



**ANEXO XI. PROYECTO EN MATERIA DE PROTECCIÓN
CONTRAINCENDIOS**



ANEXO 1: SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Objeto.

El Sistema de Protección Contra Incendios, será tal que proporcione seguridad en caso de incendio, evitando su generación, o limitando su propagación, y posibilitando su extinción en caso de producirse, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes.

Según el REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales, para cada uno de los sectores de incendio que componen la Planta se determina una clasificación del tipo de riesgo y unas medidas de protección contra incendios.

Todo el conjunto de áreas y edificios constituyen un establecimiento industrial bajo una misma titularidad, sin que exista ningún otro establecimiento industrial inmediatamente colindante a la instalación, y estando todas las instalaciones englobadas en una parcela cerrada única.

Una instalación industrial puede constituirse de una o varias zonas, que puede ser consignada como un sector o un área de incendio:

- Se considera un "sector de incendio" el espacio de un edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.
- Se considera un "área de incendio" la superficie, definida por su perímetro, de los espacios abiertos en los que se desarrollan actividades industriales.

El establecimiento se divide en áreas y sectores de incendio conforme se establece a continuación.

2. Caracterización de la instalación.

La instalación está formada por una serie de zonas de incendios tal y como se muestra en la tabla siguiente:

ZONAS DE INCENDIOS	DESCRIPCION	CONFIGURACION		NORMATIVA DE APLICACION	SUPERFICIE m ²
NAVE DE TRATAMIENTO	Edificio de una planta, a nivel de rasante, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	Sector de incendio	RD 2267/2004	1955
EDIFICIO ADMINISTRATIVO	Edificio de una planta, a nivel de rasante, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	Sector de incendio	RD 2267/2004	200
DIGESTIÓN ANAEROBIA	Espacio abierto sin cubierta ni fachadas	E	Área de incendio	RD 2267/2004	764
PODAS, MADURACIÓN Y AFINO	Edificio de una planta, a nivel de rasante, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	Sector de incendio	RD 2267/2004	7277
TRATAMIENTO DE GAS	Espacio abierto sin cubierta ni fachadas	E	Área de incendio	RD 2267/2004	720
DEPÓSITOS DE AGUAS	Edificio de una planta, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	Sector de incendio	RD 2267/2004	320
TRATAMIENTO DE AIRES	Espacio abierto sin cubierta ni fachadas	E	Área de incendio	RD 2267/2004	1312

ZONAS DE INCENDIOS	DESCRIPCION	CONFIGURACION		NORMATIVA DE APLICACION	SUPERFICIE m ²
TALLER	Edificio de una planta, a nivel de rasante, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	Sector de incendio	RD 2267/2004	200

3. Cálculo del nivel de riesgo intrínseco.

Cálculo de la densidad de carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio

Para calcular la carga de fuego aplicaremos la expresión del punto 3.2.2.a (actividad de producción) del Anexo I del reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

No obstante, a la hora de calcular el nivel de riesgo intrínseco del edificio o de la actividad en su conjunto, estudiaremos cada una de las áreas de actividad de modo particular, en función de la actividad específica, según la fórmula mencionada.

Después comprobaremos una vez calculado el riesgo intrínseco y según el tipo de configuración del establecimiento, que estamos dentro de los márgenes de superficie construida máxima admisible por sector de incendio.

- Nivel de riesgo de cada sector o área de incendio:

La fórmula para calcular la densidad de carga es la siguiente:

$$Q_s = [(\sum 1 i G_i q_i C_i)/A] R_a \quad (1)$$

En la que:

- Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio en Mcal/m².
- G_i = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).
- q_i = poder calorífico, en Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10% de la superficie del sector o área de incendio.
- A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio m².

- Actividad de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta a

almacenamiento:

La fórmula para calcular la densidad de carga es la siguiente:

$$Q_s = [(\sum 1_i q_{si} S_i C_i)/A] R_a \quad (1)$$

En la que:

- Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio en $Mcal/m^2$.
- q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente (actividad) según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en $Mcal/m^2$
- S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga diferente, en m^2
- C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10% de la superficie del sector o área de incendio.
- A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio m^2 .

