemos una habitación de 4 x 5 m, por consiguiente con un sólo matafuego cumplimos las exigencias del art. 176, tenemos una superficie de 20 m² y un recorrido máximo de 9 metros para alcanzar el matafuego. Para este caso podemos optar por comprar la opción 1.



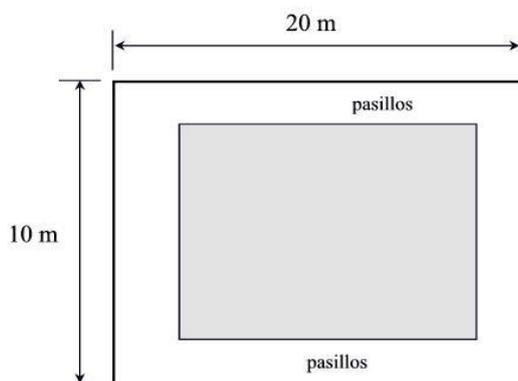
Supongamos por un instante que nuestra habitación es de 15 x 15 metros (225 m²), de acuerdo a lo que marca el art. 176 con un solo extintor podemos cubrir solamente 200 m², entonces deberemos instalar al menos dos (2) extintores para cubrir nuestra necesidad de 3A. En este caso la opción 1 no es válida, podemos optar por la opción 2 (tres extintores) o la opción 3 (dos extintores).



Supongamos otra distribución de la habitación, pero esta vez tenemos una muy rara de 2 x 75 metros (150 m²), de acuerdo a lo indicado en el art. 176 la máxima distancia a recorrer hasta el matafuego será de 20 metros para fuegos de clase A, en este caso nuevamente deberemos instalar al menos dos extintores para cubrir la necesidad de 3A de unidades extintoras, esto lo podemos resolver de igual manera que el caso anterior.



Supongamos la misma habitación pero de 10 x 20 metros (200 m²), en este caso estamos justo al límite de los 200 m², por lo que de acuerdo a lo que indica el art. 176 bastaría con un solo extintor; pero si nos fijamos en el esquema de la habitación, vemos que el recorrido que tiene que hacer una persona para alcanzar un extintor en el peor de los casos es de 30 metros, por lo que deberemos instalar dos extintores para cubrir la necesidad de 3A de unidades extintoras.



Debemos instalar la cantidad de extintores de acuerdo a lo que sale de calcularlos en base a la carga de fuego, pero, además, debemos distribuir esa cantidad de extintores en base a lo que establece el art. 176. Se deben cumplir siempre todas las condiciones.

5.6) Paso 6. Ubicación de los Extintores

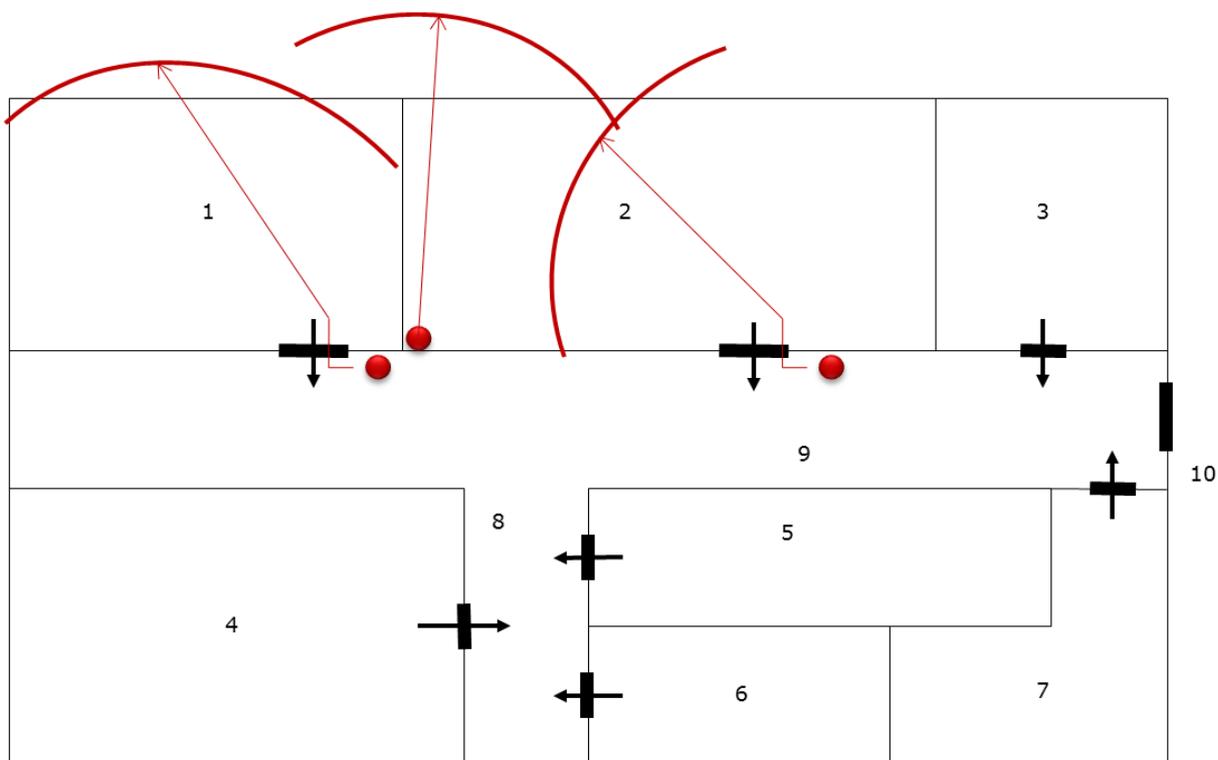
Como último paso de este proceso, nos queda ubicar los extintores seleccionados en el plano, marcar en el plano la cobertura de los extintores, para de esta manera demostrar el cumplimiento de la legislación vigente en la materia.

