

Treball final de màster

Estudi: Màster en Enginyeria Industrial

Títol: Projecte d'instal·lació de protecció contra incendis d'una nau industrial del sector paperer

Document: 1. Memòria

Alumne: Pol Güell Bosch

Tutor: Jordi Comas Baron

Departament: Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Enginyeria de la Construcció

Convocatòria (mes/any): Juny/2016

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	4
1.1. Antecedents.....	4
1.2. Objecte	4
1.3. Abast.....	4
2. REFERÈNCIES NORMATIVES	4
3. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA NAU PAPERERA.....	5
3.1. Situació	5
3.2. Emplaçament.....	6
3.3. Descripció de l'activitat i les instal·lacions	6
3.3.1. Descripció de l'activitat.....	6
3.3.2. Àrees i activitats de la instal·lació.....	7
3.3.3. Descripció general i característiques constructives dels edificis.	8
3.4. Plantilla	12
4. LÍMITS A L'EXTENSIÓ DE L'INCENDI	12
4.1. Sectorització interior	12
4.1.1. Càrrega de foc i nivell de risc intrínsec.....	13
4.1.2. Elements compartimentadors.....	18
4.1.3. Sectorització per coberta.....	18
4.1.4. Sectorització per façana.....	18
4.1.5. Sectorització dels espais ocults i passos d'instal·lacions	19
4.2. Sectorització respecte veïns	19
4.3. Resistència al foc de l'estructura	19
4.4. Reacció al foc dels revestiments interiors i exteriors de façanes.	20
4.5. Distribució dels materials combustibles (tipus D i E)	20
5. EVACUACIÓ DELS OCUPANTS	20

5.1. Càlcul de l'ocupació	20
5.2. Número de sortides i longitud dels recorreguts d'evacuació	21
5.3. Alçada d'evacuació	22
5.4. Sistema d'evacuació de fums	22
5.5. Emmagatzematge.....	23
5.6. Espai exterior segur	23
6. INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS.....	23
6.1. Sistema automàtic de detecció d'incendi	23
6.2. Sistema manual d'alarma d'incendi	23
6.3. Sistema de comunicació d'alarma	24
6.4. Sistema d'abastament d'aigua	24
6.5. Hidrants	24
6.6. Extintors.....	25
6.7. Boques d'incendi equipades	25
6.8. Columna seca.....	25
6.9. Ruixadors automàtics d'aigua	25
6.9.1. Classificació dels usos i classe de risc.....	26
6.9.2. Criteris de disseny hidràulic.	26
6.9.3. Tipus d'instal·lació.....	27
6.9.4. Distribució i situació de ruixadors	27
6.9.5. Pressió mínima de ruixadors.....	27
6.9.6. Cabal unitari	28
6.9.7. Sistema de ruixadors.....	28
6.10. Sistema d'aigua polvoritzada	29
6.11. Escuma física	29
6.11.1. Tipus d'escuma	30
6.11.2. Generadors d'escuma	30

6.11.3. Cabal d'escuma i número de generadors necessaris.....	31
6.11.4. Disseny del sistema de generadors	32
6.12. Extinció per pols	33
6.13. Extinció per agents extintors gasosos.....	33
6.14. Enllumenat d'emergència i senyalització	33
6.14.1. Dotació	35
6.14.2. Posició i característiques de les lluminàries	35
6.14.3. Característiques de la instal·lació.....	36
7. ACCESSIBILITAT PER A BOMBERS	37
7.1. Aproximació i entorn	37
7.2. Accessibilitat	37
7.3. Franges de protecció respecte de la forest.....	37
8. RESUM PRESSUPOST DE LA INSTAL·LACIÓ	38
9. CONCLUSIONS	38
10. RELACIÓ DE DOCUMENTS.....	39
A. DOCUMENTACIÓ TÈCNICA	40
A.1. FITXA TÈCNICA EXTINTORS	
A.2. FITXA TÈCNICA DETECTOR DE FUM	
A.3. FITXA TÈCNICA PULSADOR ALARMA	
A.4. FITXA TÈCNICA BIE	
A.5. FITXA TÈCNICA RUIXADOR AUTOMÀTIC	
A.6. FITXA TÈCNICA GENERADOR ESCUMA	
A.7. FITXA TÈCNICA LLUMINÀRIA EMERGÈNCIA	
A.8. FITXA TÈCNICA EXUTORI	

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Antecedents

Es té una nau industrial de nova construcció que es vol destinar a la fabricació de paper. El peticionari es troba en estat d'expansió i requereix d'una superfície de nau major.

1.2. Objecte

Descripció i càlcul de les instal·lacions de protecció contra incendis d'una nau industrial paperera amb alta càrrega de foc.

1.3. Abast

Es projectarà una instal·lació contra incendis singular. En una nau es volen disposar bobines de paper formant columnes de gran alçada, per aprofitar l'espai. Es comprovarà si és possible dissenyar aquesta instal·lació utilitzant la norma UNE 23.590 de sistemes de ruixadors automàtics. En cas que se superin les limitacions d'alçades d'emmagatzematge, previstes en la norma UNE 23.590 es farà una recerca de sistemes alternatius que permetin aconseguir la protecció contra incendis.

2. REFERÈNCIES NORMATIVES

- Llei 3/2010 de 18 de Febrer de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments.
- Real Decret 2267/2004 de 3 de Desembre pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en establiments industrials.
- Ordre INT/322/2012, d'11 d'Octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniques complementàries del Reglament de seguretat contra incendis en establiments industrials (RSCIEI).
- Ordre INT/323/2012, d'11 d'Octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniques complementàries del Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi (DB SI) del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).
- Ordre INT/324/2012, d'11 d'Octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniques complementàries genèriques de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.

- Reial Decret 314/2006, de 17 de Març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- Reial Decret 1942/1993, de 5 de Novembre, Reglament d'Instal·lacions de Protecció Contra Incendis.
- Ordre de 16 d'Abril de 1998, Normes de procediment i desenvolupament del Reglament d'Instal·lacions de Protecció Contra Incendis
- Llei 13/2014, del 30 d'Octubre, d'accessibilitat de Catalunya.
- Reial Decret 486/1997 de 14 d'Abril. Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball
- Normes UNE d'aplicació.

3. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA NAU PAPERERA

3.1. Situació

L'establiment en el qual es realitzarà la instal·lació contra incendis estarà situat al Polígon Industrial de Flaçà.

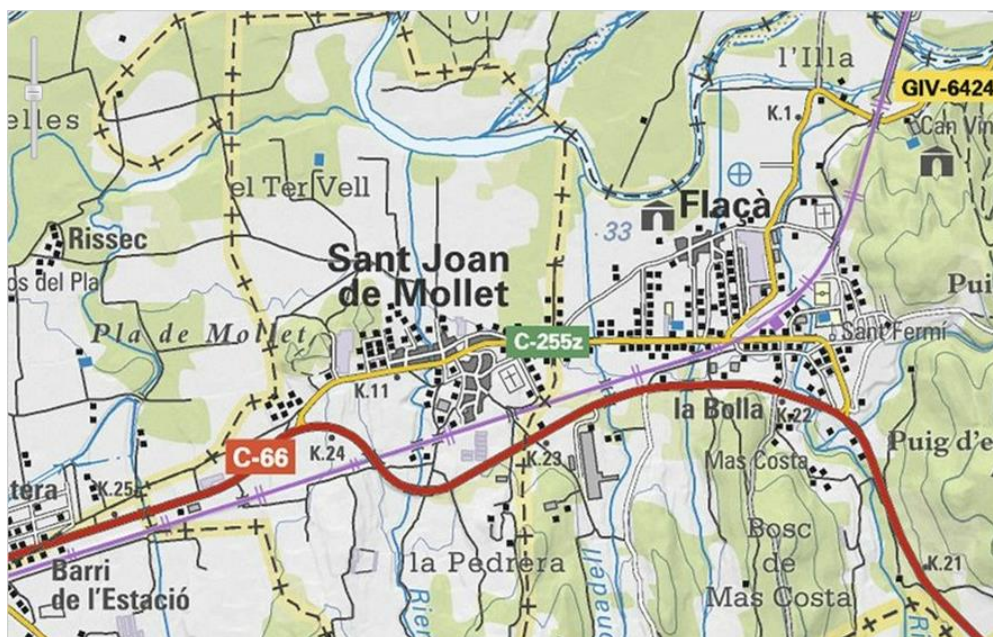


Fig. 3.1. Situació

3.2. Emplaçament

La ubicació exacta de l'establiment es pot comprovar a la adjunta.



Fig. 3.2. Emplaçament

3.3. Descripció de l'activitat i les instal·lacions

3.3.1. Descripció de l'activitat

L'empresa contractora fabrica papers estucats a partir de pasta de cel·lulosa. Dins de la gamma produïda es troben les famílies de productes següents: papers gràfics, papers per a publicitat exterior, i papers decoratius.

Per dur a terme aquesta activitat, la planta disposarà de dues línies de producció, amb dues màquines de paper, MP-4 i MP-3, amb estucadores i acabat superficial en línia. A la secció d'acabats del paper es disposaran de les següents màquines: 1 supercalandra, 2 bobinadores, 3 talladores, 1 guillotadora, 1 empaquetadora /enresmadora, i 2 gofradores.

El procés productiu parteix de les matèries primeres (especialment pasta blanquejada) i de productes auxiliars, i es prepara la pasta de manera que es pugui alimentar les màquines de fabricació de paper.

En la màquina de paper es forma la fulla, a la qual, després de premsada i assecada, se li aplicaran en diferents fases, les capes d'estucat superficial. El paper surt de la màquina en bobines, que passaran a la sala d'acabats per a la seva transformació en fulls o bé al magatzem de bobines.

A la secció d'acabats tenen lloc aquells processos que fan referència a la manipulació i embalatge del producte semielaborat, fins obtenir el producte acabat i llest per expedir.

3.3.2. Àrees i activitats de la instal·lació

En la Taula 3.1 Àrees de la fàbrica es relacionen les diferents àrees de la fàbrica.

Secció	Zona	Activitat
DPT. PRODUCCIÓ	ZONA DE PÚLPERS	Desintegració de les bales de pasta amb 4 púlpers.
	PREPARACIÓ I EMMAGATZ. DE PASTA.	Emmagatzematge de paper retall pendent de reciclar i 2 tines de pasta.
	MP-4	Màquina de fabricació contínua de paper nº 4 (formació de la fulla, premsat, assecat, estucat i enrotllat en bobines).
	MP-3	Màquina de fabricació contínua de paper nº 3 (formació de la fulla, premsat, assecat, estucat i enrotllat en bobines).
	SALA D'ACABATS	Acabat del paper: calandrat, bobinat, tall, guillotinat, empaquetat, retractil·lat.
DPT. LOGÍSTICA	MAGATZEM D' EXPEDICIONS	Emmagatzematge del paper acabat en format de palets de paper compacte.
	MAGATZEM DE BOBINES	Emmagatzematge de paper estucat en format bobines de paper
	MOLL DE CÀRREGA	Zona de càrrega de camions.
DPT. TÈCNIC	LABORATORI	Anàlisi del producte fabricat i de les matèries primeres.
	CUINA D'ESTUCATS	Preparació dels banys d'estucat.
DPT. ENERGIA	DEPURADORA ESTUCATS	Depuració de les aigües del circuit d'estucats.

DEPURACIÓ		
	SALA CALDERES	2 calderes de fuel-oil.
DPT. PROJECTES I MANTENIMENT	OFICINA TÈCNICA	Estudi de nous projectes i instal·lacions. Delineació.
	TALLER MECÀNIC	Manteniment mecànic de màquines. Tornejat de peces.
	TALLER ELÈCTRIC-ELECTRÒNIC	Manteniment elèctric i electrònic de màquines. Programació.
	TALLER UNTATGE	Revisions i untatges de màquines, i manteniment parc mòbil (toros, transpalets).
	TALLER CALDERERIA	Reformes i construcció de noves instal·lacions. Tall, soldadura.
	TALLER INSTRUMENTACIÓ	Manteniment de instal·lacions de fluids. Hidràulica, pneumàtica.
	TALLER OBRA CIVIL	Manteniment d'obra civil i pintura de les instal·lacions de fàbrica.
DPT. PROVEÏMENT, SERVEIS GENERALS, I ADMINISTRACIÓ.	MAGATZEM RECANVIS	Emmagatzematge de material divers de recanvis. Recepció i entrega de materials.
	EDIFICI ESTOC MATÈRIES PRIMERES.	Emmagatzematge amb tines, dipòsits i tolves de la matèria primera.
	OFICINES GENERALS	Administració general de la fàbrica: personal, comptabilitat, gestió costos, informàtica ind.