Establecimiento industrial:

$$Q_s = [(\sum_i Q_{ei} A_{ei}/\sum_i A_{ei})]$$

En la que:

- Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del establecimiento industrial en $Mcal/m^2$.
- Q_{ei} = densidad de carga de fuego, ponderada y corregido, de cada uno de los edificios industriales, (i), que componen el establecimiento industrial en $Mcal/m^2$
- A_{ei} = superficie construida de cada uno de los edificios industriales, (i), que componen el establecimiento industrial, en m^2 .

Así pues, los cálculos de densidad de carga son:

NAVE DE TRATAMIENTO		Área de actividad (m ²)	Densidad q (Mcal/m ²)	Material acopiado (m ²)	Altura de acopio (m)	Volumen de acopio (m ³)	Densidad (t/m ³)	Masa combustible (t)	Poder calorífico ((Mcal/t))	Coefficiente Ci	Carga de fuego (Mcal)	Riesgo de activación Ra	
ÁREA DE CARGA	Tránsito maquinaria	415	48	-	-	-	-	-	-	1,3	25.896	1	
FOSO DE ACOPIO DE FORS	Orgánico húmedo	230	1925	230	3,5	805,00	0,55	442,75	1.000	1,3	575.575	1	
NAVE DE TRATAMIENTO	"Máquinas"	1063	48	-	-	-	-	-	-	1,3	66.331	1	
SALA ELÉCTRICA	"Aparatos eléctricos"	35	96	49	2	-	-	-	-	1,3	4.368	1	
ÁREA DE EXPEDICIÓN	Tránsito maquinaria	212	48	-	-	-	-	-	-	1,3	13.229	1	
RIESGO DE ACTIVACIÓN ASOCIADO Ra:					1	TOTAL:					685.399	Mcal	
CARGA TOTAL DE FUEGO (Mcal):						685.399	Mcal	DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO (Mcal/m ²):				350,59	Mcal/m ²
SUPERFICIE DE LA ZONA DE INCENDIO (m ²):						1.955	m ²	NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO:				4	MEDIO

EDIFICIO ADMINISTRATIVO												
Proceso industrial	Tipo de actividad	Área de actividad (m2)	Densidad q Material (Mcal/m2)	Material acopiado (m2)	Altura de acopio (m)	Volumen de acopio (m3)	Densidad (t/m3)	Masa combustible ((Mcal/t)	Poder calorífico (Mcal/t)	Coefficiente Ci	Carga de fuego (Mcal)	Riesgo de activación Ra
	"Oficina técnica"	200	144	-	-	-	-	-	-	1	28.800	1
RIESGO DE ACTIVACIÓN ASOCIADO Ra:					1			TOTAL:		28.800 Mcal		
CARGA TOTAL DE FUEGO (Mcal):					28.800 Mcal			DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO (Mcal/m2):		144 Mcal/m2		
SUPERFICIE DE LA ZONA DE INCENDIO (m2):					200 m2			NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO:		2 BAJO		

DIGESTIÓN ANAEROBIA												
Proceso industrial	Tipo de actividad	Área de actividad (m2)	Densidad q Material (Mcal/m2)	Material acopiado (m2)	Altura de acopio (m)	Volumen de acopio (m3)	Densidad (t/m3)	Masa combustible ((Mcal/t)	Poder calorífico (Mcal/t)	Coefficiente Ci	Carga de fuego (Mcal)	Riesgo de activación Ra
	"Máquinas"	764	48	-	-	-	-	-	-	1,3	47.674	1
RIESGO DE ACTIVACIÓN ASOCIADO Ra:					1			TOTAL:		47.674 Mcal		
CARGA TOTAL DE FUEGO (Mcal):					47.674 Mcal			DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO (Mcal/m2):		62,4 Mcal/m2		
SUPERFICIE DE LA ZONA DE INCENDIO (m2):					764 m2			NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO:		1 BAJO		

