



Centro Nacional de Medios de Protección

# **Curso de Inspección y Evaluación del riesgo de incendio en el ámbito laboral.**

## **La Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales**

**Sevilla, 14 y 15 de junio de 2012**

## LPRL. Artículo 20

### Medidas de emergencia

- ✓ Medios adecuados de lucha contra incendios
- ✓ Condiciones necesarias de evacuación
- ✓ Medios de primeros auxilios y salvamento.

- Marco normativo.
- “Reglamentación específica”

- Código Técnico – CTE - SI
- Reglamento de SIEI

### Protección pasiva:

- ✓ materiales,
- ✓ sectorización,
- ✓ protección estructural
- ✓ evacuación.

### Protección activa:

- ✓ medios de detección, alarma y extinción.

RD 486/1997, de 14 de abril. “Lugares de trabajo”



MINISTERIO  
DE TRABAJO  
E INMIGRACIÓN



INSTITUTO NACIONAL  
DE SEGURIDAD E HIGIENE  
EN EL TRABAJO

# Criterio para “lugares de trabajo” (RD 486/1997, de 14 de abril)

Centro Nacional de Medios de Protección

RD 486/1997, de 14 de abril. “Lugares de trabajo”

Artículo 4. Condiciones constructivas

Artículo 6. Instalaciones de servicio y protección

Anexo I. Condiciones generales de seguridad

10. Vías de salida y evacuación

11. Condiciones de protección contra incendios



## La Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales

Centro Nacional de Medios de Protección

### Antecedentes

- Real Decreto 786/2001, de 6 de julio, por el que se **aprueba** el Reglamento de Scl en los Est. Industriales.
- Sentencia del Tribunal Supremo, de 27 de octubre de 2003. **Anulando** el Reglamento .....
- Nuevo Reglamento **definitivo**: **Real Decreto 2267/2004**, de 3 de diciembre.....



### Objeto del Reglamento

... **prevenir daños y pérdidas** para las personas y los patrimonios en los establecimientos industriales y en su entorno ....

.... **prevenir daños a terceros**, los cuales tienen el derecho de no verse afectados por riesgos externos no controlados.

### Ámbito de aplicación que establece el Reglamento

- Establecimientos Industriales que se construyan o se implanten a partir de la entrada en vigor ....
- A los ya existentes que cambien o modifique su actividad, se trasladen, se amplíen o reformen, en la parte afectada por la ampliación o reforma.
- En los que se produzcan ampliaciones o reformas que impliquen un aumento de su superficie ocupada o un aumento del nivel de “riesgo intrínseco”.

### Dentro del objeto del Reglamento

- ❑ Se aceptan, para ciertos casos y con carácter general “soluciones técnicas diferentes” a las contenidas en el Reglamento, .... Serán admitidas y resueltas por el órgano competente de la Comunidad Autónoma...
  
- ❑ .... Cuando no puedan cumplirse algunas disposiciones reglamentarias **deberán justificarse**....., el órgano competente de la Comunidad Autónoma resolverá.

### Ámbito de aplicación

- Las industrias ( Ámbito 3,1, Ley 21/1992, de Industria).
- Los almacenamientos industriales.
- Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos de transporte
- Los servicios auxiliares o complementarios.
- Industrias existentes con Ri, situación o características que impliquen un riesgo grave.
- Almacenamiento con  $Q_c > 3.000.000$  (MJ).

Centro Nacional de Medios de Protección

### Se excluyen del ámbito de aplicación

- ❑ Instalaciones nucleares, radiactivos, los de extracción de minerales, las instalaciones militares y las industrias afectadas por reglamentos específicos.
  