Taula 3.1 Àrees de la fàbrica

3.3.3. Descripció general i característiques constructives dels edificis.

ZONA MÀQUINA MP-3

➤ Descripció

La zona constarà de planta baixa on s'hi troben bombes, motors d'accionament, conduccions de vapor, dipòsits de bany d'estucat.

A la planta baixa s'hi distingiran les següents zones:

- Estació transformadora ET-4, de 50m².
- Zona de tines i preparació de pastes, de 420 m².
- Zona de la màquina de fabricació de paper , de 970 m².

ZONA MÀQUINA MP-4

➤ Descripció

Aquesta zona estarà adossada a la zona de la màquina MP-3.

S'hi distribueixen les zones de tines i preparació de pastes, bombes de buit, conduccions de vapor i filtres de bany d'estucat; ocupant una superfície total de 1.710 m².

ZONA D'ACABATS

➤ Descripció

La sala d'acabats, amb una superfície de 4096 m² a un sol nivell, es trobarà situada a la part posterior de les màquines de fabricació de paper. En aquesta zona hi trobarem les màquines següents: calandra, bobinadora, talladores, empaquetadora, guillotina.

MAGATZEM D'EXPEDICIONS I BOBINES

➤ Descripció

Es tracta d'una zona amb una superfície de planta de 3.709 m² per a l'emmagatzematge del producte per a la seva expedició, ja sigui en format palet o en forma de bobines. En aquesta zona també hi haurà ubicades les oficines de programació i expedicions, els banys, vestuaris i el moll de càrrega.

ZONES AUXILIARS DE PROCÉS

➤ Descripció

Seràn dues zones adjacents que allotgen, entre altres, la cuina d'estucats, l'embaladora de bobines, magatzem de corròns de les màquines, la sala de compressors i els tallers de caldereria i untatge de manteniment.

EDIFICI ESTOC MATÈRIES PRIMERES

➤ Descripció

Un edifici de planta baixa i 2 pisos, on s'hi trobaran les tolves, tines i dipòsits d'emmagatzematge la matèria primera del procés de fabricació. També hi és la instal·lació de preparació del midó i les tines de dispersió i agitació del caolí.

En les plantes superiors d'aquest edifici no hi haurà presència habitual de personal, ja que els processos estan automatitzats, i només s'hi accedeix per tasques de manteniment o supervisió.

ZONA EMMAGATZEMATGE I PREPARACIÓ DE PASTA

➤ Descripció

Es tractarà d'una zona amb una superfície de 392 m² per a l'emmagatzematge del paper retall de procés en espera d'ésser reciclat, i de dues tines d'emmagatzematge de pasta amb una primera transformació.

ZONA DE PÚLPERS

➤ Descripció

Es tracta d'una zona amb una superfície de 486 m2 on hi ha instal·lats 4 púlpers per a la preparació de pastes.

EDIFICI LABORATORI I LOCALS DE CONTROL

➤ Descripció

Aquest edifici es trobarà situat adjacent a la zona de la màquina MP-4, i constarà d'una planta baixa destinada a laboratori, sales de control de la MP-4 i despatxos..

ZONA MAGATZEM DE PREMSES

➤ Descripció

Serà una zona adossada a la zona de la màquina MP-4, concretament per la zona de preparació de pastes i depuració, destinada a l'emmagatzematge de les premses i corrons de la secció de premsatge humit de la MP-4.

ZONES TALLERS I OFICINA TÈCNICA

➤ Descripció

Els tallers de manteniment i oficina tècnica estaran ubicats en un edifici de forma allargada, adjacent al carrer Girona, a la zona oest de la planta.

MAGATZEM DE RECANVIS I AUXILIARS

➤ Descripció

Els magatzems auxiliars estaran ubicats en unes zones adjacents al carrer Girona, també a la zona oest de la indústria. Es tractarà d'un

edifici de forma allargada en la qual s'hi emmagatzemen recanvis de 1r ús, així com equips i màquines en desús temporal.

En aquesta edificació també s'hi trobaran les oficines d'aprovisionament, un magatzem de material d'oficina i arxiu, una aula de formació, i unes oficines del Comitè d'empresa i delegats sindicals.

SALA DE CALDERES

➤ Descripció

La sala de calderes, juntament amb el local de tractament de l'aigua de les calderes, estarà situada en un edifici propi, adjacent a les zones de tallers i of. tècnica. La sala de tractament d'aigua estarà situada entre l'Of. tècnica i la sala calderes.

3.4. Plantilla

La plantilla de treballadors de l'empresa, és bastant estable durant tot l'any al voltant de les 250 persones, excepte en els períodes de vacances d'estiu, que pot disminuir lleugerament.

4. LÍMITS A L'EXTENSIÓ DE L'INCENDI

4.1. Sectorització interior

Segons el *Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials (RSCIEI)*, Annex I, apartat 2.1, l'establiment en qüestió es caracteritza com de TIPUS C.

En la Taula 4.1 Sectors d'incendi trobem la relació de sectors d'incendi de l'establiment i la seva superfície construïda de cadascun d'ells és la següent:

Sector d'incendi	Zona	Superfície m ²
1	Zona de procés	13.378
2	Magatzem d'expedicions	1.758
3	Magatzem expedicions i bobines	1.951
4	Laboratori i sales de control MP4	336
5	Tallers auxiliars	566
6	Oficina tècnica	175
7	Taller fluids i sala tractament d'aigua calderes	146
8	Sala de calderes	261
9	Magatzems recanvis i productes químics	1.544
10	Local neteja, dispensari	91
11	Arxiu, magatzem material oficina	938
12	Aules de formació	63
13	Edifici oficines generals	293
14	Edifici cuina-menjador	225

Taula 4.1 Sectors d'incendi

4.1.1. Càrrega de foc i nivell de risc intrínsec

S'ha dividit la fàbrica en diferents sectors d'incendi per tal de valorar-ne la seva càrrega de foc i nivell de risc intrínsec. D'acord amb les característiques de l'activitat (*Taula 1.2 Annex I RSCIEI*) i els productes (*Taula 1.4 Annex I RSCIEI*) que hi pot haver en els diferents sectors, els resultats són els de la Taula 4.2. Càrrega i nivell de risc intrínsec. Tot i que els sectors d'estudi són el 2 i 3, tal i com s'especifica a l'abast d'aquest projecte.

Sector d'incendi	Zona	Superfície m ²	Q _s Mcal/m ²	Nivell de risc intrínsec
1	Zona de procés	13.378	48	Baix / 1
2	Magatzem d'expedicions	1.758	4.524	Alt / 8
3	Magatzem expedicions i bobines	1.951	8.584	Alt / 8
4	Laboratori i sales de control MP4	336	48	Baix / 1
5	Tallers auxiliars	566	162	Baix / 2
6	Oficina tècnica	175	144	Baix / 2
7	Taller fluids i sala tractament d'aigua calderes	146	96	Baix / 1
8	Sala de calderes	261	48	Baix / 1
9	Magatzems recanvis i productes químics	1.544	126	Baix / 2
10	Local neteja, dispensari	91	120	Baix / 2
11	Arxiu, magatzem material oficina	938	313	Mig / 4
12	Aules de formació	•63	96	Baix / 1
13	Edifici oficines generals	293	144	Baix / 2
14	Edifici cuina-menjador	225	72	Baix / 1

Taula 4.2. Càrrega i nivell de risc intrínsec.

La càrrega de foc ponderada de la nau de producció (Sectors 1 , 2, 3 i 4) és de 1.455 Mcal/ m² per tant és de nivell de risc intrínsec ALT NIVELL 6.

A continuació es justificarà la càrrega de foc dels sectors 2 i 3 que són els que funcionen com a magatzem dels diferents productes de paper, mitjançant l'Annex I del Reglament de seguretat contra incendis en establiments industrials.

Els sector 2 i 3, que disposen d'una superfície construïda de 1.758 m² i 1.951 m², respectivament, corresponen al magatzem d'expedicions (format palet) i al magatzem de bobines.

A continuació es realitzarà el càlcul de la càrrega de foc de tots els materials que s'emmagatzemaran en els dos magatzems (inclosos embalatges, palets, etc...).

4.1.1.1. Criteris d'emmagatzematge

Magatzem de bobines:

L'emmagatzematge de les bobines serà de forma lliure i d'apilament vertical. L'apilament serà en forma d'illa (piles d'un sol element a la base, donat que s'ha de deixar una petita separació entre les piles de bobines perquè les pinces dels carretons de càrrega no danyin les bobines que es troben al costat). No existeix cap criteri estandarditzat sobre l'altura màxima d'apilament excepte el referent a la limitació dels propis elements d'apilament, carretons elevadors i grues, essent per tant una limitació de tipus funcional i no de seguretat.

L'apilament vertical es realitza a l'interior de la zona arribant com a màxim a 9 metres, per consideracions específiques de l'empresa peticionària. La disposició del magatzem es realitza en carrers varis apilaments, separats la distància suficient per a la manipulació de les bobines. Així mateix entre els carrers se situen uns passadissos que tenen una amplada necessària perquè les carretons elevadors (ja que la nau no disposa de pont grua), amb pinces especials de fixació que s'utilitzen per manipular les bobines, puguin girar sense dificultat ni perill.

Magatzem d'expedicions:

L'emmagatzematge dels palets del paper tallat serà mitjançant

estructures paletitzades compactes en bloc fins a 4 metres d'alçada, per consideracions tècniques, constructives i econòmiques.

Igual que en el cas anterior els passadissos tindran l'amplada necessària per la circulació dels carretons elevadors. Veure Annex de plànols per més detall.

4.1.1.2. Característiques principals del producte a emmagatzemar.

Bobines:

Les característiques principals de les bobines són les següents:

Diàmetre (mm)	Amplada (mm)	Volum (m ³)	Massa (kg)
1250	1000	1,23	800

Taula 4.3. Característiques tècniques bobina.

Expedicions (format palet carregat):

Allargada (mm)	Amplada (mm)	Altura (mm)	Volum (m ³)	Massa (kg)
1200	800	1145	1,1	630

Taula 4.4. Característiques tècniques palet expedicions carregat.

4.1.1.3. Càlcul de càrrega de foc dels sectors d'emmagatzematge.

Sector 2:

Producte	Composició (%)			Massa producte (kg)	Poder calorífic (Mcal/kg)		Massa Palet (kg)	Poder calorífic (Mcal/kg)	Calor específic producte (Mcal)
	Paper	Cartró	Total		Paper	Cartró		Palet	
Palet carregat	99,00	1,00	100,00	605	4	4	25	4	2.520

Taula 4.5. Calor específic producte - Sector 2.

Producte	Nombre de piles	nº producte per pila	Calor específic producte (Mcal)	Calor (Mcal)	C _i	R _a
Palet carregat	526,00	3,00	2.520,00	7.953.120	1,00	2,00

Taula 4.6. Calor - Sector 2

Sector	Superfície (m²)	Càrrega (Mcal)	Q _s (Mcal/m²)
Sector 2	1.758	7.953.120	4.524

Taula 4.7. Càrrega de foc ponderada - Sector 2

Sector 3:

Producte	Composició (%)			Massa producte (kg)	Poder calorífic (Mcal/kg)		Massa Palet (kg)	Poder calorífic (Mcal/kg)	Calor específic producte (Mcal)
	Paper	Cartró	Total		Paper	Cartró		Palet	
Bobina	99,25	0,75	100,00	800	4	4	0	4	3.200
Palet carregat	99,00	1,00	100,00	605	4	4	25	4	2.520

Taula 4.8. Calor específic producte - Sector 3

Producte	Nombre de piles	nº producte per pila	Calor específic producte (Mcal)	Calor (Mcal)	C _i	R _a
Bobina	244,00	9,00	3.200,00	14.054.400	1,30	2,00
Palet carregat	178,00	3,00	2.520,00	2.691.360	1,30	2,00

Taula 4.9. Calor – Sector 3

Sector	Superfície (m ²)	Càrrega (Mcal)	Q _s (Mcal/m ²)
Sector 3	1.951	16.745.760	8.584

Taula 4.10. Càrrega de foc ponderada - Sector 3

4.1.2. Elements compartimentadors

D'acord amb la taula 1.3 de l'Annex del RSCIEI, degut a que els sectors 2 i 3 disposen d'una càrrega superior a 3.200 Mcal/m², aquests constituïran sectors amb un nivell de risc intrínsec ALT NIVELL 8.

D'acord amb l'apartat 4.1 i la taula 2.2 de l'Annex II del RSCIEI, degut a que són sectors de risc ALT ubicats en una planta sobre rasant d'un edifici amb configuració tipus C, els elements constructius delimitadors de cada sector disposaran d'una R≥90. S'instal·laran portes tallafocs (amb portes per vianants incloses) per permetre el pas de vehicles entre sectors, aquestes portes també disposaran d'una R≥90.