PODAS, MADURACIÓN Y AFINO												
Proceso industrial	Tipo de actividad	Área de actividad (m2)	Densidad q Material (Mcal/m2)	Material acopiado (m2)	Altura de acopio (m)	Volumen de acopio (m3)	Densidad (t/m3)	Masa combustible ((Mcal/t)	Poder calorífico (Mcal/t)	Coefficiente Ci	Carga de fuego (Mcal)	Riesgo de activación Ra
	Compost	680	301,10	340	2,5	850	0,5	292,5	700	1	204.750	1
	Restos de poda	787	433,55	195	2,5	487,5	0,35	170,6	2.000	1	341.200	1
	Inertes, otros	80	315	24	2,5	60	0,6	36	700	1	25.200	1
	"Máquinas"	590	48	400	-	-	-	-	-	1	28.320	1
	"Máquinas"	150	48	225	-	-	-	-	-	1	7.200	1
	Orgánico maduración	4990	-	1500	2,5	1575	0,5	787,5 0 (*)	-	1	-	1
RIESGO DE ACTIVACIÓN ASOCIADO Ra:					1			TOTAL:		606.670 Mcal		
CARGA TOTAL DE FUEGO (Mcal):					606.670 Mcal			DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO (Mcal/m2):		83,37 Mcal/m2		
SUPERFICIE DE LA ZONA DE INCENDIO (m2):					7.277 m2			NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO:		1 BAJO		

(*) Se considera que el material tratado en el reactor no tiene poder calorífico puesto que está constantemente regado

TRATAMIENTO DE GAS												
Proceso industrial	Tipo de actividad	Área de actividad (m2)	Densidad q Material (Mcal/m2)	Material acopiado (m2)	Altura de acopio (m)	Volumen de acopio (m3)	Densidad (t/m3)	Masa combustible ((Mcal/t)	Poder calorífico (Mcal/t)	Coefficiente Ci	Carga de fuego (Mcal)	Riesgo de activación Ra
	"Máquinas"	720	48	-	-	-	-	-	-	1,3	44.928	1
RIESGO DE ACTIVACIÓN ASOCIADO Ra:					1			TOTAL:		44.928 Mcal		
CARGA TOTAL DE FUEGO (Mcal):					44.928 Mcal			DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO (Mcal/m2):		62,4 Mcal/m2		
SUPERFICIE DE LA ZONA DE INCENDIO (m2):					720 m2			NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO:		1 BAJO		

DEPÓSITOS DE AGUAS												
Proceso industrial	Tipo de actividad	Área de actividad (m2)	Densidad q Material (Mcal/m2)	Material acopiado (m2)	Altura de acopio (m)	Volumen de acopio (m3)	Densidad (t/m3)	Masa combustible ((Mcal/t)	Poder calorífico (Mcal/t)	Coefficiente Ci	Carga de fuego (Mcal)	Riesgo de activación Ra
	"Máquinas"	75	48	125	-	-	-	-	-	1,3	4.680	1
	Aguas	345	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RIESGO DE ACTIVACIÓN ASOCIADO Ra:					1			TOTAL:		4.680 Mcal		
CARGA TOTAL DE FUEGO (Mcal):					4.680 Mcal			DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO (Mcal/m2):		11,14 Mcal/m2		
SUPERFICIE DE LA ZONA DE INCENDIO (m2):					420 m2			NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO:		1 BAJO		

TRATAMIENTO DE AIRES												
Proceso industrial	Tipo de actividad	Área de actividad (m2)	Densidad q Material (Mcal/m2)	Material acopiado (m2)	Altura de acopio (m)	Volumen de acopio (m3)	Densidad (t/m3)	Masa combustible ((Mcal/t)	Poder calorífico (Mcal/t)	Coefficiente Ci	Carga de fuego (Mcal)	Riesgo de activación Ra
	"Máquinas"	250	48	125	-	-	-	-	-	1,3	15.600	1
	Materia vegetal húmeda	1062	442,49	540	1,7	928,8	0,46	427,2	1.100	1	469.920	1
RIESGO DE ACTIVACIÓN ASOCIADO Ra:					1			TOTAL:		485.520 Mcal		
CARGA TOTAL DE FUEGO (Mcal):					485.520 Mcal			DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO (Mcal/m2):		370,06 Mcal/m2		
SUPERFICIE DE LA ZONA DE INCENDIO (m2):					1.312 m2			NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO:		4 MEDIO		

TALLER												
Proceso industrial	Tipo de actividad	Área de actividad (m2)	Densidad q Material (Mcal/m2)	Material acopiado (m2)	Altura de acopio (m)	Volumen de acopio (m3)	Densidad (t/m3)	Masa combustible ((Mcal/t)	Poder calorífico (Mcal/t)	Coefficiente Ci	Carga de fuego (Mcal)	Riesgo de activación Ra
	"Talleres mecánicos"	200	48	49	3	-	-	-	-	1,3	12.480	1
RIESGO DE ACTIVACIÓN ASOCIADO Ra:					1			TOTAL:		12.480 Mcal		
CARGA TOTAL DE FUEGO (Mcal):					12.480 Mcal			DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO (Mcal/m2):		62,40 Mcal/m2		
SUPERFICIE DE LA ZONA DE INCENDIO (m2):					200 m2			NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO:		1 BAJO		