- ❑ Actividades industriales, talleres artesanales con superficie útil  $< 60 \text{ m}^2$  y  $Q_c < 10 \text{ MJ/ m}^2$

### Compatibilidad reglamentaria con el CTE

- Zona comercial con  $S > 250 \text{ m}^2$
- Zona de administración con  $S > 250 \text{ m}^2$
- Salas de reuniones, conferencias, proyecciones, con capacidad superior a las 100 personas sentadas.
- Archivos con  $S > 250 \text{ m}^2$  o  $V > 750 \text{ m}^3$ .
- Bar, cafetería, comedor de personal y cocina con  $S > 150 \text{ m}^2$  o capacidad para servir a más de 100 comensales.
- Biblioteca con  $S > 250 \text{ m}^2$ .
- Zona de alojamiento de personal con capacidad superior a 15 camas.



Centro Nacional de Medios de Protección

### Inspección reglamentaria por OCA

#### Periodicidad:

- Cada 5 años, riesgo bajo
- Cada 3 años, riesgo medio
- Cada 2 años, riesgo alto

#### Condiciones:

- Evaluando el “Riesgo Intrínseco”
- Levantando Acta firmada por técnico de Organismo de Control Autorizado y/o titular del Establecimiento Industrial.
- Medidas correctoras: Constancia Documental
- Plazo: Si existe riesgo grave o inminente, el O.C. deberá comunicarlo al Órgano competente de la Comunidad Autónoma

### Actuación en caso de incendio

- ❑ **El titular deberá comunicar** al Órgano competente de la Comunidad Autónoma, en el plazo de 15 días cualquier Incendio:
  - En el que se produzcan daños personales que requieran asistencia medica externa.
  - Que ocasione la paralización total de la actividad.
  - Que ocasione una paralización parcial > 14 días.
  - Que resulten daños materiales > 30.000€



### Estructura del Reglamento

- ❑ APÉNDICE 1: Factores de “caracterización” para determinar los requisitos
  
- ❑ APÉNDICE 2: “requisitos constructivos”.
  
- ❑ APÉNDICE 3: “requisitos de las instalaciones de pci”

### EL APÉNDICE 1: “factores de “caracterización” para determinar los requisitos .....

- La configuración y ubicación con relación a su entorno: **tipos A, B, C, D y E**
  
- El nivel de Riesgo Intrínseco: **alto, medio, bajo**

### La configuración y ubicación con relación a su entorno

#### Establecimientos Industriales ubicados en edificios

- **Tipo A:** ocupa parcialmente un edificio
- **Tipo B:** ocupa totalmente un edificio adosado a otro
- **Tipo C:** ocupa totalmente un edificio exento, separado >3m.

#### Establecimientos Industriales en espacios abiertos

- **Tipo D:** ocupa un espacio abierto y sin cerramientos
- **Tipo E:** en espacio abierto parcialmente cubierto (<50%), algunas de sus fachadas en la parte cubierta carece de cerramiento

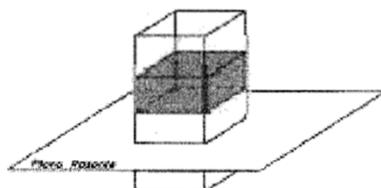
# Seguridad contra incendios

## Configuraciones

Centro Nacional de Medios de Protección

**TIPO A:** estructura portante común con otros establecimientos

En vertical

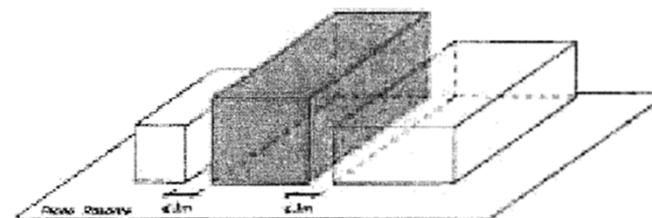


En horizontal



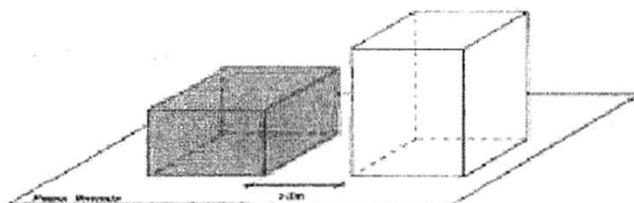
**TIPO B:** El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos.