Decreto 351/79 art. 183.- El cumplimiento de las exigencias que impone la presente reglamentación en lo relativo a satisfacer las normas vigentes deberá demostrarse en todos y cada uno de los casos mediante la presentación de certificaciones de cumplimiento de normas emitidas por entidades reconocidas por la autoridad competente.

Con todos los datos recolectados y generados respecto a la necesidad de extintores, se recomienda la realización de un informe oficial para colocarlo en una carpeta destinada a los temas de prevención y protección contra incendios de la empresa.

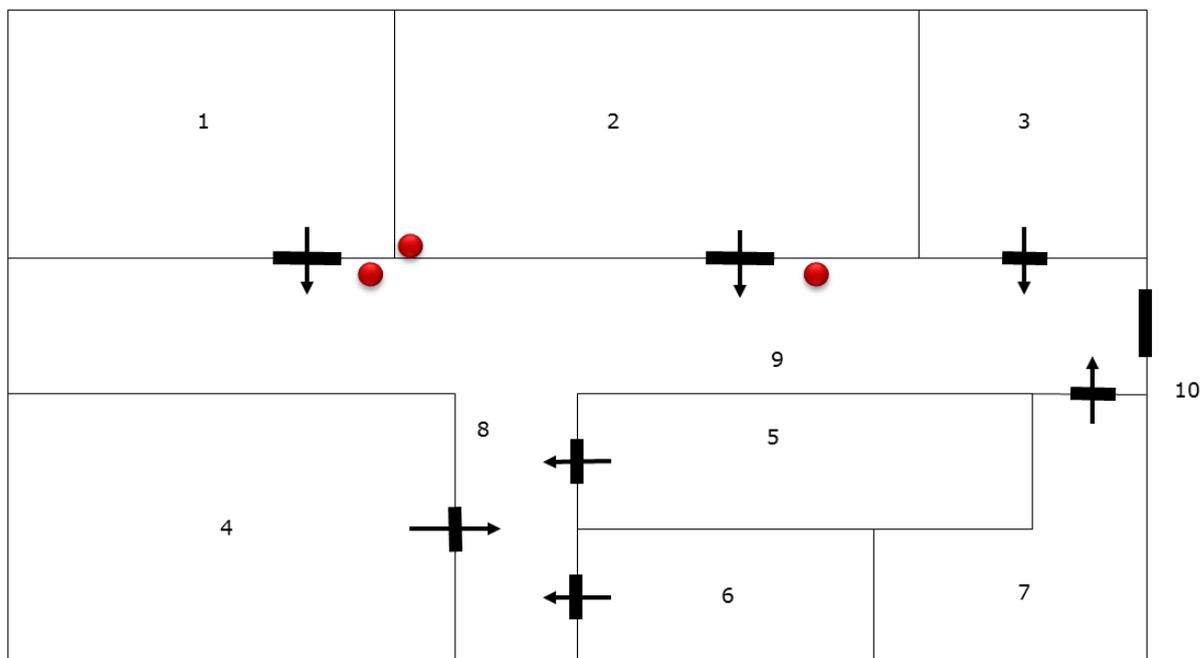
Ejemplo

Plano de Cobertura de Matafuegos



Ejemplo

Plano de Ubicación de Matafuegos



6) SUPERFICIES DE LÍQUIDOS INFLAMABLES

Decreto 351/79 art. 177: En aquellos casos de líquidos inflamables (clase B) que presenten una superficie mayor de 1 m^2 , se dispondrá de matafuegos con potencial extintor determinado sobre la base de una unidad extintora clase B por cada $0,1 \text{ m}^2$ de superficie líquida inflamable, con relación al área de mayor riesgo, respetándose las distancias máximas señaladas precedentemente. (nota: se refiere al art 176).