En quant la resta de sectors disposaran de R≥30 al tractar-se de LRE baix, a excepció del sector 11 que disposarà de R≥60 al tractar-se de LRE mig.

4.1.3. Sectorització per coberta

D'acord amb l'apartat 5.4. de l'Annex II del RSCIEI, s'estableix que:

“5.4. Cuando una medianería o un elemento constructivo de compartimentación en sectores de incendio acometa a la cubierta, la resistencia al fuego de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura sea igual a un m.”

S'instal·larà una franja tallafocs EI-60 a nivell de coberta entre sectors d'incendi.

4.1.4. Sectorització per façana

D'acord amb l'apartat 5.3. de l'Annex II del RSCIEI, s'estableix que:

“5.3. Cuando una medianería, un forjado o una pared que compartimente sectores de incendio acometa a una fachada, la resistencia al fuego de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura será, como mínimo, de un m.

La anchura de esta franja debe medirse sobre el plano de la fachada y, en caso de que existan en ella salientes que impidan el paso de las llamas, la anchura podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.”

S'instal·larà una franja tallafocs EI-60 a nivell de façana entre sectors d'incendi.

4.1.5. Sectorització dels espais ocults i passos d'instal·lacions

D'acord amb l'apartat 5.7 de l'Annex II del RSCIEI, tots els forats horitzontals o verticals, que comuniquin un sector d'incendi amb un espai exterior a ell han de ser segellat de tal forma que mantinguin una resistència al foc que no serà menor que la resistència del sector d'incendi.

Fet que la nau de nova construcció complirà.

4.2. Sectorització respecte veïns

Es tracta d'una nau aïllada tipus C i per tant no es necessària la sectorització respecte veïns.

4.3. Resistència al foc de l'estructura

D'acord amb la taula 1.3 de l'Annex del RSCIEI, degut a que els sectors 2 i 3 disposen d'una càrrega superior a 3.200 Mcal/m², aquests constituïran sectors amb un nivell de risc intrínsec ALT NIVELL 8.

D'acord amb l'apartat 4.1 i la taula 2.2 de l'Annex II del RSCIEI, degut a que són sectors de risc ALT ubicats en una planta sobre rasant d'un edifici amb configuració tipus C, els elements constructius delimitadors de cada sector disposaran d'una $R \geq 90$.

En quant la resta de sectors disposaran de $R \geq 30$ al tractar-se de LRE baix, a excepció del sector 11 que disposarà de $R \geq 60$ al tractar-se de LRE mig.

4.4. Reacció al foc dels revestiments interiors i exteriors de façanes.

Es tracta d'una nau on totes les parets i sòl de la nau seran de formigó i per tant no requereixen de recobrint. El mateix per la coberta ja que es tractarà d'una coberta composta de biguetes metàl·liques i xapa galvanitzada, coberta de tipus "sandwich".

4.5. Distribució dels materials combustibles (tipus D i E)

L'activitat es desenvolupa en un edifici de tipus C per aquesta raó, no serà d'aplicació el present apartat.

5. EVACUACIÓ DELS OCUPANTS

5.1. Càlcul de l'ocupació

L'ocupació dels diferents sectors d'incendis queda detallada a la

Taula 5.1. Detall ocupació sectors.

Sector d'incendi	Zona	Nombre de persones
1	Zona de procés	74
2	Magatzem d'expedicions	9
3	Magatzem expedicions i bobines	11
4	Laboratori i sales de control MP4	13
5	Tallers auxiliars	25
6	Oficina tècnica	5
7	Taller fluids i sala tractament d'aigua calderes	2
8	Sala de calderes	-
9	Magatzems recanvis i productes químics	3
10	Local neteja, dispensari	-
11	Arxiu, magatzem material oficina	-
12	Aules de formació	-
13	Edifici oficines generals	12
14	Edifici cuina-menjador	2
SUBTOTAL		156

Taula 5.1. Detall ocupació sectors.

L'ocupació màxima prevista per l'evacuació de l'activitat serà de 156 persones.

D'acord amb l'apartat 6.1. de l'Annex II del RSCIEI s'haurà de corregir el valor de 156 persones segons l'expressió:

$$P = 110 + 1,05 (p - 100), \text{ quan } 100 < p < 200$$

Quedant per tant en 169 persones.

Per el càlcul dels mitjans d'evacuació s'haurà de treballar amb aquest valor per a cada zona o local.

5.2. Número de sortides i longitud dels recorreguts d'evacuació

L'apartat 6.3 de l'Annex II del RSCIEI regula la longitud del recorregut d'evacuació en funció del risc intrínsec i el número de sortides d'emergència. (Taula 5.2. Longitud del recorregut d'evacuació segons el número de sortides.)

Risc	1 sortida recorregut únic	2 sortides alternatives
ALT	-----	25 m

Taula 5.2. Longitud del recorregut d'evacuació segons el número de sortides.

Els recorreguts d'evacuació no superaran en cap cas els 25 metres.

El dimensionament de les portes i passadissos dels sectors d'incendi s'ha de realitzar conforme el Codi Tècnic de l'Edificació :

$$A > P/200$$

On:

A : l'amplada de tota la fulla de porta (m);

P: número de persones del sector.

El valor de A no pot ser menor que 0,60 m, ni excedir d' 1,20m.

Totes les sortides d'emergència tindran un rètol luminescent amb la indicació de “ SORTID D'EMERGÈNCIA”.

Es compleixen les amplades mínimes inclús en hipòtesi de bloqueig de la sortida més desfavorable.

5.3. Alçada d'evacuació

Al tractar-se d'una planta baixa no hi haurà problemes en l'evacuació.

5.4. Sistema d'evacuació de fums

Tal i com s'especifica en l'apartat 7.1 de l'Annex II del RSCIEI, els sectors d'incendi destinats a magatzem que tinguin un nivell de risc intrínsec ALT i una superfície construïda superior a 800 m² han de disposar de sistema d'evacuació de fums.

Els sectors d'incendi 2 i 3 requeriran sistemes d'evacuació de fums. Per la resta de sectors no serà necessari instal·lar un sistema d'evacuació de fums.

El sistema està dissenyat segons la norma UNE-23585, seguint el criteri de protecció dels mitjans d'evacuació, per a la seguretat dels ocupants.

S'instal·larà el model d'exutori COLT model Euro-CO/2317 de dimensions interiors 2126 x 1370 mm o similar, juntament amb un quadre electroneumàtic de control pel govern dels exutoris de manera manual/automàtica, en règim d'evacuació de fums o en règim de ventilació diària. També s'haurà d'instal·lar el circuit neumàtic que permet el control dels airejadors.

En cas d'incendi, el quadre de control tancarà automàticament els exutoris que poguessin estar oberts en mode ventilació, d'aquesta manera es permet l'augment de temperatura per tal de facilitar l'accionament del sistema de ruixadors automàtics, si el sector en disposa.

L'obertura dels exutoris es farà manual, en cas que el personal del Servei d'Extinció ho consideri necessari. Una vegada oberts els exutoris, aquests permetran l'evacuació dels fums.

5.5. Emmagatzematge

D'acord amb l'apartat 8 de l'Annex II del RSCIEI, els magatzems es classifiquen per el sistema d'emmagatzematge. Els palets (expedicions) es tracta d'un sistema independent (estanteries desmuntables) i manual (la càrrega la realitzen persones a través de maquinària).

L'estructura principal de les estanteries presenta una resistència al foc de $R \geq 15$, ja que es disposa de ruixadors automàtics. Els revestiments són d'acer de la classe A1 (M0) i tenen un espessor superior a 100 μ .

Les estanteries estan distanciades entre sí en longituds que no superen els 20 metres permesos, ja que l'ocupació del magatzem és inferior a 25 persones, i l'ample del pas entre estanteries és superior a un metre.

5.6. Espai exterior segur

Totes les sortides utilitzades per a l'evacuació de l'establiment industrial tindran arribada a un espai exterior segur, ja que es tracta d'una nau aïllada.

6. INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

6.1. Sistema automàtic de detecció d'incendi

Segons el RSCIEI, Annex III, apartat 3, els sectors de magatzem disposaran d'un sistema de detecció automàtic de detecció d'incendis, ja que es tracta d'un RISC ALT en configuració tipus C i amb una superfície superior als 800 m².

Aquests sistemes de detecció automàtica també exerciran la funció de desbloqueig dels electroimants de les portes tallafocs i portes per vianants per tal de permetre el tancament automàtic d'aquestes en cas d'incendi.

6.2. Sistema manual d'alarma d'incendi

Segons el RSCIEI, Annex III, apartat 4, els sectors de magatzem disposaran d'un sistema de detecció manual d'alarma d'incendis, ja que tenen una superfície superior als 800 m².

6.3. Sistema de comunicació d'alarma

Segons el RSCIEI, Annex III, apartat 5, s'instal·laran sistemes de comunicació d'alarma ja que la suma de les diferents superfícies dels sectors d'incendi és superior als 10.000 m².

El sistema de comunicació d'alarma ja formarà part del sistema automàtic de detecció d'incendi .

6.4. Sistema d'abastament d'aigua

L'establiment disposa de dos dipòsits i un grup de bombes, reservats exclusivament per abastir els elements de protecció contra incendis: BIE's, ruixadors automàtics i escuma física.

Segons el RSCIEI, Annex III, apartat 6, el cabal (Q) i la reserva d'aigua (R) es calcularan considerant la simultaneïtat d'operació mínima que a continuació s'estableix:

$$Q = Q_{major} (una instal \cdot lació) = 528 m^3 / h$$

$$R = R_{major} (una instal \cdot lació) = 576 m^3 / h$$

El cabal i reserva mínima exigible serà el necessari per al sistema de ruixadors, ja que es tracta del major cabal a utilitzar pel tres tipus d'instal·lacions.

L'equipament existent cobreix la demanda d'aigua amb la simultaneïtat dels tres sistemes.

6.5. Hidrants

La companyia d'aigües que gestiona la xarxa d'Aigües del polígon industrial disposa d'un dipòsit de gravetat, exclusiu per incendis, amb una capacitat de 4. 000 m³. Capacitat suficient per garantir el funcionament dels hidrants municipals i el subministrament de l'aigua necessària per mantenir plens els dipòsits contra incendis de la indústria.

6.6. Extintors

Seguint les indicacions del RSCIEI, Annex III, apartat 8, en els sectors de risc ALT, els extintors són d'eficàcia mínima 34 A 113B i en les proximitats dels quadres elèctrics es disposa d'extintors de CO₂ de 5 kg. Aquests extintors aniran ubicats en diferents punts dels sectors d'incendi i els recorreguts màxim a un extintor sempre serà inferior a 15 metres.

Per major detall veure l'Annex de plànols.

6.7. Boques d'incendi equipades

Els sistemes de boques d'incendi equipades estan compostos per una font d'abastament d'aigua (dipòsits i grup de bombes), una xarxa de canonades per a l'alimentació d'aigua i els equips de boques d'incendi equipades (BIE) necessaris.

Segons el RSCIEI, Annex III, apartat 9, en els sectors de risc ALT i una superfície de total construïda superior a 500 m² s'ha d'instal·lar boques d'incendi equipades tipus DN 45 mm, amb una simultaneïtat de com a mínim tres BIE i assegurant 90 min d'autonomia com a mínim. L'abastament d'aigua descrit en els anteriors apartats es suficient per complir amb la normativa. S'escull el model PETTY4520 de la marca GRUPO DE INCENDIOS.

Per major detall veure l'Annex de plànols.

6.8. Columna seca

No és d'aplicació

6.9. Ruixadors automàtics d'aigua

Segons el RSCIEI, Annex III, apartat 11, al tractar-se d'un establiment tipus C, amb sectors d'incendi destinats a emmagatzematge de RISC ALT amb una superfície construïda superior a 1.000 m², serà necessari instal·lar un sistema de ruixadors automàtics d'aigua.

Seguint els criteris de disseny marcats per la norma UNE-EN 12845, sistemes fixos de lluita contra incendis, determinem el nombre de ruixadors, cabal i pressió necessària.

6.9.1. Classificació dels usos i classe de risc.

Per començar a realitzar el càlcul, inclús de començar a fer el disseny dels ruixadors automàtics, s'ha d'identificar la classe de risc per la qual es dissenyarà el sistema de ruixadors.

Les zones a protegir pel sistema automàtic de ruixadors es poden classificar com:

- Risc Lleuger (RL): usos amb baixa càrrega de foc i combustibilitat baixa, que no tinguin cap superfície superior a 126 m² amb resistència al foc d'almenys 30 minuts.
- Risc Ordinari (RO): usos on es processen o fabriquen materials combustibles amb càrrega de foc i combustibilitat mitjos.
- Risc Extra (RE): usos on el materials tenen un elevada càrrega de foc i combustibilitat i poden afavorir la intensitat o ràpida propagació del foc.

