



PROJECTE FINAL DE CARRERA PLANTA DE PRODUCCIÓ DE CARBARYL

UAB
Universitat Autònoma
de Barcelona

e **escola
d'enginyeria**


REIRC
Engineers

Elena Badia Elias
Regina Carrión Montesinos
Raquel Font Rodriguez
Iván Martínez Monge
Carles Puigdellívol Ayala

5. Seguretat i Higiene

ÍNDIX

5. SEGURETAT I HIGIENE	7
5.1 Introducció	7
5.2 El desastre de Bhopal.....	7
5.3 Tipus d'accidents	10
5.4 Classificació de la planta	13
5.5 Substàncies químiques perilloses.....	13
5.5.1 Classificació de les substàncies	14
5.5.2 Etiquetatge	16
5.5.3 Envasat	19
5.5.4 Fitxes de seguretat	20
5.5.5 Emmagatzematge de substàncies químiques	42
5.5.5.1 Legislació vigent.....	42
5.5.5.2 Emmagatzematge de fòsgè	43
5.5.5.3 Emmagatzematge de MMA.....	45
5.5.5.4 Emmagatzematge de toluè	48
5.5.5.5 Emmagatzematge de MIC	51
5.5.5.6 Emmagatzematge de sòlids.....	55
5.6 Transport de mercaderies perilloses	56
5.6.1 Legislació vigent	56
5.6.2 Tipus de mercaderies perilloses	56
5.6.3 Senyalització de vehicles	57
5.6.4 Senyalització d'embalums	61
5.6.5 Transport de mercaderies en la planta	62

5.7 Senyalització.....	65
5.7.1 Legislació vigent	65
5.7.1.1 Definicions	65
5.7.2 Senyalització en la planta	66
5.7.3 Selecció de les senyals més adequades	67
5.7.4 Localització, manteniment i supervisió de les senyals.....	67
5.7.5 Tipus de senyals	68
5.7.6 Colors de seguretat	69
5.7.7 Senyalització en forma de panell	70
5.7.7.1 Senyals d’advertència	71
5.7.7.2 Senyals de prohibició	72
5.7.7.3 Senyals d’obligació.....	72
5.7.7.4 Senyals relatives als equips de lluita contra incendis.....	73
5.7.7.5 Senyals de salvament o de socors	73
5.7.8 Senyals lluminoses i acústiques	74
5.7.9 Comunicacions verbals.....	75
5.7.10 Comunicacions gestuals	76
5.7.11 Disposicions mínimes relatives a diverses senyalitzacions	79
5.7.11.1 Risc de caigudes, xocs i cops	79
5.7.11.2 Vies de circulació	79
5.7.11.3 Canonades, recipients i àrees d’emmagatzematge de substàncies i preparats perillosos.....	80
5.7.11.4 Equips de protecció contra incendis.....	82
5.7.11.5 Mitjans i equips de salvament i socors	82
5.7.11.6 Situacions d’emergència	83
5.7.11.7 Maniobres perilloses.....	83

5.7.12 Senyals no reglades	83
5.8 Previsió de riscos laborals	85
5.8.1 Legislació vigent	85
5.8.2 Obligació general de l'empresari	85
5.8.3 Condicions constructives	86
5.8.3.1 Seguretat estructural	86
5.8.3.2 Espais de treball i zones perilloses	86
5.8.3.3 Terres, obertures i desnivells, i baranes	87
5.8.3.4 Envans, finestres i obertures	88
5.8.3.5 Vies de circulació	88
5.8.3.6 Portes i contraportes	89
5.8.3.7 Rampes, escales fixes i de servei	90
5.8.3.8 Escales fixes	90
5.8.3.9 Escales de mà	91
5.8.3.10 Vies i sortides d'evacuació	92
5.8.3.11 Condicions de protecció contra incendis	93
5.8.3.12 Instal·lació elèctrica	94
5.8.3.13 Minusvàlids.....	94
5.8.4 Ordre, neteja i manteniment. Senyalització.....	94
5.8.5 Instal·lacions de servei i protecció	95
5.8.6 Condicions ambientals	95
5.8.7 Il·luminació	97
5.8.8 Serveis higiènic i locals de descans.....	99
5.8.8.1 Aigua potable.....	99
5.8.8.2 Vestuaris, dutxes, lavabos i vàters.....	100
5.8.8.3 Locals de descans.....	101