Aunque el artículo 177 no lo dice, se trata de superficies libres, es decir, que estén emitiendo gases inflamables a la atmósfera, no de casos de tambores cerrados o tanques del tipo herméticos.

Para estos casos se procede de la siguiente manera:

- a) El volumen de inflamable contenido en los recipientes entran dentro del cálculo de carga de fuego explicado anteriormente.
- b) Además, debemos agregar unidades extintoras extras en la cantidad definida en el artículo 177, es decir en función de la superficie expuesta por estos inflamables, y no por la cantidad, que ya fue considerada anteriormente.

Tambores de inflamables



La masa de inflamable del interior de los barriles entra en el cálculo de CARGA DE FUEGO.

Como en este caso no hay superficie libre que emita gases inflamables, no se tiene en cuenta lo indicado en el artículo 177.

Batea de inflamable

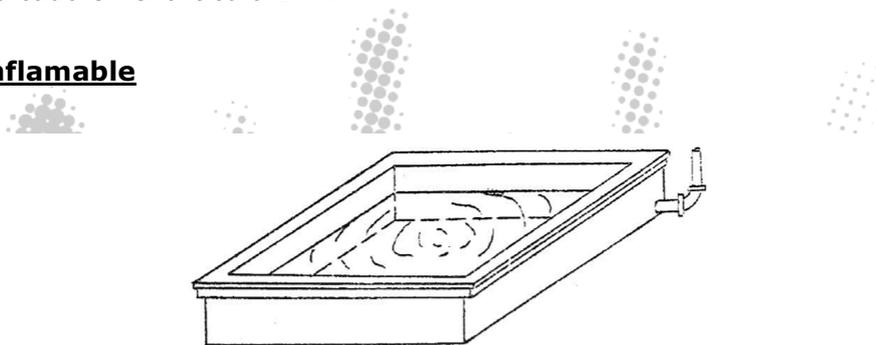
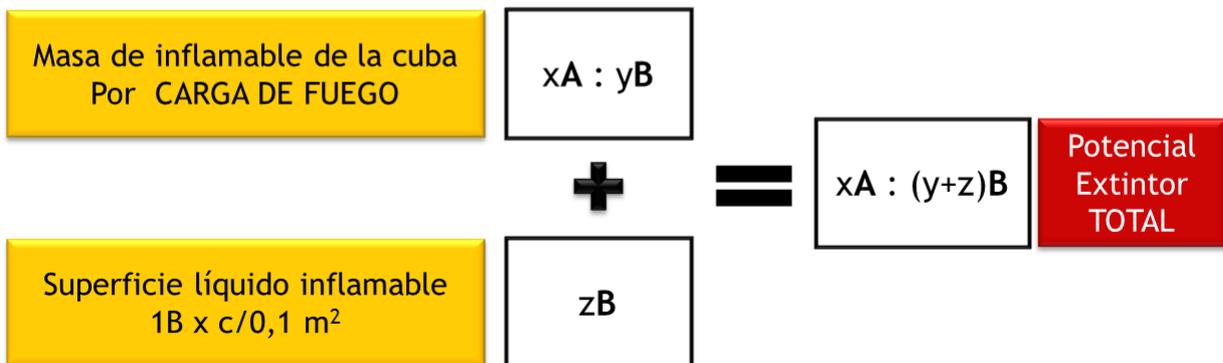


Figura 1
Bandeja de ensayo



ANEXO I: ASPECTOS LEGALES ESPECÍFICOS. DECRETO 351/79 - REGLAMENTARIO DE LA LEY 19.587 DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO²

Art. 176- La cantidad de matafuegos necesarios en los lugares de trabajo, se determinarán según las características y áreas de los mismos, importancia del riesgo, carga de fuego, clases de fuegos involucrados y distancia a recorrer para alcanzarlos.