Según la tabla 2.1 del R.D. 2267/2004 la máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio:

ZONAS DE INCENDIOS	DESCRIPCION	TIPO	RIESGO	SUPERFICIE M ²	SUPERFICIE MAX ADMISIBLE m ²
--------------------	-------------	------	--------	---------------------------	---

NAVE DE TRATAMIENTO	Edificio de una planta, a nivel de rasante, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	4 MEDIO	1955	4.000
EDIFICIO ADMINISTRATIVO	Edificio de una planta, a nivel de rasante, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	2 BAJO	200	6000
DIGESTIÓN ANAEROBIA	Espacio abierto sin cubierta ni fachadas	E	1 BAJO	764	SIN LIMITE
PODAS, MADURACIÓN Y AFINO	Edificio de una planta, a nivel de rasante, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	1 BAJO	7277	SIN LIMITE
TRATAMIENTO DE GAS	Espacio abierto sin cubierta ni fachadas	E	1 BAJO	720	SIN LIMITE
DEPÓSITOS DE AGUAS	Edificio de una planta, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	1 BAJO	320	SIN LIMITE
TRATAMIENTO DE AIRES	Espacio abierto sin cubierta ni fachadas	E	4 MEDIO	1312	SIN LIMITE
TALLER	Edificio de una planta, a nivel de rasante, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	1 BAJO	200	SIN LIMITE

La instalación cumple con el reglamento.

3.1. Reacción al fuego de los elementos constructivos

Todos los materiales que forman parte del establecimiento industrial son tipo MO, cimentaciones de hormigón, estructura metálica, cerramientos laterales de bloque de hormigón, etc.

Atendiendo a la norma UNE 23-727 la clase máxima que se autoriza a los productos utilizados como revestimiento en suelos, paredes y techos será como máximo de clase M2.

No existen en el establecimiento vías de evacuación protegidas o recintos de riesgo especial para proteger mediante revestimientos.

Los cables serán no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

3.2. Estabilidad al fuego de elementos constructivos portantes

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante debe cumplir con la tabla 2.2 del ANEXO II.

TABLA 2.2
 ESTABILIDAD AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES PORTANTES

NIVEL DE RIESGO INTRINSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF - 180)	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)

Por lo que:

ZONAS DE INCENDIOS	DESCRIPCION	TIPO	RIESGO	SUPERFICIE M ²	ESTABILIDAD
NAVE DE TRATAMIENTO	Edificio de una planta, a nivel de rasante, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	4 MEDIO	1955	R-60
EDIFICIO ADMINISTRATIVO	Edificio de una planta, a nivel de rasante, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	2 BAJO	200	R-30
DIGESTIÓN ANAEROBIA	Espacio abierto sin cubierta ni fachadas	E	1 BAJO	764	NO EXIGE
PODAS, MADURACIÓN Y AFINO	Edificio de una planta, a nivel de rasante, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	1 BAJO	7277	R-30
TRATAMIENTO DE GAS	Espacio abierto sin cubierta ni fachadas	E	1 BAJO	720	NO EXIGE
DEPÓSITOS DE AGUAS	Edificio de una planta, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	1 BAJO	320	R-30
TRATAMIENTO DE AIRES	Espacio abierto sin cubierta ni fachadas	E	4 MEDIO	1312	NO EXIGE
TALLER	Edificio de una planta, a nivel de rasante, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	1 BAJO	200	R-30

3.3. Evacuación de los establecimientos industriales.

Ocupación de cada uno de los sectores de incendio

Según el punto 6.1. del apéndice 2, la ocupación de nuestro establecimiento industrial se determinará en relación con el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector de incendio, siendo en nuestro caso la totalidad del sector.

Para una plantilla menor de 100 personas se calcula a través de la siguiente expresión:

$$P = 1,10 p$$

Siendo:

- P = ocupación
- p = personas que constituyen la plantilla, de acuerdo con la legislación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

En este caso se estima una plantilla de aproximadamente 12 personas en la totalidad de la planta, por lo que considerando el caso más desfavorable: $P=1,1*12=13,2$ personas.