**TIPO B**

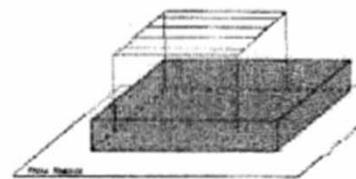


**TIPO C:** El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

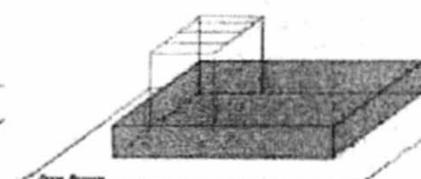
**TIPO C**



**Tipo D**



**Tipo E**



Parte del concepto de “Carga térmica” que indica el CALOR que se desprendería por m<sup>2</sup> en caso de incendio sin tener en cuenta el riesgo de activación

Formula Básica:

$$Q = \frac{\sum G_i \times q_i}{A}$$

$G_i$ : cantidad, en Kg. de cada uno de los combustibles presentes en el sector.

$q_i$ : poder calorífico, en Mcal / kg, de cada uno de los combustibles.

$A$ : superficie del sector en m<sup>2</sup>

## Riesgo intrínseco

Centro Nacional de Medios de Protección

La carga térmica se pondera y corrige con los coeficientes de activación o de peligrosidad, proporcionando así un índice de valoración del riesgo de incendio.

$$Q_s = \frac{\sum G_i \times q_i \times C_i}{A} \times R_a$$

**G<sub>i</sub>**: masa, en Kgs de cada uno de los combustibles presentes en el sector.

**q<sub>i</sub>**: poder calorífico, en Mcal / m<sup>2</sup>, de cada uno de los combustibles presentes en el sector.

**A**: superficie del sector en m<sup>2</sup>

**C<sub>i</sub>**: Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector

**R<sub>a</sub>**: Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector

## Riesgo intrínseco

Centro Nacional de Medios de Protección

NOTA:

Siempre referido a la cantidad potencial y naturaleza previsible que pueda presentarse.



La carga térmica ponderada y corregida representa:

El Poder calorífico por  $m^2$  que se generaría en caso de incendio, afectada por dos coeficientes:

- De activación inherente a los combustibles ( $C_i$ ).
- De peligrosidad de la actividad ( $R_a$ ).

## Seguridad contra incendios. Riesgo intrínseco

Centro Nacional de Medios de Protección

### Nivel de Riesgo Intrínseco

Es función de la “carga termica” o “poder calorífico por m<sup>2</sup> que se generaría en caso de incendio se deduce el nivel de “Riesgo Intrínseco” que corresponde

RI	Bajo		Medio			Alto		
Nivel RI	1	2	3	4	5	6	7	8
Nivel Qs Mcal/m <sup>2</sup>	..100	..200	...300	..400	...800	1.600	3.200	>3.200

## Seguridad contra incendios. Apéndice 2: Requisitos constructivos

Centro Nacional de Medios de Protección

### Alcance de los requisitos del Apéndice 2

- Ubicaciones no permitidas
- Sectorización
- Materiales
- Protección estructural
- Evacuación
- Ventilación de humos y gases de combustión
- Almacenamientos
- Instalaciones técnicas de servicio

## Apéndice 2: Requisitos constructivos

### Ubicaciones no permitidas

Centro Nacional de Medios de Protección

### Ubicaciones no permitidas

RI	Bajo		Medio		Alto	
	Sótano	S/rasante	Sótano	S/rasante	Sótano	S/rasante
<b>Tipo A</b>		(2)	<b>No</b>	(1) (2)	<b>No</b>	<b>No</b>
<b>Tipo B</b>			(4)	(4)	(4)(5)	(3) (4)(5)
<b>Tipo C</b>						

(1) **NO**, cuando la longitud de fachada accesible sea inferior a 5 m.