Las clases de fuegos se designarán con las letras A - B - C y D y son las siguientes:

- 1- Clase A:** Fuegos que se desarrollan sobre combustibles sólidos, como ser madera, papel, telas, gomas, plásticos y otros.
- 2- Clase B:** Fuegos sobre líquidos inflamables, grasas, pinturas, ceras, gases y otros.
- 3- Clase C:** Fuegos sobre materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica.
- 4- Clase D:** Fuegos sobre metales combustibles, como ser el magnesio, titanio, potasio, sodio y otros.

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

En todos los casos deberá instalarse como mínimo un matafuego cada 200 m² de superficie a ser protegida. La máxima distancia a recorrer hasta el matafuego será de 20 metros para fuegos de clase A y 15 metros para fuegos de clase B.

El potencial mínimo de los matafuegos para fuegos de clase A, responderá a lo especificado en el Anexo VII e idéntico criterio se seguirá para fuegos de clase B, exceptuando los que presenten una superficie mayor de 1 m².

Art. 177- En aquellos casos de líquidos inflamables (clase B) que presenten una superficie mayor de 1 m², se dispondrá de matafuegos con potencial extintor determinado sobre la base de una unidad extintora clase B por cada 0,1 m² de superficie líquida inflamable, con relación al área de mayor riesgo, respetándose las distancias máximas señaladas precedentemente.

Art. 178- Siempre que se encuentren equipos eléctricos energizados se instalarán matafuegos de la clase C. Dado que el fuego será en sí mismo, clase A o B, los matafuegos serán de un potencial extintor acorde con la magnitud de los fuegos clase A o B que puedan originarse en los equipos eléctricos y en sus adyacencias.

Art. 179- Cuando exista la posibilidad de fuegos de clase D, se contemplará cada caso en particular.

Art. 180- Quedan prohibidos por su elevada toxicidad como agentes extintores: tetracloruro de carbono, bromuro de metilo o similares. No obstante, formulaciones o técnicas de aplicación de otros compuestos orgánicos halogenados que sean aceptables a criterio de la autoridad competente, podrán utilizarse.

Art. 181- Corresponderá al empleador incrementar la dotación de equipos manuales, cuando la magnitud del riesgo lo haga necesario, adicionando equipos de mayor capacidad según la clase de fuego, como ser motobombas, equipos semifijos y otros similares.

Art. 184- El empleador que ejecute por sí el control periódico de recargas y reparación de equipos contra incendios, deberá llevar un registro de inspecciones y las tarjetas individuales por equipos que permitan verificar el correcto mantenimiento y condiciones de los mismos.

² Se incluye únicamente las partes relacionadas al tema.

Art. 185- Cuando los equipos sean controlados por terceros, éstos deberán estar inscriptos en el registro correspondiente, en las condiciones que fije la autoridad competente, conforme a lo establecido en el artículo 186 de la presente reglamentación.

Art. 186- Todo fabricante de elementos o equipos contra incendios deberá estar registrado como tal en el Ministerio de Trabajo.

El Ministerio de Trabajo mantendrá actualizado un Registro de Fabricantes de Elementos o Equipos Contra Incendios, complementado con un Registro de Servicios y Reparación de Equipos Contra Incendios.

ANEXO VII

1. Definiciones

1.2. Carga de Fuego: Peso en madera por unidad de superficie (Kg/m^2) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio. Como patrón de referencia se considerará madera con poder calorífico inferior de 18,41 MJ/kg. Los materiales líquidos o gaseosos contenidos en tuberías, barriles y depósitos, se considerarán como uniformemente repartidos sobre toda la superficie del sector de incendios.

1.5. Inflamables de 1º Categoría; Inflamables de 2º Categoría; Muy Combustibles; Combustibles; Poco Combustibles; Incombustibles y Refractarias.

A los efectos de su comportamiento ante el calor u otra forma de energía, las materias y los productos que con ella se elaboren, transformen, manipulen o almacenen, se dividen en las siguientes categorías:

1.5.1. Explosivos: Sustancia o mezcla de sustancias susceptibles de producir en forma súbita, reacción exotérmica con generación de grandes cantidades de gases, por ejemplo diversos nitroderivados orgánicos, pólvoras, determinados ésteres nítricos y otros.

1.5.2. Inflamables de 1º Categoría: Líquidos que pueden emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles; su punto de inflamación momentáneo será igual o inferior a 40°C , por ejemplo: Alcohol, éter, nafta, benzol, acetona y otros.