Número y disposición de salidas

La longitud de los recorridos de evacuación y las salidas alternativas, serán:

LONGITUD DEL RECORRIDO DE EVACUACIÓN SEGÚN EL NÚMERO DE SALIDAS		
RIESGO	1 SALIDA RECORRIDO ÚNICO	2 SALIDA ALTERANAIVAS
Bajo	35 m	50 m
Medio	25 m	50 m
Alto	--	25 m

Para el análisis de la evacuación del establecimiento industrial se considerará como origen de evacuación todo punto ocupable.

En los planos del presente proyecto se indican los orígenes de evacuación más desfavorable para cada uno de los sectores considerados.

Elementos de la evacuación

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1 de CTE DB-SI sección 3.

La altura de evacuación es de 0m. Para puertas y pasos:

$$A \geq P/200 \geq 0.80m$$

Así pues, se les exige un ancho mínimo de 0,80m. Los pasillos serán mayores de 1,0m. Las puertas son de anchura superior al mínimo exigido. Los pasillos de evacuación carecerán de obstáculos.

En cuanto a la señalización, estarán señalizadas todas las salidas del recinto, así como los medios de protección contra incendios de utilización manual no visibles directamente.

3.4. Ventilación y eliminación de humos y gases.

La eliminación de los humos y gases de combustión, y con ellos, el calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo.

Dispondrán de sistema de evacuación de humos:

- a) Sectores de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:

Nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2000 m² o superior.

Nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1.000m² o superior.

- b) Sectores de almacenamiento si:

Nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000m² o superior.

Nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800m² o superior.

Se puede comprobar que en ningún sector de incendios es necesaria la evacuación de humos.

En las naves de menor superficie, en aplicación de lo indicado en la “Guía técnica de aplicación del reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos Industriales”, de carácter no vinculante, y siguiendo la premisa básica de diseño de la planta, que es la de que sus naves se encuentren en depresión para evitar olores en el exterior, los huecos, dispuestos uniformemente repartidos en la parte alta de los sectores, serán practicables de manera automática para que se encuentren cerrados en el funcionamiento normal de la planta.

4. Requisitos de las instalaciones contra incendios. Anexo III RD 2267/2004

Las instalaciones contra incendios se adoptarán en función de las características del establecimiento y lo establecido en el Anexo 3 del RD 2267/2004, y son las que se describen a continuación.

4.1. Sistema automático de detección de incendios

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

- 4.1.1.1. Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:

Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000 m² o superior.

Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2.000 m² o superior.

4.1.1.2. Actividades de almacenamiento si:

Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.500 m² o superior.

Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m² o superior.

Por lo tanto, no se instalarán sistemas automáticos de detección de incendio.

4.2. Sistemas manuales de alarma de incendio.

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

- a) Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, si:

Su superficie total construida es de 1.000 m² o superior

No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1 del anexo III del Reglamento del R.D. 2267/2004.

- b) Actividades de almacenamiento, si:

Su superficie total construida es de 800 m² o superior

No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1 del anexo III del Reglamento del R.D. 2267/2004.

Por lo tanto, se instalarán pulsadores de alarma en:

ZONAS DE INCENDIOS	DESCRIPCION	TIPO	RIESGO	SUPERFICIE M ²	DETECCION
NAVE E TRATAMIENTO	Edificio de una planta, a nivel de rasante, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	4 MEDIO	1955	SI
EDIFICIO ADMINISTRATIVO	Edificio de una planta, a nivel de rasante, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	2 BAJO	200	NO APLICA
DIGESTIÓN ANAEROBIA	Espacio abierto sin cubierta ni fachadas	E	1 BAJO	764	NO APLICA
PODAS, MADURACIÓN Y AFINO	Edificio de una planta, a nivel de rasante, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	1 BAJO	7277	SI

ZONAS DE INCENDIOS	DESCRIPCION	TIPO	RIESGO	SUPERFICIE M ²	DETECCION
TRATAMIENTO DE GAS	Espacio abierto sin cubierta ni fachadas	E	1 BAJO	720	NO APLICA
DEPÓSITOS DE AGUAS	Edificio de una planta, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	1 BAJO	320	NO APLICA
TRATAMIENTO DE AIRES	Espacio abierto sin cubierta ni fachadas	E	4 MEDIO	1312	NO APLICA
TALLER	Edificio de una planta, a nivel de rasante, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	1 BAJO	200	NO APLICA

Se situará, en todo caso, un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25m.

Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

4.3. Sistemas de comunicación de alarma

Se instalarán sistemas de comunicación de alarma en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, ya que la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m² o superior.

La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una alarma por "emergencia parcial" o por "emergencia general", y será preferente el uso de un sistema de megafonía.

La central de incendios se ubicará en las oficinas junto al control de accesos que podrá visualizar y actuar frente a cualquier posible alarma.

El nivel sonoro de la señal de la señal y el óptico, en su caso, permitirán que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde esté instalada.

4.4. Sistemas de hidrantes exteriores

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores si:

Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 de este reglamento.

Concurren las circunstancias que se reflejan en la tabla siguiente:

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio (m ²)	Riesgo intrínseco		
		Bajo	Medio	Alto
A	≥300 ≥1000	NO SI*	SI SI	
B	≥1000 ≥2500 ≥3500	NO NO SI	NO SI SI	SI SI SI
C	≥2000 ≥3500	NO NO	NO SI	SI SI
D o E	≥5000 ≥15000	SI	SI SI	SI SI

En nuestro caso, no se exige la instalación de hidrantes, pero se ha optado, por motivos de prevención, instalar un sistema de hidrantes que proteja todas las zonas de mayor riesgo de incendio que hay en el establecimiento industrial.

Implantación

El número de hidrantes exteriores que deben instalarse se determinará haciendo que se cumplan las condiciones siguientes:

- La zona protegida por cada uno de ellos es la cubierta por un radio de 40m, medidos horizontalmente desde el emplazamiento del hidrante.
- Al menos uno de los hidrantes (situado, a ser posible, en la entrada) deberá tener una salida de 100mm.
- La distancia entre el emplazamiento de cada hidrante y el límite exterior del edificio o zona protegidos, medida perpendicularmente a la fachada, debe ser al menos de 5m.
- Cuando, por razones de ubicación, las condiciones locales no permitan la realización de la instalación de hidrantes deberá justificarse razonada y fehacientemente.

Caudal requerido y autonomía

Las necesidades de agua para proteger cada una de las zonas que requieren un sistema de hidrantes se hará de acuerdo con los valores de la siguiente tabla:

CONFIGURACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO					
	BAJO		MEDIO		ALTO	
TIPO	CAUDAL (L/MIN)	AUTON. (MIN)	CAUDAL (L/MIN)	AUTON. (MIN)	CAUDAL (L/MIN)	AUTON. (MIN)
A	500	30	1000	60	---	---
B	500	30	1000	60	1000	90
C	500	30	1500	60	2000	90
D y E	1000	30	2000	60	3000	90

Cuando en un establecimiento industrial, constituido por configuraciones de tipo C, D o E, existan almacenamientos de productos combustibles en el exterior, los caudales indicados en la tabla se incrementarán en 500 l/min.

La presión mínima en las bocas de salida de los hidrantes será de cinco bares cuando se estén descargando los caudales indicados.

Por lo tanto, la instalación proporcionará un caudal de 2000 l/min con una autonomía de 60min al tener un nivel de riesgo intrínseco global medio.

Se instalará una red de hidrantes de polietileno de alta densidad PN16 mediante red mallada donde sea posible.

4.5. Extintores de incendio

Se instalarán extintores de incendios portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Combustibles de clase A

GRADO DE RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR DE INCENDIO	EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	ÁREA MÁXIMA PROTEGIDA DEL SECTOR DE INCENDIO
BAJO	21 A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
MEDIO	21 A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
ALTO	34 A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)

Por lo tanto:

ZONAS DE INCENDIOS	DESCRIPCION	TIPO	RIESGO	SUPERFICIE M ²	EXTINTORES
NAVE E TRATAMIENTO	Edificio de una planta, a nivel de rasante, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	4 MEDIO	1955	9 extintores
EDIFICIO ADMINISTRATIVO	Edificio de una planta, a nivel de rasante, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	2 BAJO	200	1 extintor
DIGESTIÓN ANAEROBIA	Espacio abierto sin cubierta ni fachadas	E	1 BAJO	764	2 extintores
PODAS, MADURACIÓN Y AFINO	Edificio de una planta, a nivel de rasante, cubierto en su	C	1 BAJO	7277	34 extintores

	totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas				
TRATAMIENTO DE GAS	Espacio abierto sin cubierta ni fachadas	E	1 BAJO	720	2 extintores
DEPÓSITOS DE AGUAS	Edificio de una planta, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	1 BAJO	320	1 extintor
TRATAMIENTO DE AIRES	Espacio abierto sin cubierta ni fachadas	E	4 MEDIO	1312	6 extintores
TALLER	Edificio de una planta, a nivel de rasante, cubierto en su totalidad y cerrado en sus cuatro fachadas	C	1 BAJO	200	1 extintor

Los extintores estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación.