Per tal de classificar la zona s'ha utilitzat la taula A.3 de l'Annex A de la UNE-12845 on apareixen diferents exemples d'activitats classificades segons el seu risc.

Activitats com fàbriques de nitrat de cel·lulosa es classifiquen com a REP3. Activitat molt similar a la d'aquest projecte.

És per aquest motiu que es decideix calcular i dissenyar el sistema de ruixadors com a zona de REP3 pel sectors d'incendi 2 i part del 3.

6.9.2. Criteris de disseny hidràulic.

Els requisits mínims de densitat de disseny i àrea d'operació per un REP3 s'indiquen en la taula 3 de la UNE-12845. Una densitat de disseny de 12,5 mm/min i una àrea d'operació de 260 m²

6.9.3. Tipus d'instal·lació

Existeixen principalment tres tipus d'instal·lació de sistemes de ruixadors automàtics:

- Instal·lació via humida: estan permanentment pressuritzades amb aigua.
- Instal·lació seca: estan normalment pressuritzades amb aire o gas inert aigües avall de la vàlvula d'alarma i amb aigua a pressió amb aigües a dalt de la vàlvula d'alarma.
- Instal·lació d'acció prèvia: és una instal·lació seca convencional en la que el punt de control s'activa per un sistema de detecció automàtica i no per l'operació dels ruixadors.

S'instal·larà el sistema de via humida ja que no existeix la possibilitat de dany per gel ni la temperatura ambient superarà els 95°C.

Aquest sistema es posa en marxa quan un dels ruixadors s'obre i provoca una baixada sobtada de pressió que produirà l'accionament de la vàlvula d'alarma. Té una acció més ràpida que el sistema de via seca ja que l'aigua no ha de recórrer tot el tram de canonada fins arribar al punt on ha succeït l'incendi.

La superfície màxima controlada per un punt de control mullat amb una classe de risc extra és de 9.000 m² . Per tant, la instal·lació de ruixadors automàtics serà de via humida amb un sol punt de control.

6.9.4. Distribució i situació de ruixadors

La superfície màxima de cobertura per ruixador així com la seva distribució es realitzarà segons la taula 19 i la figura 8 de la UNE 12845, la superfície màxima per ruixador és de 9 m² a una distància màxima de 3,7 metres entre ruixadors.

6.9.5. Pressió mínima de ruixadors.

La pressió en el ruixador més desfavorable quan estiguin en funcionament tots els ruixadors de l'àrea d'operació ha de ser igual o superior a la

requerida per aconseguir la densitat desitjada. La pressió necessària per la nostra classe de risc és de 0,5 bars.

6.9.6. Cabal unitari

El cabal unitari s'ha de determinar mitjançant la següent equació:

$$Q = K \cdot \sqrt{P}$$

On:

Q: cabal (l/min);

K:Constant de descàrrega, 115

P: Pressió en l'orifici del ruixador (bar), pressió nominal segons tipus de ruixador.

6.9.7. Sistema de ruixadors.

Es decideix instal·lar ruixadors o sprinklers model ESFR K-25 de la marca Tyco, distanciat cada 2,4 metres. I a partir de la taula 7 de disseny precalculats d'instal·lacions de la norma UNE es decideix treballar amb un cabal de demanda total màxima de 8.800 l/min i una pressió de disseny màxima de 9 bars, s'ha de tenir en compte el subministrament d'aigua a la resta de sectors que no formen part de l'estudi d'aquest projecte. El sistema de bombeig d'aigua pot satisfer aquestes necessitats.

Per tal de complir les **especificacions de l'empresa peticionària** ens trobem en que en part del sector 3 (magatzem de bobines) no podem instal·lar ruixadors ja que l'altura màxima permesa (sense ruixadors entremitjos) és de 7,2 metres, mentre que se'ns demana poder emmagatzemar bobines fins a una altura màxima de 9 metres. Pel que fa la zona d'emmagatzematge de palets no hi ha cap inconvenient ja la màxima alçada d'emmagatzematge és de 4 metres (bastant inferior als 7,2 metres permesos).

Per tant s'haurà d'instal·lar algun sistema d'extinció d'incendis alternatiu per tal de complir amb la normativa.

Per major detall veure l'Annex de plànols.

6.10. Sistema d'aigua polvoritzada

D'acord amb l'apartat 12 de l'Annex III del RSCIEI, no serà necessari un sistema d'aigua polvoritzada, ja que ni per configuració, ni per contingut, ni per processos ni ubicació del risc és necessari refrigerar parts del mateix per assegurar l'establiment de l'estructura i evitar els efectes de calor de radiació emesos per un altre risc proper.

6.11. Escuma física

Els sistemes d'escumogen es dissenyen per proporcionar una capa homogènia de bombolles d'escuma i aigua airejats per a la lluita contra incendis sobre la superfície de líquids inflamables i/o materials combustibles. La capa de bombolles inhibeix l'alliberació de vapors inflamables, no deixant entrar aire i refredant el combustible i les superfícies calentes. Es decideix instal·lar aquest sistema d'extinció en la zona d'emmagatzematge de bobines, ja que aquest sistema no presenta cap restricció respecte l'altura màxima d'ubicació dels dispositius d'extinció.

Existeixen tres tipus de sistemes d'escumogen que es diferencien principalment per la relació

d'expansió de l'escuma:

- Alta expansió: Escuma que té una relació d'expansió major que 200:1.
- Mitja expansió: Escuma que té una relació d'expansió major que 20:1 però inferior a 200:1.
- Baixa Expansió: Escuma que té una relació d'expansió inferior a 20:1.

S'utilitzarà la normativa UNE 13565: Sistema d'escumogen per a la instal·lació d'aquest sistema.

Al tenir una superfície de grans dimensions com ho és el magatzem de bobines (1.179 m²), s'utilitzarà un sistema d'alta expansió ja que d'aquesta manera el consum d'aigua serà el menor possible.

6.11.1. Tipus d'escuma

Les escumes contra incendis consisteixen en una massa de bombolles farcides de gas a partir de solucions aquoses d'agents escumògens de diverses fórmules. La seva concentració s'aconsegueix mitjançant un flux d'aigua al qual se li addiciona el concentrat d'escuma, formant-se la solució d'escuma. A aquesta, se li addiciona aire, obtenint l'escuma desitjada.

La quantitat correcta de concentrat d'escuma que es necessita per obtenir l'escuma final té valors d'entre l' 1 i el 6 % aproximadament. Aquest valor significa que si s'utilitza un sistema d'escumogen a l' 1%, vol dir que per cada 100 litres de solució requerida, es necessitaran 99 litres d'aigua i 1 litre de concentrat d'escuma.

Els tipus d'escuma que s'utilitzen més habitualment són:

- Proteínics
- Fluoro proteínics (FP)
- Formadors de pel·lícula aquosa (AFFF)
- Sintètica

L'escuma a utilitzar en un sistema d'alta expansió serà de tipus sintètica.

6.11.2. Generadors d'escuma

Els generadors d'escuma són dispositius que generen una massa uniforme de bombolles on la solució d'escuma és expandida en volum en una relació que pot anar dels 200:1 als 1000:1. Aquesta alta expansió d'escuma s'aconsegueix mitjançant el recobriment d'una reixa perforada amb una solució d'escuma composta per aigua i concentrat d'escuma a la vegada que un alt volum d'aire s'injecta a la reixa per produir l'expansió de l'escuma. Com major és aquesta relació d'expansió menys aigua s'ha d'utilitzar per aconseguir el volum d'escuma desitjat. S'ha escollit el model HIEX-15A de l'empresa SKUM per la seva alta relació d'expansió que permetrà utilitzar el mínim d'aigua possible per tal de cobrir tota la superfície de la zona d'emmagatzematge de bobines.

A partir de la fitxa tècnica del generador d'escuma es pot calcular el volum d'escuma que produirà el generador:

$$V = Cabal \times Relació \text{ expansió} = 549 \cdot 987 = 541863 \frac{l}{min} = 542 m^3/min$$

6.11.3. Cabal d'escuma i número de generadors necessaris.

En sistemes d'inundació total com és el cas del sistemes d'escuma d'alta densitat, s'ha de saber quin és el cabal màxim de descàrrega que hi haurà a la zona a calcular. Per calcular el flux de descàrrega s'utilitza la següent equació:

$$R = SD \cdot CT \cdot CN \cdot CL$$

On :

R: és el cabal de descarrega d'escuma (m³/min);

SD: Superfície de disseny (m²); 1.179 m²

CT : Creixement d'escuma net (m/min);

CN: és el factor de compensació per la contracció de l'escuma normal degut al drenatge de la solució, al incendi, a la humectació de les superfícies seques, etc. Mínim 1,15;

CL: és el factor de compensació que compensa les pèrdues d'escuma degut a les fugues al voltant de portes i finestres quan aquestes estiguin tancades però no segellades. Mínim 1,2.

El creixement net ve donat per l'apartat 7.4 de la normativa EN – 13565-2. I el temps d'autonomia que es determina a partir de la taula 7 de la mateixa norma i és de 6 min, combustibles d'altra densitat, és a dir, paper bobinat.

Per tant, utilitzant l'equació anterior s'obté que el cabal de descàrrega mínim ha de ser:

$$R = SD \cdot CT \cdot CN \cdot CL = 1.179 \cdot 1,5 \cdot 1,15 \cdot 1,2 = 2.440,53 m^3/min$$

Aquest és el cabal necessari d'escuma per tal d'aconseguir cobrir tota la superfície del magatzem. Sabent també el cabal que produeix un sol

generador d'escuma, ja es pot saber el mínim número de generadors d'escuma que s'han d'instal·lar:

$$N^{\circ} \text{generadors mínims} = \frac{R}{V} = \frac{2440,53}{542} = 4,5 \approx 5 u$$

Col·locarem 8º generadors per cobrir la superfície del magatzem de bobines. Per tant el cabal d'aigua de demanda màxima serà de 4.392 l/min (un generador requereix de 549 l/min), cabal que l'equip de bombeig pot subministrar perfectament.

6.11.4. Disseny del sistema de generadors

Per tal de distribuir correctament tots els generadors s'han de tenir en compte diferents aspectes. Per una banda s'han de repartir de tal manera que cobreixin tota la superfície del magatzem i així es pugui abastar d'escuma tot ell. També s'ha de tenir en compte el pes d'aquests generadors, d'uns 180 kg aproximadament, fet que significa que s'han d'instal·lar en estructures que puguin suportar aquest pes. A més, la distància entre els generadors d'escuma en la circumferència no pot excedir dels 30 m. Veure plànols per més detall.

El sistema d'escuma funcionarà d'una manera o un altre en funció de si les portes del magatzem de bobines estan obertes o no en el moment de l'incendi:

- **Porta oberta:** El sistema es posarà en marxa immediatament després de rebre l'alarma a través dels detectors de flama i de fum ja que l'escuma no es nociva per a les persones i aquestes podran sortir del magatzem amb facilitat gràcies a les portes obertes.
- ☐ **Porta tancada:** Si les portes estan tancades en el moment de l'avís d'incendi, es trigaran 2 minuts a posar en funcionament el sistema d'escuma per tal de donar temps al personal que en aquell moment estigui treballant a sortir de l'establiment.

S'instal·larà un polsador manual que permeti al personal que està a l'hangar posar en marxa el sistema d'escuma si es creu convenient i sense haver d'esperar a que els detectors donin l'alarma.

Per major detall veure l'Annex de plànols.

6.12. Extinció per pols

D'acord amb l'apartat 14 de l'Annex III del RSCIEI, no serà necessària la instal·lació de sistema d'extinció per pols ja que d'acord amb l'article 1 del RD esmentat, no és preceptiva la seva instal·lació.

6.13. Extinció per agents extintors gasosos

D'acord amb l'apartat 15 de l'Annex III del RSCIEI, serà necessària la instal·lació d'extinció per agents extintors gasosos ja que es disposa d'un recinte on s'ubiquen equips electrònics als quals la protecció amb aigua podria malmetre. Aquesta zona forma part del sector 3 i són les oficines de programació.

Per major detall veure l'Annex de plànols.

6.14. Enllumenat d'emergència i senyalització

D'acord amb els apartats 16 i 17 de l'Annex III del RSCIEI:

16.1.- Comptaran amb una instal·lació d'enllumenat d'emergència de les vies d'evacuació els sectors d'incendi dels edificis industrials quan:

- Estiguin situats en qualsevol planta sobre rasant, quan l'ocupació, P, sigui igual o major de 10 persones i siguin de ris intrínsec MIG o ALT.
- En qualsevol cas, quan la ocupació sigui igual o major a 25 persones.

16.2.- Comptaran amb una instal·lació d'enllumenat d'emergència:

- Els locals o espais on estiguin instal·lats quadres, centres de control o comandaments de les instal·lacions tècniques de serveis (citades

a l'Annex II:8 d'aquest reglament) o dels processos que es desenvolupin a l'establiment industrial.