1.5.3. Inflamables de 2º Categoría: Líquidos que pueden emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles; su punto de inflamación momentáneo estará comprendido entre 41 y 120°C , por ejemplo: Kerosene, aguarrás, ácido acético y otros.

1.5.4. Muy Combustibles: Materias que expuestas al aire, puedan ser encendidas y continúen ardiendo una vez retirada la fuente de ignición, por ejemplo: hidrocarburos pesados, madera, papel, tejidos de algodón y otros.

1.5.5. Combustibles: Materias que puedan mantener la combustión aún después de suprimida la fuente externa de calor; por lo general necesitan un abundante aflujo de aire; en particular se aplica a aquellas materias que puedan arder en hornos diseñados para ensayos de incendios y a las que están integradas por hasta un 30 % de su peso por materias muy combustibles; por ejemplo: determinados plásticos, cueros, lanas, madera y tejidos de algodón tratados con retardadores y otros.

1.5.6. Poco combustibles: Materias que se encienden al ser sometidas a altas temperaturas, pero cuya combustión invariablemente cesa al ser apartada la fuente de calor, por ejemplo: celulosas artificiales y otros.

1.5.7. Incombustibles: 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, por ejemplo: hierro, plomo y otros.

1.5.8. Refractarias: Materias que al ser sometidas a altas temperaturas, hasta 1.500°C, aun durante períodos muy prolongados, no alteran ninguna de sus características físicas o químicas, por ejemplo: amianto, ladrillos refractarios, y otros.

1.9. Punto de inflamación momentánea: Temperatura mínima, a la cual un líquido emite suficiente cantidad de vapor para formar con el aire del ambiente una mezcla, capaz de arder cuando se aplica una fuente de calor adecuado y suficiente.

1.10. Resistencia al fuego: Propiedad 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.

1.11. Sector de incendio: Local o conjunto de locales, delimitados por muros y entrepisos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene comunicado con un medio de escape. Los trabajos que se desarrollan al aire libre se considerarán como sector de incendio.

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

1.14. Velocidad de combustión: Pérdida de peso por unidad de tiempo.

2. Resistencia al fuego de los elementos constitutivos de los edificios

2.1. Para determinar las condiciones a aplicar, deberá considerarse el riesgo que implican las distintas actividades predominantes en los edificios, sectores o ambientes de los mismos. A tales fines se establecen los siguientes riesgos:

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

Notas: Riesgo 1: Explosivo / Riesgo 2: Inflamable / Riesgo 3: Muy Combustible / Riesgo 4: Combustible / Riesgo 5: Poco Combustible / Riesgo 6: Incombustible / Riesgo 7: Refractarios / NP: No Permitido

2.2. La resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos, se determinará en función del riesgo antes definido y de la "carga de fuego" de acuerdo a los siguientes cuadros:

Cuadro 2.2.1

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

Cuadro 2.2.2

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

Para relaciones iguales o mayores que la unidad, se considerará el material o producto como muy combustible; para relaciones menores, como combustibles. Se exceptúa de este criterio a aquellos que en cualquier estado de subdivisión se considerarán muy combustibles, por ejemplo el algodón y otros.

2.3. Como alternativa del criterio de calificación de los materiales o productos en "muy combustibles" o "combustibles" y para tener en cuenta el estado de subdivisión en que se pueden encontrar los materiales sólidos, podrá recurrirse a la determinación de la velocidad de combustión de los mismos, relacionándola con la del combustible normalizado (madera apilada, densidad media, superficie media).

Para relaciones iguales o mayores que la unidad, se considerará el material o producto como muy combustible, para relaciones menores como "combustible". Se exceptúa de este criterio a aquellos productos que en cualquier estado de subdivisión se considerarán "muy combustibles", por ejemplo el algodón y otros.

4. Potencial extintor

4.1. El potencial extintor mínimo de los matafuegos para fuegos clase A, responderá a lo establecido en la Tabla 1.

Tabla 1

Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	--	--	1A	1A	1A
Desde 16 a 30 kg/m ²	--	--	2A	1A	1A
Desde 31 a 60 kg/m ²	--	--	3A	2A	1A
Desde 61 a 100 kg/m ²			6A	4A	3A
Más de 100 kg/m ²	A determinar en cada caso				

4.2. El potencial mínimo de los matafuegos para fuegos de clase B, responderá a lo establecido en la Tabla 2, exceptuando fuegos de líquidos inflamables que presenten una superficie mayor de 1 m².