5.8.8.4 Locals provisionals i treballs a l'aire lliure	101
5.8.9 Materials i locals de primers auxilis	102
5.8.10 Informació als treballadors	103
5.8.11 Consulta i participació dels treballadors	103
5.9 Equips de protecció individual (EPI's)	103
5.9.1 Legislació vigent	103
5.9.2 Obligacions de l'empresari	104
5.9.3 Característiques dels equips de protecció individual	104
5.9.4 Selecció dels equips de protecció individual	105
5.9.5 Utilització dels equips de protecció individual	106
5.9.6 Tipus i models d'EPI's	107
5.9.7 Obligacions dels treballadors.....	111
5.9.8 Consulta i participació dels treballadors	111
5.10 Protecció contra incendis.....	111
5.10.1 Introducció.....	111
5.10.2 Legislació vigent	113
5.10.3 Tipus de productes inflamables	113
5.10.4 Classes de foc.....	114
5.10.5 Caracterització de la instal·lació industria.....	116
5.10.5.1 Caracterització dels establiments industrials per la seva configuració i ubicació amb relació amb el seu entorn	117
5.10.5.2 Caracterització dels establiments industrials pel seu nivell de risc intrínsec	120
5.10.6 Mesures de prevenció i extinció contra incendis	123
5.10.6.1 Sistemes de protecció activa	123
5.10.6.2 Sistemes de protecció passiva	150

5.10.7 Evacuació	151
5.11 Seguretat elèctrica	155
5.12 Pla d'emergència	157
5.12.1 Introducció.....	157
5.12.2 Legislació vigent	157
5.12.3 Categories dels accidents	158
5.12.4 Pla d'emergència exterior	158
5.12.5 Pla d'emergència interior	159
5.12.5.1 Anàlisi de risc	161
5.12.5.2 Mesures i mitjans de protecció	161
5.12.5.3 Manual d'actuació en emergències.....	162
5.12.5.4 Implantació, simulacres i manteniment.....	164

5. SEGURETAT I HIGIENE

5.1 INTRODUCCIÓ

L'estudi de seguretat i higiene és una part fonamental en qualsevol planta química en l'actualitat. Encara que aquest sector es caracteritza per tenir pocs accidents, quan aquests es produeixen la severitat d'aquests és elevada; ja que poden treballar amb compostos inflamables, explosius o tòxics. La seguretat de la planta contempla la seguretat del personal, la dels equips i la de l'entorn. Per tal de minimitzar la probabilitat de tenir un accident, es fa imprescindible l'aplicació de la normativa legal vigent pel que fa al disseny, construcció i operació en la planta.

En les plantes modernes es disposa de diferents nivells de protecció per poder tenir en tot moment una operació segura. En primer lloc el procés dissenyat ha de ser segur, evitant sempre que es pugui treballar amb substàncies perilloses. Seguidament es té el sistema de control que regula la seguretat en planta. Per últim, s'arriba a la protecció física, constituïda per les vàlvules de seguretat, discs de ruptura i altres elements similars.

En la planta química estudiada, la seguretat i higiene cobra encara més importància degut als compostos químics manipulats, com l'isocianat de metil i el fosgè, que van causar un dels majors accidents industrials de la història a la regió de Bhopal (Índia).

L'estudi de seguretat i higiene presentat a continuació servirà com a guia per al disseny, construcció i operació de la planta química per a la producció de carbaryl localitzada al polígon industrial "Escritors" de Tarragona.

5.2 EL DESASTRE DE BHOPAL

El desastre de Bhopal és considerat per molts el pitjor desastre de tota la història de la indústria química. L'accident va ocórrer el 3 de Desembre de 1984, quan es va produir un escapament de 26 tones d'isocianat de metil que va afectar a la ciutat de Bhopal.