- Els locals o espais on estiguin instal·lats els equips centrals o els quadres de control dels sistemes de protecció contra incendis.

16.3.- La instal·lació dels sistemes d'enllumenat d'emergència complirà les següents condicions:

- Serà fixa, estarà proveïda de font pròpia d'energia i entrarà automàticament en funcionament en produir-se una fallada del 70 per cent de la seva tensió nominal de servei.
- Mantindrà les condicions de servei durant una hora, com a mínim, des del moment en què es produeix la fallada.
- Proporcionarà una luminància d'un lux, com a mínim, en el nivell del sòl en els recorreguts d'evacuació.
- La luminància serà, com a mínim, de cinc lux en els espais definits en l'apartat 16.2 d'aquest Annex.
- La uniformitat de la il·luminació proporcionada en els diferents punts de cada zona serà tal que el quocient entre la luminància màxima i la mínima sigui menor que 40.
- Els nivells d'il·luminació establerts s'han d'obtenir considerant nul el factor de reflexió de parets i sostres i contemplant un factor de manteniment que compregui la reducció del rendiment lluminós a causa de l'envelliment dels llums i a la brutícia de les lluminàries.

17. Senyalització

Es procedirà a la senyalització de les sortides d'ús habitual o d'emergència, així com la dels mitjans de protecció contra incendis d'utilització manual, quan no siguin fàcilment localitzables des d'algun punt de la zona protegida, tenint en compte el que es disposa en el Reglament de senyalització dels centres de treball, aprovat pel Reial Decret 485/1997, de 14 d'Abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.

6.14.1. Dotació

L'edifici disposarà d'un enllumenat d'emergència que, en cas de fallada de l'enllumenat subministri normal de la il·luminació necessària per a facilitar la visibilitat als usuaris de manera que puguin abandonar l'edifici, eviti les situacions de pànic i permeti la visió dels senyals indicatius de les sortides i la situació dels equips i mitjans de protecció existents.

Comptaran amb enllumenat d'emergència les zones i els elements següents:

- a) tot recinte l'ocupació del qual sigui major que 100 persones.
- b) tot recorregut d'evacuació, conforme aquests es defineixen en l'Annex A del DB-SI
- c) els locals que alberguin equips indicats generals de les instal·lacions de protecció contra incendis i els de risc especial indicats en DB-SI 1.
- d) els lavabos generals de planta en edificis d'ús públic
- e) els llocs en els quals se situen quadres de distribució o d'accionament de la instal·lació d'enllumenat de les zones abans citades.
- f) els senyals de seguretat.

6.14.2. Posició i característiques de les lluminàries

Amb la finalitat de proporcionar una il·luminació adequada les lluminàries compliran les següents condicions:

- a) es situaran almenys a 2 m per sobre del nivell del sòl.
- b) es disposarà una en cada porta de sortida i en posicions en les quals sigui necessari destacar un perill potencial o l'emplaçament d'un equip de seguretat. Com a mínim es disposaran a els següents punts:
 - i) en les portes existents en els recorreguts d'evacuació.
 - ii) en les escales, de manera que cada tram d'escales rebi il·luminació directa.

iii) en qualsevol altre canvi de nivell.

iv) en els canvis de direcció i en les interseccions de passadissos.

6.14.3. Característiques de la instal·lació

La instal·lació serà fixa, estarà proveïda de font pròpia d'energia i ha d'entrar automàticament en funcionament al produir-se una fallada d'alimentació en la instal·lació d'enllumenat normal en els zones cobertes per l'enllumenat d'emergència. Es considera com fallada d'alimentació el descens de la tensió d'alimentació per sota del 70% del seu valor nominal.

L'enllumenat d'emergència de les vies d'evacuació ha d'arribar a almenys el 50% del nivell d'il·luminació requerit al cap de 5 segons i el 100% als 60 segons.

La instal·lació complirà les condicions de servei que s'indiquen a continuació durant una hora. com a mínim, a partir de l'instant que tingui lloc la fallada:

a) Les vies d'evacuació l'amplada de la qual no excedeix de 2 m, la luminància horitzontal en el terra ha de ser, com a mínim, 1 lux al llarg de l'eix central i 0,5 lux en la banda central que comprèn almenys la meitat de l'amplada de la via. Les vies d'evacuació amb amplada superior a 2 m poden ser tractades com diverses bandes de 2 m d'amplada, com a màxim.

b). En els punts en els quals estiguin situats els equips de seguretat, les instal·lacions de protecció contra incendis d'utilització manual i els quadres de distribució de l'enllumenat, la luminància horitzontal serà de 5 lux, com a mínim.

c) Al llarg de la línia central d'una via d'evacuació, la relació entre la luminància màxima i la mínima no ha de ser major que 40:1

d) Els nivells d'il·luminació establerts han d'obtenir-se considerant nul el factor de reflexió sobre parets i sostres i contemplant un factor de manteniment que englobi la reducció del rendiment lluminós a causa de la brutícia de les lluminàries i l'envelliment dels llums

e) Amb la finalitat d'identificar els colors de seguretat dels senyals, el valor mínim de l'índex de rendiment cromàtic Ra dels llums serà 40.

7. ACCESSIBILITAT PER A BOMBERS

El local disposarà d'una façana accessible a través de forats de finestres des dels espais oberts exteriors i orientades a vials públics accessibles pels vehicles del Servei d'Extinció d'incendis i Salvaments.

Aquests forats en façana tindran una dimensió horitzontal i vertical superior a 0,8m i 1,2m respectivament i la seva distància entre eixos verticals de 2 forats consecutius serà inferior als 25m.

7.1. Aproximació i entorn

Al tractar-se d'una planta baixa no serà d'aplicació l'apartat A.1. Condicions de l'Entorn dels Edificis de l'Annex II del RSCIEI ni l'apartat 1.2. del CTE-DB-SI 5.

7.2. Accessibilitat

En els vials d'aproximació dels vehicles de bombers als espais de maniobra als que es refereix l'apartat 1.2, han de complir les condicions següents:

- Vial amb amplada mínima lliure de 3,5 m.
- Vial amb altura lliure o gàlib de 4,5 m.
- Vial amb la capacitat portant de 20 kN/m²

En els trams corbs, el carril de rodament ha de quedar limitat per la traça d'una corona circular els radis mínims dels quals han de ser 5,3 m i 12,5 m, amb una amplada lliure per a la circulació de 7,2 m.

Es compleix.

7.3. Franges de protecció respecte de la forest

No és d'aplicació.

8. RESUM PRESSUPOST DE LA INSTAL·LACIÓ

Puja el pressupost l'esmentada quantitat de **CENT SEIXANTA TRES MIL QUATRE-CENTS SETANTA QUATRE** amb **QUARANTA CÈNTIMS**

9. CONCLUSIONS

Un projecte d'instal·lacions contra incendis requereix agrupar totes les temàtiques referents a la protecció contra incendis i que interaccionin entre elles per tal d'assegurar que, tant l'establiment el qual estan protegint com les persones que l'ocupen no s'hi vegin afectades. A més de complir amb les especificacions de l'entitat peticionària.

Realitzar el disseny bàsic d'un sistema de protecció contra incendis, ha permès aplicar i conèixer a un projecte real els reglaments que són d'aplicació, dotant l'establiment d'una seguretat molt correcta. S'ha partit d'un coneixement gairebé nul de tots aquets elements i mica en mica s'han anat creant i assolint les competències necessàries per poder dur a terme un projecte d'aquestes característiques.

En definitiva, s'ha creat una visió global de tots els elements necessaris que interactuen dins d'un projecte (legals, materials, econòmics, organitzatius) i permetrà en un futur, aplicar-los a la vida professional en cas que sigui necessari. I s'han complert totes les especificacions donades pel client.

Girona, Juny del 2016

El tècnic autor del projecte

10. RELACIÓ DE DOCUMENTS

El present projecte consta dels següents documents:

DOCUMENT 1: Memòria i els seus annexes.

DOCUMENT 2: Plànols

DOCUMENT 3: Pressupost i amidaments

A. DOCUMENTACIÓ TÈCNICA

A.1. FITXA TÈCNICA EXTINTORS

A.2. FITXA TÈCNICA DETECTOR DE FUM

A.3. FITXA TÈCNICA PULSADOR ALARMA

A.4. FITXA TÈCNICA BIE

A.5. FITXA TÈCNICA RUIXADOR AUTOMÀTIC

A.6. FITXA TÈCNICA GENERADOR ESCUMA

A.7. FITXA TÈCNICA LLUMINÀRIA EMERGÈNCIA

A.8. FITXA TÈCNICA EXUTORI

Extintores

Un extintor es un aparato que contiene un agente o sustancia extintora que puede ser proyectada y dirigida sobre un fuego por la acción de una presión interna.

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales y en todo tipo de edificios.

Se dispondrán extintores en número suficiente para que el recorrido real en cada planta desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 m. El emplazamiento será visible y accesible, situados en lugares con mayor probabilidad de iniciarse el incendio y cercanos a las salidas de incendio.

Se deberán colocar sobre soportes fijados verticalmente, quedando la parte superior del extintor como máximo a 1,70 metros sobre el suelo.

Se considerarán adecuados para las clases de fuego los agentes extintores de la siguiente tabla I-1 del RIPCI:

AGENTES EXTINTORES Y SU ADECUACIÓN A LAS DISTINTAS CLASES DE FUEGO				
AGENTE EXTINTOR	CLASES DE FUEGO			
	A (Sólidos)	B (Líquidos)	C (Gases)	D (Metales)
Agua pulverizada	(2) xxx	x		
Agua a chorro	(2) xx			
Polvo BC (convencional)		xxx	xx	
Polvo ABC (polivalente)	xx	xx	xx	
Polvo específico metales				xx
Espuma física	(2) xx	xx		
Anhidrido carbónico	(1) x	x		
Hidrocarburos halogenados	(1) x	xx		

xxx, muy adecuado. xx adecuado. x aceptable.

(1) En fuegos pocos profundos (profundidad < 5 mm) puede asignarse xx.

(2) En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro ni la espuma; el resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en UNE 23.110.

En aparatos, cuadros, conductores y elementos bajo tensión eléctrica superior a 24 V se deberá realizar con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con una valor mínimo de 5 Kg. de CO₂ y 6 Kg. de polvo seco BC o ABC.

MOD.	EFICACIA	AGENTE EXTINTOR	AGENTE IMPULSOR	PESO CARGADO	PESO VACIO	ALTURA EN mm.	DÍAMETRO EN mm.	PRESIÓN DE PRUEBA	T° UTILIZACIÓN
P-6P	21A-144B-C	POLVO A-B-C	N ₂	9,30 Kgs.	3,80 Kgs.	518	150	23 Kgs/cm ²	-20°C/+60°C
P-6PF	27A-183B-C	POLVO A-B-C	N ₂	9,30 Kgs.	3,30 Kgs.	520	150	23 Kgs/cm ²	-20°C/+60°C
P-6 2000	34A-233B-C	POLVO A-B-C	N ₂	9,30 Kgs.	3,30 Kgs.	520	150	23 Kgs/cm ²	-20°C/+60°C
P-9P	34A-183B-C	POLVO A-B-C	N ₂	14,00 Kgs.	5,50 Kgs.	588	150	23 Kgs/cm ²	-20°C/+60°C
E-6H	21A-183B-C	5,4H+0,6 AFFF	N ₂	9,35 Kgs.	3,40 Kgs.	550	150	23 Kgs/cm ²	-20°C/+60°C
E-9H	27A-233B-C	5,4H+0,6 AFFF	N ₂	14,4 Kgs.	5,60 Kgs.	590	150	23 Kgs/cm ²	-20°C/+60°C

Catálogo Técnico



Extintores de polvo certificados



Extintor CO₂ 2 kg. Eficacia 34 B
Extintor CO₂ 5 kg. Eficacia 89 B

DN-6935:E • H-202

FSP-851(A) Series

Intelligent Plug-In Photoelectric Smoke Detectors with FlashScan®



Intelligent/Addressable Devices

General

Notifier FSP-851(A) Series intelligent plug-in smoke detectors with integral communication provide features that surpass conventional detectors. Detector sensitivity can be programmed in the control panel software. Sensitivity is continuously monitored and reported to the panel. Point ID capability allows each detector's address to be set with rotary, decimal address switches, providing exact detector location for selective maintenance when chamber contamination reaches an unacceptable level. The FSP-851(A) photoelectric detector's unique optical sensing chamber is engineered to sense smoke produced by a wide range of combustion sources. Dual electronic thermistors add 135°F (57°C) fixed-temperature thermal sensing on the FSP-851T(A). The FSP-851R(A) is a remote test capable detector for use with DNR(A)/DNRW duct detector housings. FSP-851(A) series detectors are compatible with Notifier Onyx and CLIP series Fire Alarm Control Panels (FACPs).