Tabla 2

Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	--	6B	4B	--	--
Desde 16 a 30 kg/m ²	--	8B	6B	--	--
Desde 31 a 60 kg/m ²	--	10B	8B	--	--
Desde 61 a 100 kg/m ²	--	20B	10B	--	--
Más de 100 kg/m ²	A determinar en cada caso				

7. Condiciones de extinción

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

7.1. Condiciones generales de extinción

7.1.1. Todo edificio deberá poseer matafuegos con un potencial mínimo de extinción equivalente a 1A y 5BC, en cada piso, en lugares accesibles y prácticos, distribuidos a razón de 1 cada 200 m² de superficie cubierta o fracción. La clase de estos elementos se corresponderá con la clase de fuego probable.

7.1.2. 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.

ANEXO II: ASPECTOS LEGALES ESPECÍFICOS DEL DECRETO 911/96 - REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN³**Capítulo 6 - Normas Generales Aplicables en Obra****Prevención y Protección Contra Incendios**

Art. 88.- La prevención y protección contra incendio en las obras, comprende el conjunto de condiciones que se debe observar en los lugares de trabajo y todo otro lugar, vehículo o maquinaria, donde exista riesgo de fuego.

El responsable de Higiene y Seguridad definirá la tipología y cantidad mínima de elementos de protección y de extinción de incendios y deberá inspeccionarlos con la periodicidad que asegure su eficaz funcionamiento.

Art. 90.- El responsable de Higiene y Seguridad debe inspeccionar, al menos una vez al mes, las instalaciones, los equipos y materiales de prevención y extinción de incendios, para asegurar su correcto funcionamiento.

Art. 91.- Los equipos e instalaciones de extinción de incendios deben mantenerse libres de obstáculos y ser accesibles en todo momento. Deben estar señalizados y su ubicación será tal que resulten fácilmente visibles.



³ Se incluye únicamente las partes relacionadas al tema.

**ANEXO III: ASPECTOS LEGALES ESPECÍFICOS DEL DECRETO 617/97 -
REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD PARA LA ACTIVIDAD AGRARIA⁴****Título VII - Protección Contra Incendios**

Art. 32.- Las instalaciones y/o lugares de trabajo deberán contarán con la cantidad necesaria de matafuegos y/u otros sistemas de extinción, según las características y áreas de riesgo a proteger, la carga de fuego existente, las clases de fuegos involucrados y la distancia a recorrer para alcanzarlos.

La Aseguradora de Riesgos del Trabajo brindará el asesoramiento acerca de los elementos adecuados a instalar, como así también la capacitación al trabajador en la lucha contra el fuego.



⁴ Se incluye únicamente las partes relacionadas al tema.

ANEXO IV: ASPECTOS LEGALES ESPECÍFICOS DEL DECRETO 249/2007 - REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD PARA LA ACTIVIDAD MINERA⁵

CAPITULO 10: INCENDIOS Y EMERGENCIAS

Art. 129.- En todo momento se debe disponer de material móvil o portátil de lucha contra el fuego y se deberá instalar bocas de incendio donde corresponda.

Art. 133.- En la distribución de los extintores deberá tenerse en cuenta los siguientes aspectos: la zona, el ordenamiento y las condiciones de ocupación, la severidad del riesgo, las clases de fuego que son de esperarse y distancia a recorrer para llegar a los extintores. Además deberá considerarse la carga de fuego, la velocidad de desarrollo del fuego, la intensidad y la velocidad de graduación del calor y el humo aportado por los materiales en combustión.

Cuando se instalen extintores deben seleccionarse puntos que:

- a) proporcionen una distribución adecuada;
- b) sean de fácil accesibilidad y estén relativamente libres de obstrucciones temporales;
- c) estén cerca de los trayectos normales de paso;
- d) estén cerca de entradas y salidas; y
- e) resguarden a los extintores de daños físicos.

Art. 134.- Para determinar la cantidad de extintores necesarios en los establecimientos y lugares de trabajo se tendrá en cuenta lo establecido en el artículo anterior, considerando los siguientes distintos tipos de riesgos:

Riesgo bajo: Cuando los materiales sean de escasa combustibilidad y los fuegos o incendios posibles se prevean como de pequeña magnitud.

Riesgo moderado: Cuando los materiales, combustibles u otros inflamables, a resguardar, por su cantidad u otras circunstancias, permitan prever que los posibles fuegos no excederán de dimensiones medias y no revistan gran peligrosidad.

Riesgo alto: Areas o actividades de gran peligrosidad, en cuanto susceptibles de originar fuegos de gran magnitud.