(2) **NO**, cuando la altura de evacuación sea superior a 15 m

(3) **NO**, cuando la altura de evacuación descendente sea superior a 15 m

(4) **NO**, cuando la longitud de fachada accesible sea inferior a 7 m

(5) **NO**, cuando el nivel de riesgo intrínseco es Alto, nivel 8

**En ningún caso en segunda planta bajo rasante**



## Apéndice 2: Requisitos constructivos. Materiales

Centro Nacional de Medios de Protección

### Revestimientos o acabado superficial:

en suelos : M2 / CFLs1 o más favorable

en paredes y techos : M2 / Cs2 d1 o más favorable

Otros materiales : M1 / B s1 d0

Los lucernarios o instalaciones para la eliminación de humos que se instalen en cubiertas: M3 / D-s2,d0

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas y los lucernarios continuos en cubierta: M1 / B s1 d0



Centro Nacional de Medios de Protección

## Materiales y elementos constructivos

### Clasificación según su reacción al fuego

Actualmente, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, para determinar el grado de combustibilidad se utiliza la nomenclatura y el criterio de clasificación siguiente:

- A1: No combustible. Sin contribución al fuego en grado máximo.
- A2: No combustible. Sin contribución en grado menor al fuego.
- B: Combustible. Contribución muy limitada al fuego.
- C: Combustible. Contribución limitada al fuego.
- D: Combustible. Contribución media al fuego.
- E: Combustible. Contribución alta al fuego.
- F: Sin clasificar.

## Materiales y elementos constructivos

### Clasificación según su reacción al fuego

Para la producción de humos, su opacidad y su velocidad de propagación se utiliza el parámetro “s” (smoke) y según el criterio de clasificación:

- s1: baja
- s2: media
- s3: alta

Para la caída de gotas o partículas inflamadas se utiliza el parámetro “d” (drop) y el siguiente criterio:

- d0: nula
- d1: media
- d2: alta

## Apéndice 2: Requisitos constructivos.

### Criterio de sectorización

Centro Nacional de Medios de Protección

Riesgo Intrínseco		Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendios (m <sup>2</sup> )		
		Tipo A	Tipo B	Tipo C
Bajo	1	2.000	6.000	Sin limite
	2	1.000	4.000	6.000
Medio	3	500	3.500	5.000
	4	400	3.000	4.000
	5	300	2.500	3.500
Alto	6	NO	2.000	3.000
	7	Admisible	1.500	2.500
	8		No Admisible	2.000

## Apéndice 2: Requisitos constructivos. Criterio de sectorización

Centro Nacional de Medios de Protección

### Casos singulares:

- ❑ En un primer nivel bajo rasante, la superficie del sector debe ser inferior a 400 m<sup>2</sup>.
- ❑ Si la fachada accesible es superior al 50% del perímetro las máximas superficies de los sectores pueden incrementarse x 1,25.
- ❑ Con rociadores automáticos que no sean exigidos, las superficies admisibles puede incrementarse x 2
- ❑ En configuraciones tipo C, con una  $d > 10$  m, por necesidades de producción y con instalación fija y automática de extinción, **NO HAY LIMITE.**

## Apéndice 2: Requisitos constructivos. Protección estructural

Centro Nacional de Medios de Protección

Niveles de estabilidad al fuego exigibles a los elementos estructurales de un establecimiento industrial.

Config.	Nivel de Riesgo Intrínseco					
	Bajo		Medio		Alto	
	Sótano	s/rasante	Sótano	S/ rasante	Sótano	S/rasante
Tipo A	EF-120	EF-90	NO ADMS.	RF-120	NO ADMS.	NO ADMS.
Tipo B	EF-90	EF-60	EF-120	EF-90	EF-180	EF-120
Tipo C	EF-60	EF-30	EF-90	EF-60	EF-120	EF-90