FlashScan® (U.S. Patent 5,539,389) is a communication protocol developed by Notifier that greatly increases the speed of communication between analog intelligent devices. Intelligent devices communicate in a grouped fashion. If one of the devices in the group has new information, the panel's CPU stops the group poll and concentrates on single points. The net effect is response speed greater than five times that of earlier designs.

Features

- Sleek, low-profile design.
- Addressable-analog communication.
- Stable communication technique with noise immunity.
- Low standby current.
- Two-wire SLC connection.
- Compatible with FlashScan® and CLIP protocol systems.
- Rotary, decimal addressing (1-99 on CLIP systems, 1-159 on FlashScan systems).
- Optional remote, single-gang LED accessory.
- Dual LED design provides 360° viewing angle.
- Visible bi-color LEDs blink green every time the detector is addressed, and illuminate steady red on alarm (*FlashScan systems only*).
- Remote test feature from the panel.
- Walk test with address display (an address on 121 will blink the detector LED: 12-[pause]-1/*FlashScan systems only*).
- Built-in functional test switch activated by external magnet.
- Built-in tamper-resistant feature.
- Sealed against back pressure.
- Constructed of off-white fire-resistant plastic, designed to commercial standards, and offers an attractive appearance.
- 94-5V plastic flammability rating.
- SEMS screws for wiring of the separate base.
- Optional relay, isolator, and sounder bases.



FSP-851(A) in B210LP(A) Base

Specifications

Sensitivity: 0.5% to 2.35% per foot obscuration

Size: 2.1" (5.3 cm) high; base determines diameter.

- B210LP(A): 6.1" (15.5 cm) diameter.
- B501(A): 4.1" (10.4 cm) diameter.
- B200S(A): 6.875" (17.46 cm) diameter.
- B200SR(A): 6.875" (17.46 cm) diameter.
- B224RB(A): 6.2" (15.748 cm) diameter.
- B224BI(A): 6.2" (15.748 cm) diameter.

Shipping Weight: 5.2oz. (147g).

Operating Temperature range: FSP-851(A), 0°C to 49°C (32°F to 120°F). FSP-851T(A), 0°C to 38°C (32°F to 100°F). Low temperature signal for FSP-851T(A) at 45°F +/- 10°F (7.22°C +/- 5.54°C). FSP-851R(A) installed in a DNR(A)/DNRW, -20°C to 70°C (-4°F to 158°F).

UL/ULC Listed Velocity Range: 0-4000 ft/min. (1219.2 m/min.), suitable for installation in ducts.

Relative Humidity: 10%-93% noncondensing.

Thermal Ratings: Fixed-temperature setpoint 135°F (57°C).

DETECTOR SPACING AND APPLICATIONS

Notifier recommends spacing detectors in compliance with NFPA 72. In low airflow applications with smooth ceiling, space detectors 30 feet (9.144m) for ceiling heights 10 feet (3.148m) and higher. For specific information regarding detector spacing, placement, and special applications refer to NFPA 72. *System Smoke Detector Application Guide*, document A05-1003, is available at systemsensor.com

ELECTRICAL SPECIFICATIONS

Voltage Range: 15-32 volts DC peak.

Standby Current (max. avg.): 300µA @ 24VDC (one communication every five seconds with LED enabled).

LED Current (max.): 6.5mA @ 24 VDC ("ON").

DN-6935:E • 2/11/2015 — Page 1 of 2

DN-6726:D • H-240

NBG-12LX

Addressable Manual Pull Station



Intelligent/Addressable Devices

General

The Notifier NBG-12LX is a state-of-the-art, dual-action (i.e., requires two motions to activate the station) pull station that includes an addressable interface for any Notifier intelligent control panel except FireWarden series panels, and the NSP-25 panel. Because the NBG-12LX is addressable, the control panel can display the exact location of the activated manual station. This leads fire personnel quickly to the location of the alarm.

Features

- Maintenance personnel can open station for inspection and address setting without causing an alarm condition.
- Built-in bicolor LED, which is visible through the handle of the station, flashes in normal operation and latches steady red when in alarm.
- Handle latches in down position and the word "ACTIVATED" appears to clearly indicate the station has been operated.
- Captive screw terminals wire-ready for easy connection to SLC loop (accepts up to 12 AWG/3.25 mm² wire).
- Can be surface mounted (with SB-10 or SB-I/O) or semi-flush mounted. Semi-flush mount to a standard single-gang, double-gang, or 4" (10.16 cm) square electrical box.
- Smooth dual-action design.
- Meets ADAAG controls and operating mechanisms guidelines (Section 4.1.3[13]); meets ADA requirement for 5 lb. maximum activation force.
- Highly visible.
- Attractive shape and textured finish.
- Key reset.
- Includes Braille text on station handle.
- Optional trim ring (BG12TR).
- Meets UL 38, Standard for Manually Actuated Signaling Boxes.
- Up to 99 NBG-12LX stations per loop on CLIP protocol loops.
- Up to 159 NBG-12LX stations per loop on FlashScan® protocol loops.
- Dual-color LED blinks green to indicate normal on FlashScan® systems.

Construction

Shell, door, and handle are molded of durable polycarbonate material with a textured finish.

Specifications

- **Shipping Weight:** 9.6 oz. (272.15 g)
- **Normal operating voltage:** 24 VDC.
- **Maximum SLC loop voltage:** 28.0 VDC.
- **Maximum SLC standby current:** 375 µA.
- **Maximum SLC alarm current:** 5 mA.
- **Temperature Range:** 32°F to 120°F (0°C to 49°C)
- **Relative Humidity:** 10% to 93% (noncondensing)
- **For use indoors in a dry location**



The NBG-12LX
Addressable Manual Pull Station

Installation

The NBG-12LX will mount semi-flush into a single-gang, double-gang, or standard 4" (10.16 cm) square electrical outlet box, or will surface mount to the model SB-10 or SB-I/O surface backbox. If the NBG-12LX is being semi-flush mounted, then the optional trim ring (BG12TR) may be used. The BG12TR is usually needed for semi-flush mounting with 4" (10.16 cm) or double-gang boxes (not with single-gang boxes).

Operation

Pushing in, then pulling down on the handle causes it to latch in the down/activated position. Once latched, the word "ACTIVATED" (in bright yellow) appears at the top of the handle, while a portion of the handle protrudes from the bottom of the station. To reset the station, simply unlock the station with the key and pull the door open. This action resets the handle; closing the door automatically resets the switch.

Each manual station, on command from the control panel, sends data to the panel representing the state of the manual switch. Two rotary decimal switches allow address settings (1 – 159 on FlashScan® systems, 1 – 99 on CLIP systems).

Architectural/Engineering Specifications

Manual Fire Alarm Stations shall be non-coded, with a key-operated reset lock in order that they may be tested, and so designed that after actual Emergency Operation, they cannot be restored to normal except by use of a key. An operated station shall automatically condition itself so as to be visually detected as activated. Manual stations shall be constructed of red-colored polycarbonate material with clearly visible operating instructions provided on the cover. The word FIRE shall appear on the front of the stations in white letters, 1.00 inches (2.54 cm) or larger. Stations shall be suitable for surface mounting on matching backbox SB-10 or SB-I/O; or semi-flush mounting on a standard single-gang, double-gang, or



Grupo de Incendios

AENOR **CE** 0099 **PETTY 45**

Serie PETTY 45 con 15/20 m. de manguera plana

ARMARIO:
Dimensiones 630 ancho x 500 alto x 130 fondo. Construido en una pieza de chapa blanca. Troquel lateral para ventilación, entrada troquelada para toma de agua y taladros en la parte inferior para desagüe. Bisagra integral, cerradura ABS abrefácil GISA.

CARRETE:
Pintado en rojo Ral 3002, de 350 mm. con ángulo de giro de 180°

MANGUERA
Plana de 45 mm con 15 / 20 metros de longitud, fabricada según norma EN14540:2003 y con marca N de AENOR. Modelo Satur-45.

RACORES
Para conexión de lanza y manguera certificados AENOR conforme a norma UNE 23.400-2:1998

VALVULA DE ASIENTO
Con salida a 110°, con rosas de 1½". Y con pieza de comprobación para el manómetro.

LANZA
Variomatic de 45 mm, triple efecto (chorro, pulverización cónica y cierre) y rosca de 1½". Diámetro equivalente de 13mm. K mínimo 85

MANÓMETRO
Con rosca de ¼" GAS. Escala de 0-16 kg/cm²

PETTY4520

grupo de incendios s.d.a.

48



Contactos
en el mundo

www.tyco-fire.com

Rociadores colgantes modelo ESFR-25 de supresión temprana y respuesta rápida con factor K 25.2

Descripción General

Los rociadores colgantes modelo ESFR-25 de TYCO son "Rociadores de supresión temprana y respuesta rápida" con factor K nominal de 25.2. (Consultar la figura 1). Se trata de rociadores con modo de supresión, especialmente adecuados para prescindir del uso de rociadores en bastidor a la hora de proteger el almacenamiento en altura.

Los rociadores modelo ESFR-25 se emplean principalmente para la protección con rociadores sólo de techo (entre otros) de las siguientes aplicaciones de mantenimiento:

- La mayoría de materiales encapsulados y no encapsulados comunes, incluido plástico no expandido en cajas de cartón.
- El plástico no expandido en cajas de cartón (expuesto) conforme con las normas NFPA 13 y FM Global.
- Ciertas disposiciones de almacenamiento de neumáticos de caucho, papel en rollo, líquidos inflamables, aerosoles y componentes de automoción.

Para criterios más específicos, referirse al Cuadro 1 así como a la norma de diseño aplicable.

Los rociadores colgantes modelo ESFR-25 ofrece al diseñador del sistema opciones hidráulicas y de instalación del rociador no disponibles hasta ahora, con los rociadores tradicionales ESFR con factor K nominal de 14.0 y 16.8. El rociador modelo ESFR-25 se ha diseñado, en particular, para operar a presiones de carga sustancialmente más baja, en comparación con los rociadores ESFR con factor K nominal de 14.0 y 16.8.

IMPORTANTE

Ver la Hoja Técnica TFP700 para el "AVISO AL INSTALADOR" que indica las precauciones a tomar con respecto a la manipulación y el montaje de los sistemas de rociadores y sus componentes. La manipulación y el montaje inadecuados pueden provocar daños permanentes en un sistema de rociadores o sus componentes que impidan que el rociador funcione en caso de incendio o hagan que actúe de manera prematura.

Esta característica procura flexibilidad al momento de dimensionar la tubería del sistema, permitiendo incluso prescindir de la necesidad de una bomba de incendios.

Asimismo, los rociadores modelo ESFR-25 requieren una distancia máxima entre el deflector y el techo de 480 mm (18") en lugar de 356 mm (14"). Además, este modelo de rociadores puede utilizarse para almacenamientos de 12.2 m (40 pies) con una altura de techo de hasta 13.7 m (45 pies), los cuales no requieren rociadores en bastidores como en el caso de otros rociadores ESFR con factor K nominal de 14.0 y 16.8.

Los rociadores modelo ESFR-25 están homologados por Underwriters Laboratories (UL) para aplicaciones específicas con una altura de almacenamiento de hasta 13.1 m (43 pies) y una altura de techo de hasta 14.6 m (48 pies) sin los requerimientos exigidos para los rociadores en bastidores. Referirse al Listado de Aplicaciones Específicas (UL) para los criterios de diseño.

Las aplicaciones de los rociadores ESFR de TYCO superan las normas de instalación actualmente reconocidas. Para detalles sobre pruebas contra incendios (ej., con líquidos inflamables y aerosoles) que se deberán someter a una autoridad competente, contactar con el departamento de Servicio Técnico.

NOTA

El Rociador colgante modelo ESFR-25 aquí descrito se deberá instalar y conservar tal y como se indica en este documento de conformidad con las normas aplicables de la National Fire Protection Association (NFPA) y las de cualquier otra autoridad competente (ej. FM Global). El incumplimiento de este requisito puede perjudicar el funcionamiento de los dispositivos.

El propietario es responsable de mantener su sistema de protección contra incendios y sus dispositivos en buen estado de funcionamiento. En caso de duda, póngase en contacto con el instalador o fabricante del rociador.

En cualquier caso, se deberá consultar la norma de instalación NFPA o FM adecuada, o cualquier otra norma aplicable, para garantizar la aplicabilidad y ver todas las directrices de instalación. Las directrices generales de la hoja de datos no se deben considerar criterios de instalación completos.



Número de identificación del Rociador (SIN)

TY9226

TY9226 es la nueva designación para C9226, G8441 y S8010.