Tabla N° 1 - Tamaño Mínimo y Emplazamiento de los Extintores para Fuegos Clase A

	Ocupación		
	Riesgo alto	Riesgo moderado	Riesgo Bajo
Carga de fuego	Mayor a 60 Kg/m ²	Hasta 60 Kg/m ²	Hasta 30 Kg/m ²
Clasificación mínima Extintor individual.	6-A	4-A	2-A
Distancia máxima a recorrer hasta el extintor	20 m	20 m	20 m

⁵ Se incluye únicamente las partes relacionadas al tema.

Tabla Nº 2 – Tamaño mínimo y emplazamiento de los extintores para Fuegos Clase B

	Ocupación		
	Riesgo alto	Riesgo moderado	Riesgo Bajo
Carga de fuego	Mayor a 60 Kg/m ²	Hasta 60 Kg/m ²	Hasta 30 Kg/m ²
Clasificación mínima Extintor individual	Mayor a 20 B	10-20 B	5-10 B
Distancia máxima a recorrer hasta el extintor	9-15 m	9-15 m	9-15 m

Art. 135.- Se deberán emplear extintores de Clase C para sofocar fuegos de equipos eléctricos en carga.

Art. 136.- Se establecerán, según normas IRAM, la señalización para seguridad contra incendio, la de los medios de escape, símbolos y pictogramas, para identificar las clases de fuegos para los cuales son aptos los extintores.

Art. 137.- Las estaciones o lugares destinados a abastecer de combustible a las máquinas a combustible líquido deberán estar adecuadamente ventilados, ser de material incombustible y tener una superficie lisa impermeable. Las mismas deben contar con un apropiado sistema de detección, extinción de incendio y de alarmas.

Art. 140.- Se debe dotar a la maquinaria de combustión interna con extintores contra incendio, tipo ABC.

ANEXO V: TABLA DE PODERES CALORÍFICOS⁶

Materia	Mcal/kg
Acumuladores de auto (batería)	10
Aceites	9/10
Acetaldehído	6
Acetamida	5
Acetato de amilo	8
Acetona	7
Acetileno	12
Acido acético	4
Acido benzoico	6
Acido cítrico	6
Acroleína	7
Albúmina vegetal	6
Alcohol amílico	10
Alcohol etílico	6
Algodón	4
Almidón	4
Anilina	9
Antraceno	10
Antracita	8
Blanco de ballena	10
Bencilo	8
Bencina	10
Benzol	10
Bobina de cable 1 mm de diámetro completa	300
Butano	11
Butanel	8
Cable 4 x 25 mm ² con aislación	0,8
Cable por metro	1,2
Cacao en polvo	4
Café	4
Calcio	1
Caucho	10
Carbono	8

⁶ Tabla extraída del libro “Fundamentos de Protección Estructural Contra Incendios” del Ing. Mario E. Rosato, Editorial Centro de Estudios para Control del Fuego – Instituto Argentino de Seguridad.

Carburo de alúmina	4
Carburo de calcio 80%	4
Cartón	4
Cartón impregnado	5
Celuloide	4
Cereales	4
Carbón de madera	7
Cloruro de polivinilo (PVC)	5
Chocolate	6
Corcho	4
Cresol	8
Cuero	5
Cicloexanol	8
Cicloexano	11
Desechos de turba	4
Diclorodenzol	4
Dietilamina	10
Dietilcetona	8
Dipentano	11
Difenil	10
Ebonita	8
Espíritu de vino	8
Etano	12
Estearina	10
Eter amílico	10
Eter etilénico	8
Extracto de malta	3
Fenol	8
Fibras artificiales (seda-rayon)	4
Fibras naturales (madejas-ovillos-fardos)	4
Fibras de rafia, heno	4
Fósforo	6
Gasoil	10
Glicerina	4
Grasas	10
Gutapercha	11
Harina	4

Heptano	11
Hemetileno	11
Hexano	11
Hulla	8
Hidrógeno	34
Hidruro de magnesio	4
Leche en polvo	4
Lana comprimida	5
Lignito	5
Lino	4
Libros y carpetas	4
Magnesio	6
Malta, maiz	4
Maderas	4,4
Materiales sintéticos	4
Metano	12
Metanol	5
Monóxido de carbono	2
Nueces, avellanas	4
Octano	11
Paja	4
Paneles de madera	4,4
Pentano	12
Papel	4
Parafina	11
Petróleo	10
Pescado seco	3
Poliamida	7
Policarbonato	7
Poliéster	6
Polietileno	10
Polipropileno	11
Poliuretano	6
Polinivilo de acetato	5
Propano	11
PVC	5
Resinas	6