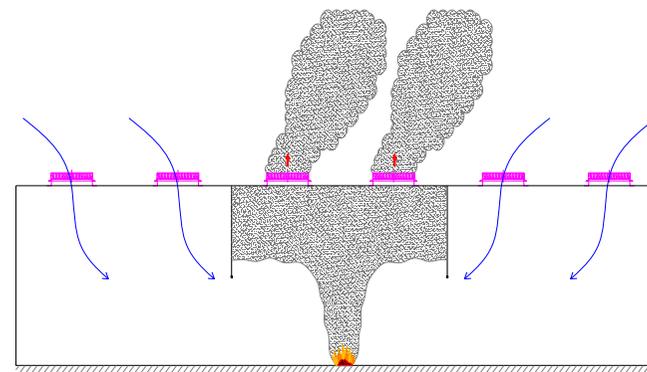
### Requisitos de evacuación Tipo A,

- Según criterio del CTE

### Requisitos de evacuación referidos a los tipos B y/o C:

- Los de **RI Alto**, mínimo dos salidas independientes
- Los de **RI Medio**, dos salidas si nº de empleados superior a 50
- Los **recorridos** máximos de evacuación admisibles serán:  
-RI Alto: 25 m   -RI Medio : 35 m   -RI Bajo : 50 m
- Las **escaleras protegidas** cuando la altura de evacuación sea:  
RI Alto : >10 m   RI Medio : >15 m   RI Bajo : >20 m

## Ventilación de humos y gases de combustión



- Evacuación de humos  
“**ámbito de aplicación**”

✓ Según RI y superficie total construida (m<sup>2</sup>)

RI	Bajo	Medio	Alto
Tipo A		>2.000	No procede
Tipo B		>2.000	>1.000
Tipo C		>2.000	>1.000

Actividades de producción, montaje, transformación y reparación.

RI	Bajo	Medio	Alto
Tipo A		>1.000	No procede
Tipo B		>1.000	>800
Tipo C		>1.000	>800

Actividades de almacenamiento

- Protección de estanterías de almacenamiento

Sistema de almacenaje independiente o autoportante operado MANUALMENTE						
Nivel de riesgo intrínseco	Tipo A		Tipo B		Tipo C	
	Rociadores automáticos		Rociadores automáticos		Rociadores automáticos	
	No	Sí	No	Sí	No	Sí
Riesgo bajo	R30 (EF-30)	R15 (EF-15)	R15 (EF-15)	No se exige	No se exige	No se exige
Riesgo medio	R60 (EF60)	R30 (EF-30)	R30 (EF-30)	R15 (EF-15)	R15 (EF-15)	No se exige
Riesgo alto			R60 (EF-60)	R30 (EF-30)	R30 (EF-30)	R15 (EF-15)

## Apéndice 3: Requisitos de Protección activa

Centro Nacional de Medios de Protección

El Apéndice 3 desarrolla fundamentalmente el “ámbito de aplicación” que corresponde a cada una de las instalaciones:

- Detección de incendios
  - Pulsadores de alarma
  - Sistema de alarma general
  - Reserva de agua
  - Hidrantes exteriores
  - Extintores
  - Bocas de Incendios Equipadas
- Columna seca
  - Rociadores automáticos
  - Sistema de agua pulverizada
  - Sistema de espuma física
  - Sistema de extinción por polvo
  - Sistema de extinción por agentes gaseosos.
  - Alumbrado de emergencia
  - Señalización

## Apéndice 3: Requisitos de Protección activa

Centro Nacional de Medios de Protección

- Detección de incendios  
“ámbito de aplicación”



✓ Según RI y superficie total construida (m<sup>2</sup>)

RI	Bajo	Medio	Alto
Tipo A	>300		No procede
Tipo B	----	>2.000	>1.000
Tipo C	----	>3.000	>2.000

Producción, montaje, transformación y reparación.

RI	Bajo	Medio	Alto
Tipo A	>150		No procede
Tipo B		>1.000	>500
Tipo C	--	>1.500	>800

Actividades de almacenamiento

## Apéndice 3: Requisitos de Protección activa

Centro Nacional de Medios de Protección

- Pulsador de Alarma**  
**“ámbito de aplicación”**

✓ Según RI y superficie total construida (m<sup>2</sup>)



RI	Bajo	Medio	Alto
Tipo A	<b>En sectores Sup. total construida &gt;1.000 m<sup>2</sup></b> y no se requiere sistema automático de detección según 3.1		
Tipo B			
Tipo C			

Producción, montaje, transformación y reparación.