Datos Técnicos

Homologaciones

Aceptado por UL y C-UL
Homologado por FM y Vds
Homologado por LPCB (084b/01 y 07/01)
NYC según MEA 356-01-E
Certificado de conformidad CE
1725-CPD-H0010

Presión máxima de trabajo:
175 psi (12,1 bar)

Conexiones roscadas de tubos
1" NPT
ISO 7-R1

Coefficiente de descarga
K = 362.9 l/min.bar^{1/2}
(25.2 usgpm/psi^{1/2})

DATA SHEET

SKUM

High Expansion Foam Generators Model HIEX

General Description

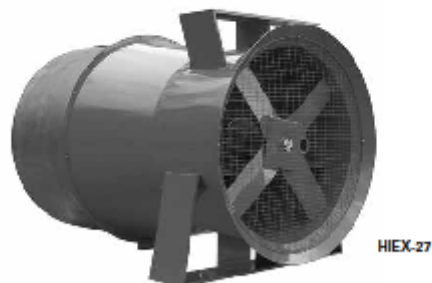
HIEX High-Expansion Foam Generators deliver a mass of uniform bubbles in which the foam solution is expanded in volume to a range of 200:1 to approximately 1000:1. This high-expansion foam is achieved by coating a perforated screen with a foam solution comprised of water and METEOR X 2% High-Expansion Foam Concentrate, while a high volume of air is blown on the screen to produce the expanded foam. A continuous supply of METEOR X foam solution to the HIEX generator enables the development of a large volume of foam. The largest HIEX generator will produce 816 m³ per minute of foam at 6.9 bar inlet pressure. All HIEX generators are water-powered and require no other source of power.

Extinguishment mechanisms of METEOR X 2% High-Expansion Foam Concentrate when applied with a HIEX generator involve a combination of the following:

- Free air movement necessary for continued combustion is reduced
- Water content of the foam being converted to steam dilutes the oxygen concentration to a level below that necessary to support combustion
- Cooling to a temperature below the combustion point or auto ignition temperature of Class A or Class B fuels occurs as water is converted to steam
- Reduced surface tension of the foam solution draining from the expanded foam penetrates into Class A materials extinguishing deep seated fires
- Insulating and heat reflective properties of the foam blanket provide a heat shield preventing fire spread

Benefits

- Minimal water damage is caused to the structure or its contents
- Due to the high-expansion ratios, little water is required to generate large quantities of expanded foam
- Because of its extremely low water content, high-expansion foam can be used in and around many types of electrical equipment (see note)
- The potential for hazardous run-off is reduced as compared to sprinkler systems requiring a large volume of water



Product Features

- Reliable, Water Motor Powered
- Foam Capacities up to 816 m³/min
- Operating pressure and tests from 2.8 up to 6.9 bar
- All Models UL Listed
- All Models CE Marked

Applications

Depending on the type of hazard and its configuration, a HIEX High-Expansion Foam System may be designed for total flooding or local application. Common applications suited for high-expansion foam include:

- Aircraft Hangars
- Hazardous Waste Storage
- Paper Product Warehouse
- Tyre Warehouses
- Flammable Liquid Storage
- Mining
- Ship Holds and Engine Rooms
- Power Stations
- Gas Turbine Generators
- Cable Tunnels
- Engine Test Cells
- Transformer Rooms
- Basements, Cellars and Enclosed Spaces
- Communications Switching Stations

tyco
Fire Protection Products

Tyco Park / Grimshaw Lane / Newton Heath / Manchester / M40 2WL
Tel: +44 (0) 161 259 4000 / www.tycofire.com / Copyright © 2014 Tyco Fire Products LP
All rights reserved. / FDS14316 02/14

Applications

Depending on the type of hazard and its configuration, a HIEX High Expansion Foam System may be designed for total flooding or local application. Common applications suited for high-expansion foam include:

- Aircraft Hangars
- Hazardous Waste Storage
- Paper Product Warehouse
- Tyre Warehouses
- Flammable Liquid Storage
- Mining
- Ship Holds and Engine Rooms
- Power Stations
- Gas Turbine Generators
- Cable Tunnels
- Engine Test Cells
- Transformer Rooms
- Basements, Cellars and Enclosed Spaces
- Communications Switching Stations

In addition to the above hazard types involving Class A and B fires, high-expansion foam is effective in controlling Liquefied Natural Gas (LNG) fires by blocking heat feedback from the flames to the LNG thereby reducing the vaporization rate. High-expansion foam is also effective in reducing vapour concentrations downwind from un-ignited LNG and other hazardous low-boiling-point gaseous products such as ammonia spills.

Listings and Approvals

High-expansion foam systems are designed in accordance with NFPA 11 Standard for "Low, Medium and High-Expansion Foam Systems," which requires that the high-expansion generator(s) be listed or approved together with the type of high-expansion foam concentrate used.

- UL Listed
- CE marked

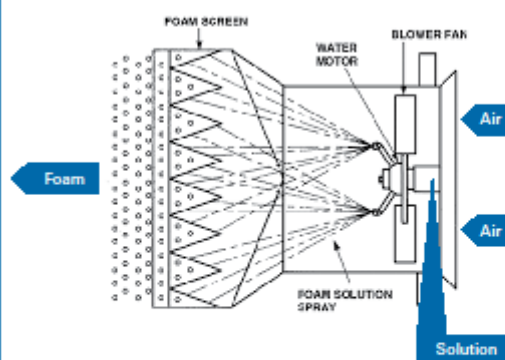
Ordering Information

Part No.	Description
■ 438482	HIEX-5A Foam Generator
■ 438483	HIEX-15A UL Foam Generator
■ 438484	HIEX-15A LNG Foam Generator
■ 438487	HIEX-27 Foam Generator

Stainless Steel Versions

■ 438489	HIEX-5A Foam Generator SS Version
■ 438490	HIEX-15A Foam Generator SS Version
■ 438491	HIEX-15A LNG Foam Generator SS Version

Generator Component Information



Typical HIEX Generator with Meteor X 2% System Calculation (Total Flooding)

BUILDING TO BE PROTECTED IS:

- Light steel construction
- Not sprinklered

HAZARD:

- Low density combustibles

FILL TIME:

As stated in NFPA 11, the fill time for a non-sprinklered building of light steel construction and a hazard of low density combustibles is a maximum of 3 minutes (T).

AREA OF BUILDING:

- 31 m x 9 m = 279 m²
- Height of building 4 m = Volume (V) of 1116 m³ (279 m² x 4 m)

CALCULATION WITHOUT SPRINKLERS

$$R = (V / T) \times C_n \times C_L$$

R = Rate of Discharge (cmm)

V = Submergence Volume (cubic meters)

T = Submergence Time (minutes)

CN = Compensation for normal shrinkage
(1.15 constant)

CL = Compensation for leakage
(1.0 no leakage)
(1.2 moderate leakage)

$$R = (1116 \text{ m}^3 / 3 \text{ min}) \times 1.15 \times 1$$

$$= 372 \times 1.15 \times 1$$

= 428 cubic meters per minute (cmm) required
428 m³/min / 266 m³/min per HIEX-5A
@ 5.2 bar generator = 1.61 generators

Therefore, use two HIEX-5A generators at 266 m³/min each
(see Table 2 for options)

Typical HIEX Generator with Meteor X 2% System Calculation (Total Application)

GROUP II AIRCRAFT HANGAR (USING INSIDE AIR TO GENERATORS) HANGAR TO BE PROTECTED IS:

- Group II hangar measuring 3082 m²
- Sprinkler system (wet pipe) for 6.9 L/min/m² over 466 m²

FILL TIME:

As stated in NFPA 409, fill depth of 0.9 m (3 ft) within one minute (T) with sufficient foam concentrate for 12 minutes total

VOLUME OF FOAM (V):

- 3082 m² x 0.9 m = 2818 m³

CALCULATION WITH SPRINKLERS

$$R = [(V / T) + RS] \times C_N \times C_A$$

RS = Rate of foam breakdown by sprinklers 0.075
m³/min / L/min x sprinkler system discharge in L/min

CN = Compensation for normal shrinkage
(1.15 constant)

CA = Compensation for inside air
(1.20 constant – test criteria)

CL = Leakage factor not required for local application system

$$R = [(2818 \text{ m}^3 / 1 \text{ min}) + 241 \text{ m}^3/\text{min}] \times 1.15 \times 1.2$$

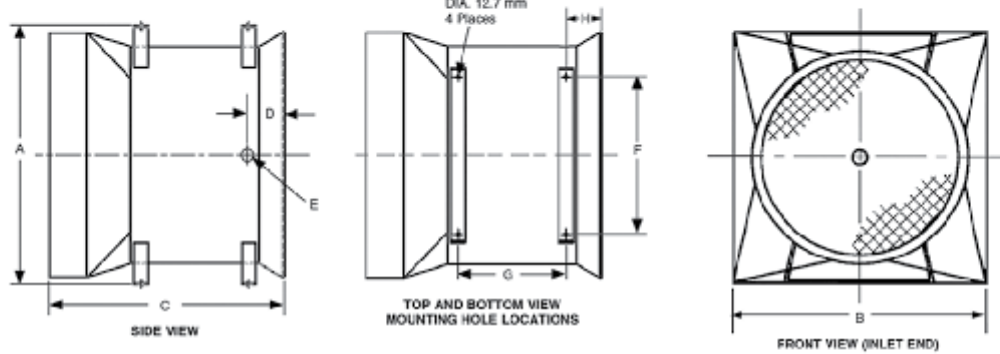
$$= 3059 \times 1.15 \times 1.2$$

= 4221 m³/min minimum required
4221 m³/min / 773 m³/min per HIEX-27
@ 5.2 bar = 5.46 generators

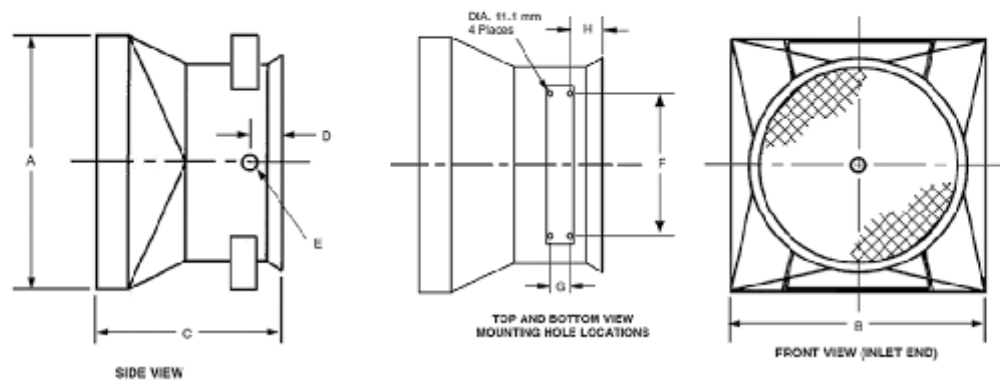
Therefore, use six HIEX-27 generators at 773 cmm each
(see Table 2 for options)

General Dimensional Information and Performances

HIEX-5A



HIEX-15A & HIEX-15A LNG



Model	A mm	B mm	C mm	D mm	E* NPT (in.)	F mm	G mm	H mm	I mm	J mm	K mm	L mm	M mm	Weight kg
HIEX-5A	1130	1069	1024	154	1½"	686	470	158						116
HIEX-15A	1629	1629	1178	219	2"	914	127	213						180
HIEX-15A LNG	1629	1629	1178	219	2"	914	127	213						180
HIEX-27	1638	1607	2375	613	3"	914	127	348	1143	203	1543	1016	819	327