Resinas sintéticas	10
Resina de urea	3
Sodio	1
Seda	5
Sulfuro de carbono	3
Tabaco	4
Tetrahidrobenzol	11
Te	4
Toluol	10
Turba	6
Urea	2
Vestimenta	4/5

Otros valores de poderes caloríficos se pueden obtener de:

- http://www.redproteger.com.ar/poder_calorifico.htm

ANEXO VI: CERTIFICADOS DE POTENCIAL EXTINTOR O UNIDADES EXTINTORAS



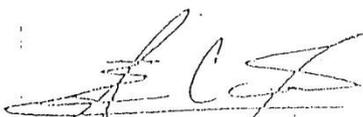
INSTITUTO ARGENTINO
DE NORMALIZACIÓN
Asociación Civil sin fines de lucro

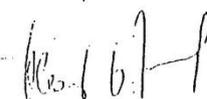
Anexo II a la Licencia para el uso del Sello IRAM

Tabla 1 – Certificación de Potencial Extintor

Marca del Malafuego	Capacidad	Agente – Extintor	Potencial Extintor
Malafuegos Georgia	1 kg	Croda – Kerr ABC 40	1 A – 3 B
		Vudox – Extra ABC	1 A – 3 B
		Yukón ABC	1 A – 3 B
		Croda Kerr – Plus ABC	1 A – 5 B
	2.5 kg	Croda Kerr ABC 40	2 A – 10 B
		Croda Kerr – Plus ABC	3 A – 20 B
		ABC	1 A – 10 B
		Contrimax – "K" BC	20 B
		Monnex – BC	30 B
	5 kg	Croda Kerr ABC 40	6 A – 20 B
		Croda Kerr – Plus ABC	10 A – 30 B
		ABC	1 A – 20 B
		Contrimax – "K" BC	30 B
		Monnex – BC	40 B
	10 kg	Croda Kerr ABC 40	6 A – 20 B
		Croda Kerr – Plus ABC	10 A – 40 B
		ABC	1 A – 30 B
		Monnex BC	40 B
		Tocin BC	20 B
	10 dm ³	Agua bajo presión	1 A

Dado en Buenos Aires a los veintiocho días del mes de octubre de mil novecientos noventa y siete.


Luis A. Echoverría
Jefe Departamento
Dirección de Certificación


Lic. Qs. Qcas. Mário O. Willner
Director-Adj. de Dirección General
/C Dirección de Certificación



INSTITUTO ARGENTINO
DE NORMALIZACIÓN
Y CERTIFICACIÓN

Señores
MELISAM S.A
Laprida 4475
1603-Villa Martelli

Nuestra referencia
Arch.: 38

Fecha
2006-02-21

ASUNTO: Sello IRAM de Conformidad con Norma IRAM en la Fabricación de Matafuegos Manuales – Norma IRAM 3523 – Calificación de Potencial Extintor.

De nuestra mayor consideración:

Informamos a ustedes que efectuados los ensayos de Potencial Extintor, se verifica el **CUMPLIMIENTO** con los valores mínimos indicados en la "modificación N°4" de la Norma IRAM 3523.

Los valores del Potencial Extintor calificados por la empresa son los que se detallan en la tabla adjunta.

MARCA	Capacidad	Agente Extintor	Potencial Extintor
MELISAM CHAD NILO ARUBA OUT FIRE MAGUS	1Kg	DEM	1A-3B
	1Kg	Pyrochem	1A-3B
	2,5Kg	DEM	3A-20B
	2,5Kg	Pyrochem	3A-20B
	5Kg	DEM	6A-40B
	5Kg	Pyrochem	6A-40B
	10Kg	DEM	6A-60B
	10Kg	Pyrochem	6A-60B

Los valores indicados formaran parte integrante de la Licencia de Sello IRAM de Conformidad con Norma IRAM para la Fabricación de Matafuegos Manuales (Norma IRAM 3523) que vuestra empresa tiene vigente.

Sin otro particular, saludamos atentamente.


Aldo Fabrizio
Jefe Sección Seguridad
Dirección de Certificación

**Trabajamos para que no
haya nada que perder**

**Mejor que
asegurar es
evitar,
y evitar es
proteger**

Prevenición de incendios, asesoramiento
integral de seguridad e higiene

info@redproteger.com.ar

www.redproteger.com.ar

RED PROTEGER
HIGIENE, CONTROL
Y SEGURIDAD