RI	Bajo	Medio	Alto
Tipo A	<b>En sectores Sup. total construida &gt;800 m<sup>2</sup></b> y no se requiere sistema automático de detección según 3.1		
Tipo B			
Tipo C			

Actividades de almacenamiento

Centro Nacional de Medios de Protección

- Sistema de Alarma General  
“**ámbito de aplicación**”



- ✓ Según RI y superficie total construida (m<sup>2</sup>)

RI	Bajo	Medio	Alto
Tipo A	Suma de todos los sectores de incendio > 10.000 m <sup>2</sup>		
Tipo B			
Tipo C			

NOTA: Debe diferenciarse “emergencia parcial” de “emergencia general”

- Reserva de agua de incendio

Se determina teniendo en cuenta:

- **simultaneidad** de instalaciones
- **caudal** correspondiente a cada una de las instalaciones
- tiempo de **autonomía** que requiere cada instalación

## Apéndice 3: Requisitos de Protección activa

Centro Nacional de Medios de Protección

- Hidrantes exteriores  
“**ámbito de aplicación**”

✓ Según RI y superficie total construida (m<sup>2</sup>)

RI	Bajo	Medio	Alto
Tipo A	...1.000	...300	No procede
Tipo B	>3.500	>2.500	>1.000
Tipo C	---	>3.500	>2.000
Tipo D-E	>15.000	>5.000	>5.000



## Apéndice 3: Requisitos de Protección activa

Centro Nacional de Medios de Protección

### • Extintores

### “ámbito de aplicación”

- ✓ Siempre hay que instalarlos
- ✓ Recorrido máximo de alcance **15 m**



Riesgo intrínseco	Eficacia mínima	Área Máxima protegida
Bajo	21A	Hasta 600 m <sup>2</sup> + 1/200 m <sup>2</sup>
Medio	21A	Hasta 400 m <sup>2</sup> + 1/200 m <sup>2</sup>
Alto	34A	Hasta 300 m <sup>2</sup> + 1/200 m <sup>2</sup>

	Volumen máximo de combustible líquido en el sector de incendios (litros)			
	<20	20 - 50	50 - 100	100 - 200
Eficacia mínima	113B	113B	144B	233B

## Apéndice 3: Requisitos de Protección activa

Centro Nacional de Medios de Protección

- Bocas de Incendio Equipadas  
“**ámbito de aplicación**”

✓ Según RI y superficie total construida (m<sup>2</sup>)



	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Tipo A	> 300 m <sup>2</sup>		
Tipo B		> 500 m <sup>2</sup>	> 200 m <sup>2</sup>
Tipo C		> 1.000 m <sup>2</sup>	> 500 m <sup>2</sup>
Tipo D-E			> 5000 m <sup>2</sup>

RI	Tipo BIE	Simult	Autonom
Bajo	25 mm	2	60 min
Medio	45 mm	2	60 min
Alto	45 mm	3	90 min

Centro Nacional de Medios de Protección

- Columna seca

### “ámbito de aplicación”

- En riesgo intrínseco **Medio** o **Alto** y cuando la altura de evacuación sea superior a **15 m.**



NOTA: Las bocas de salida estarán situadas en recintos de escaleras o en vestíbulos previos

## Apéndice 3: Requisitos de Protección activa

Centro Nacional de Medios de Protección

- Rociadores automáticos  
“ámbito de aplicación”

✓ Según RI y superficie total construida (m<sup>2</sup>)



RI	Bajo	Medio	Alto
Tipo A		>500	No procede
Tipo B		>2.500	>1.000
Tipo C		>3.500	>2.000

Actividades de producción, montaje, transformación y reparación.

RI	Bajo	Medio	Alto
Tipo A		>300	No procede
Tipo B		>1.500	>800
Tipo C		>2.000	>1.000

Actividades de almacenamiento