La fijación del soporte del extintor al paramento vertical se realizará con un mínimo de dos puntos, mediante tacos y tornillos quedando la parte superior como mínimo a una distancia de 1,70 m. del pavimento, quedando fácilmente visibles y accesibles.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15m en los sectores tipo C y no supere los 25m en áreas tipo D y E.

4.6. Sistemas de bocas de incendio equipadas

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales si:

Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.

Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior.

Son establecimientos de configuraciones de tipo D o E, su nivel de riesgo intrínseco es alto y la superficie ocupada es de 5.000 m² o superior

Por lo tanto, solo sería necesario colocar BIEs en el sector de incendio de la nave de tratamiento.

Aunque no es exigible por el RD 2267/2004, se instalara un sistema de bocas de incendios equipadas en el sector de podas, maduración y afino.

4.7. Otras instalaciones.

Sistema de columna seca

No es de aplicación ya que la altura de evacuación para la totalidad de los sectores es inferior a 15m.

Rociadores automáticos de agua

No se requiere este tipo de instalación.

Sistemas de agua pulverizada

No se requiere este tipo de instalación.

Sistemas de espuma física

No se requiere este tipo de instalación.

Sistemas de extinción por polvo

No se requiere este tipo de instalación.

Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos

No se requiere este tipo de instalación.

4.8. Sistemas de alumbrado de emergencia

Se dispondrá alumbrado de emergencia según el reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales, tal como aparece indicado en el apartado 16 del ANEXO III.

Se instalará alumbrado de emergencia en las proximidades de los cuadros eléctricos. La instalación de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija, provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de un lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminancia como mínimo, de cinco lux en los espacios próximos a cuadros eléctricos.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción de rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

4.9. Señalización

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

4.10. Sistema de abastecimiento de agua contra incendios

Se instalará un sistema de abastecimiento si:

- Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades sectoriales o específicas.
- Cuando sea necesario para dar servicio, como es el caso, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios, tales como: red de hidrantes exteriores y red de bocas de incendio equipos (BIE).

Para la instalación, como coexisten varios sistemas, el caudal y reserva de agua se calcularán considerando la simultaneidad de operación mínima que a continuación se establece, y que se resume en la tabla adjunta:

Sistemas de hidrantes y BIE [1] + [2]:

- Caudal requerido para hidrantes.
- Reserva de agua necesaria para hidrantes.

Tal y como se indica en el apartado para hidrantes exteriores, para configuraciones de establecimiento tipo C, será necesario un caudal de 2000 l/min, con una autonomía de 90 min. A los 2000 l/min, le añadiremos 500 l/min por disponer de un depósito de gasóleo.

Caudal	2.500 l/m
Autonomía	90 min
Reserva	225 m ³
Presión	5 bar + pérdidas hidráulicas
Caudal grupo de bombeo	150 m ³ /h

La potencia teórica de la bomba será:

$$P = Q \cdot g \cdot h / \eta, \text{ siendo}$$

Q el caudal en kg/s (numéricamente coincidente con el caudal en l/s)

g: 9.81 m/s².

h: la presión de bombeo, expresada en mca. Se suponen 2 bar de pérdidas; 7 bar = 71,38 mca.

η : rendimiento de la electrobomba: 0.9

Potencia teórica resultante: 32 kW

Los cálculos realizados se deberán ajustar en el correspondiente proyecto de ejecución de la instalación contra incendios.

La reserva de agua será de uso exclusivo contra incendios. Se empleará agua dulce no contaminada o tratada adecuadamente. Se incorporarán filtros en la conexión de llenado cuando las características del agua lo hagan necesario.

El agua debe estar protegida de la acción de la luz y de cualquier materia contaminante. La capacidad efectiva se calculará teniendo en cuenta el nivel más bajo de agua considerando como mínimo requerido para la salida de agua en las condiciones establecidas.

El abastecimiento cumplirá lo establecido en la norma UNE 23-500-90.