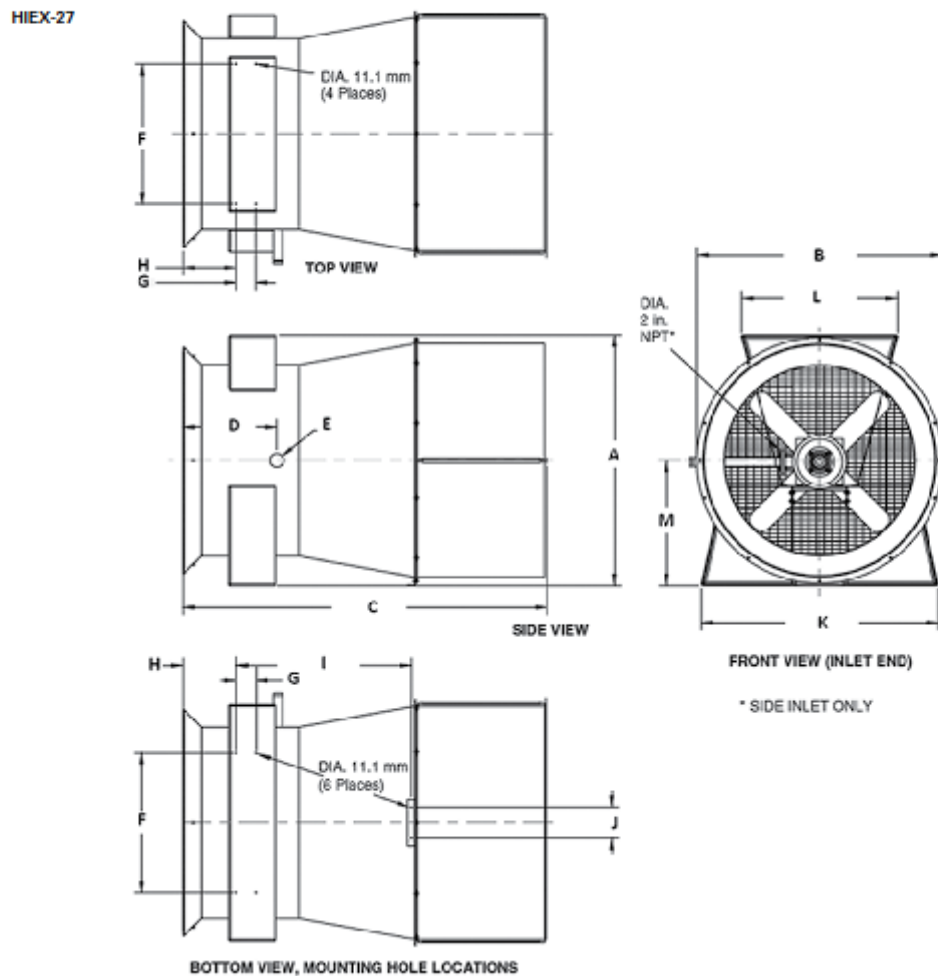


Table 2

Model	Generator Inlet Pressure (bar)	Foam Output M ³ /min	Solution Flow L/min	Expansion
HIEX-5A	3.4	189	231	816:1
	5.2	266	284	936:1
	6.9	302	329	916:1
HIEX-15A	2.8	343	409	840:1
	3.4	410	450	911:1
	5.2	542	549	987:1
	6.9	617	640	965:1
HIEX-15A LNG	3.4	367	681	538:1
	5.2	503	833	604:1
	6.9	552	984	561:1
HIEX-27	2.8	575	685	839:1
	3.4	679	768	883:1
	5.2	773	920	840:1
	6.9	816	1045	781:1

www.skum.com

CONCEPTO						CODIGO	P R E C I O
URA SERIE 21 LUMINARIAS						TELEMATEL 715 +	EUROS
Luminarias no permanentes con señalización. Alimentación 230V~, 50/60Hz, IP42.							
INCANDESCENTE							
Ref.	Lúm.	Auton.	Lámp. emerg.	Superf. cubierta			
817 00	35	1h	2x1,98w	7 m²	122613		21,87
FLUORESCENTES TUBO LINEAL							
817 01	70	1h	6w - G5	14 m²	122620		29,65
817 02	100	1h	6w - G5	20 m²	122637		33,75
817 06	155	1h	6w - G5	30 m²	122644		39,24
817 08	210	1h	6w - G5	42 m²	122661		44,60
817 07	315	1h	6w - G5DLX	62 m²	122688		53,14
ACCESORIOS							
817 20	Marco de empotrar en techo.					122676	8,79
ALUMBRADO DE EMERGENCIA							
SERIE C3 LUMINARIAS AUTONOMAS							
No permanentes con señalización. Alimentación: 230V~, 50-60Hz, IP 42. Material de la envolvente autoextinguible. Med.: 285 x 110 x 71 mm. saliente. Med.: 320 x 145 x 116 mm. empotrada con caja 615 79/80/82/84							
FLUORESCENTES TUBO LINEAL							
816 08	70	1h.	6w - G5	14 m²	123146		33,21
816 10	100	1h.	6w - G5	20 m²	123162		39,86
816 12	160	1h.	6w - G5	32 m²	123188		48,13
816 13	165	3h.	6w - G5	33 m²	123178		90,04
816 14	215	1h.	6w - G5	43 m²	123183		56,83
816 16	315	1h.	6w - G5-DLX	63 m²	123190		67,90
FLUORESCENTES TUBO COMPACTO							
816 18	550	1h.	11w - 2G7	110 m²	123208		85,62
816 17	680	1h.	11w - 2G7	136 m²	123213		103,33
FLUORESCENTE COMBINADO 2 TUBOS LINEALES							
816 20	165	1h.	6w - G5	33 m²	123220		93,00
ACCESORIOS							
816 79	Caja de empotrar en pared o falsos techos. Hueco recomendado para empotrar 295x116x57,5 mm.					816792	9,40
816 80	Caja de empotrar + 2 cantoneras					123237	22,57
816 82	Aluminio					123244	22,57
816 84	Acero					123261	22,57
816 78	Difusor prismático con las etiquetas a doble cara					816786	12,77
816 87	Conjunto banderola, compuesto de difusor prismático ref. 615 78 y accesorios de montaje y fijación.					816878	29,46
816 88	Conjunto de suspensión a 50 cm. del techo					816883	71,57

CONCEPTO						CODIGO	P R E C I O
SERIE D4						TELEMATEL 715 +	EUROS
Luminarias autónomas no permanentes con señalización. Alimentación 230V~, 50-60Hz, IP42. Material de la envolvente auto-extinguible. Medidas: 310x140x80mm.							
GAMA BLANCA FLUORESCENTE TUBO LINEAL							
Ref.	Lúm.	Auton.	Lámp. emerg.	Superf. cubierta			
814 82	90	1h	6w - G5	16 m²	126378		51,83
814 83	130	3h	6w - G5	27 m²	126386		97,91
814 84	175	1h	6w - G5	32 m²	126382		70,04
814 87	250	1h	6w - G5	48 m²	126408		82,33
FLUORESCENTES TUBO COMPACTO							
814 88	550	1h	11w - 2G7	108 m²	126416		102,18
GAMA ACERO FLUORESCENTE TUBO LINEAL							
814 72	90	1h	6w - G5	16 m²	126422		66,71
814 73	130	3h	6w - G5	27 m²	126438		113,53
814 74	175	1h	6w - G5	32 m²	126448		85,13
814 77	250	1h	6w - G5	48 m²	126463		99,34
FLUORESCENTES TUBO COMPACTO							
814 78	550	1h	11w - 2G7	108 m²	126480		124,91
SERIE D4 TEST							
Luminarias autónomas no permanentes con señalización, excepto ref. 614 53 (luminaria permanente). Alimentación 230V~, 50-60Hz, IP42. Instalación saliente o empotrada. Med.: 310 x 140 x 80mm.							
FLUORESCENTES TUBO LINEAL							
814 60	60	1h.	4w - G5	12m²	814604		92,63
814 62	120	1h.	6w - G5	24m²	814628		105,54
814 66	170	1h.	6w - G5	34m²	814658		124,51
814 64	110	3h.	6w - G5	22m²	814642		131,61
FLUORESCENTES TUBO COMPACTO							
814 67	250	1h.	9w - 2G7	50m²	814673		137,88
814 68	420	1h.	11w - 2G7	84m²	814687		149,84
FLUORESCENTES PERMANENTE TUBO LINEAL							
814 63	90	1h.	6w - G5	18m²	814636		132,94
ACCESORIOS D4 y D4 TEST							
816 81	Caja de empotrar en pared o techos. Hueco recomendado 280x126x42mm.					814816	13,05
LUMIN. AUTONOMAS ESTANCAS SERIE B44 - IP44							
Luminarias no permanentes con señalización. Alimentación 230V~, 50/60Hz. Material de la envolvente autoextinguible. Medidas 279 x 109 x 79mm.							
FLUORESCENTES TUBO LINEAL							
816 40	90	1h.	6w - G5	18m²	126474		34,97
816 41	165	1h.	6w - G5	33m²	126484		43,85
816 44	315	1h.	6w - G5-DLX	63m²	126481		49,67
FLUORESCENTES TUBO COMPACTO							
816 46	490	1h.	11w - 2G7	76m²	126607		66,85

COLT

Aireador modelo EuroCo



Colt EuroCo

El aireador COLT modelo EuroCo, es una unidad de ventilación natural apta para la evacuación de humos y gases de combustión en caso de incendio y que además puede formar parte de un sistema de ventilación día a día ("free cooling") y ser utilizada también como un elemento de iluminación cenital.

Por su gran variedad de dimensiones, poco peso, y diseño se adapta a cualquier tipo de cubierta.

El EuroCo consta de los siguientes componentes:

BASE/CAJA

La caja se fabrica con aleación de aluminio Colterra anticorrosivo de alta calidad.

LAMAS

Se dispone de distintos tipos de lamas en función de la aplicación:

- De simple capa de aluminio con o sin escobillas de estanqueidad.
- Doble capa de aluminio con o sin escobillas de estanqueidad.
- Doble capa transparente de policarbonato con gomas y escobillas de estanqueidad.
- Vidrio armado con gomas y escobillas de estanqueidad.

Cuando las lamas están cerradas, la estanqueidad del montaje está garantizada por un sistema de drenaje integrado patentado.

MECANISMO DE CONTROL

El accionamiento de las lamas presenta distintas posibilidades:

- Accionamiento manual.
- Accionamiento mediante uno o dos motores eléctricos.
- Accionamiento por medio de uno o dos cilindros neumáticos.

FUSIBLE TÉRMICO

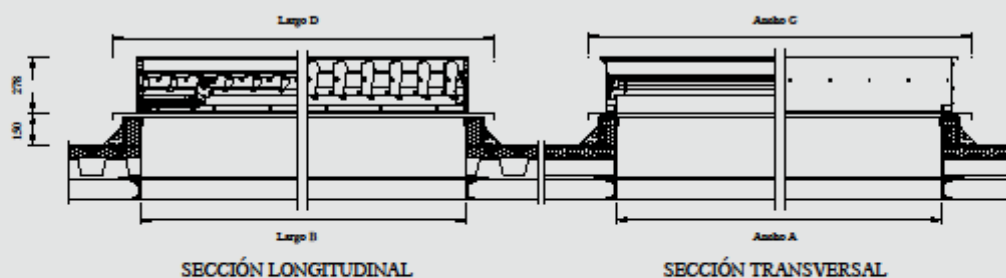
Si el EuroCo se utiliza para evacuación de humos en caso de incendio, el aireador incorpora un dispositivo fusible. Cuando se alcanza una cierta temperatura (72°C, 93°C ó 141°C), el mecanismo se abrirá automáticamente por la acción de un muelle, o por un dispositivo con cartucho de CO₂ para maniobra de emergencia del cilindro neumático.

INSTALACIÓN

El EuroCo puede instalarse en cualquier tipo de cubierta o fachada. Con las lamas paralelas a la cumbre de cubierta puede instalarse con cualquier inclinación. En sentido contrario admite una inclinación máxima de 3°.

Colt España, S.A.
www.colt.es

Colt EuroCO

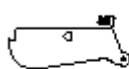


Dimensiones Interiores						Dimensiones Exteriores					
Ancho		Largo		Ancho		Largo		Ancho		Largo	
Tipo	A	Tipo	B	Tipo	A	Tipo	B	Tipo	C	Tipo	D
07..	576	..10	705	23..	2126	..10	705	07..	826	..10	955
09..	726	..11	838	25..	2326	..11	838	09..	976	..11	1088
10..	876	..13	971			..13	971	10..	1126	..13	1221
12..	1026	..14	1104			..14	1104	12..	1276	..14	1354
13..	1176	..15	1237			..15	1237	13..	1426	..15	1487
15..	1326	..17	1370			..17	1370	15..	1576	..17	1620
16..	1476	..18	1503			..18	1503	16..	1726	..18	1753
18..	1626	..19	1636			..19	1636	18..	1876	..19	1886
21..	1926	..21	1769			..21	1769	21..	2176	..21	2019
		..22	1902			..22	1902			..22	2152
		..23	2035			..23	2035			..23	2285
		..25	2168			..25	2168			..25	2418
		..26	2301			..26	2301			..26	2551
		..27	2434			..27	2434			..27	2684
		..29	2567			..29	2567			..29	2817
		..30	2700							..30	2950
		..31	2833							..31	3083
		..32	2966							..32	3216
		..33	3099							..33	3349
		..34	3232							..34	3482
		..36	3365							..36	3615
		..38	3498							..38	3748

Tipos de lamas



A1X



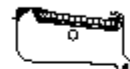
A1B



A2X



A2B



PCR/POR



GWR/GLR/GTR

Tipo	Aluminio simple capa	Aluminio doble capa	Poli-carbonato	Vidrio	Cepillos de estanqueidad	Gomas de estanqueidad	Pesos por m²
A1X	●						15
A1B	●				●		15
A2X		●			●		20
A2B		●			●		20
PCR/POR			●		●	●	28
GWR/GLR/GTR				●	●	●	37