Encara que les xifres són inexactes, es van produir entre 2500 i 4000 morts i més de 180000 persones van quedar afectades pel mortal gas. Com s'ha explicat en aquest

projecte, l'isocianat de metil és una substància altament tòxica i que polimeritza ràpidament en presència de colurs o ferros.



Figura 5.2.1 Planta química situada a Bhopal.

El MIC s'emmagatzemava a la planta en tres dipòsits, dos per ús normal i un per emergències, cada dipòsit tenia una capacitat de 57 m^3 i es trobaven enterrats i aïllats completament amb una capa de ciment. A més, es tenia un sistema de refrigeració que mantenia el MIC a 0°C , i l'indicador i el controlador de pressió mantenien la pressió entre 0,14 i 1,7 bars. El sistema d'alleujament d'emergència consistia en una vàlvula de seguretat que s'obria a 2,8 bars i un disc de ruptura en sèrie. En cas d'emergència, els gasos de sortida de venteig anaven a un rentador de gasos per neutralitzar el MIC, a més d'una torxa per cremar les restes que poguessin quedar després del rentat.

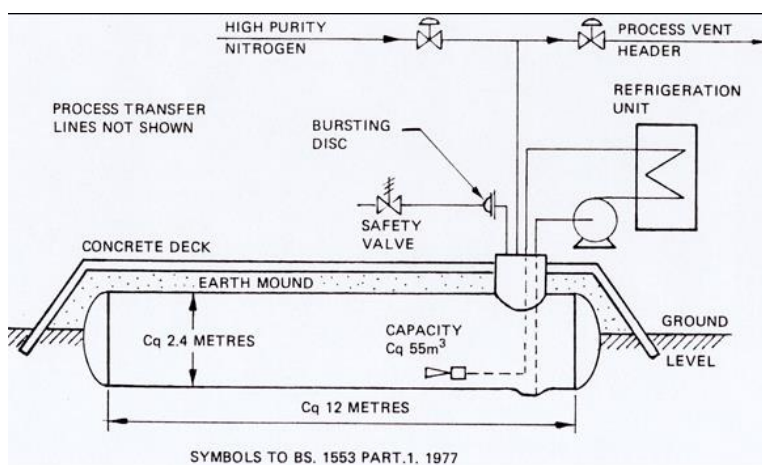


Figura 5.2.2 Esquema del tanc on es va produir la fuga.

La causa de l'accident encara no s'ha aclarit, però tot apunta a no haver pres les degudes precaucions en el manteniment de la planta. El sistema de refrigeració s'havia desconnectat i hi havia importants deficiències en els sistemes de seguretat i una alta corrosió.

La nit del 2 de desembre, es va detectar un augment en la pressió d'un dels dipòsits que contenia MIC, que va fer activar el sistema d'alleujament. El rentador de gasos i la torxa també s'havien desconnectat dies abans i en un últim intent es va intentar neutralitzar el MIC amb mànigues d'aigua, però no va ser suficient. La temperatura en el dipòsit va arribar als 200°C i la pressió als 12,2 bars. El núvol tòxic es va estendre sobre la ciutat de Bhopal direcció al sud, on hi havia zones poblades, causant el major desastre químic de la història.

Les dues principals hipòtesis de l'accident són:

- 1) Reacció espontània del MIC en el dipòsit caudat per l'emmagatzematge d'un lot d'aquesta substància de mala qualitat (que contenia un 15% de cloroform i devia de tenir 0,5% com a màxim). El fet de no tenir refrigeració va afavorir a la reacció de descomposició del MIC.
- 2) Reacció deguda a la presència d'aigua en el dipòsit, lo que va produir una reacció entre l'excés de cloroform i l'aigua per formar HCl que actua com a catalitzador en la polimerització del MIC. No es va descartar la possibilitat d'algun tipus de sabotatge per part d'algun treballador, ja que la quantitat d'aigua necessària per donar aquesta reacció era molt gran (entre 500 i 1000 Kg).

Com ja s'ha dit, és important entendre el que va passar i les possibles millores en la seguretat que es poden fer de cara a construir la nova planta. La mesura és intentar no emmagatzemar substàncies perilloses com el MIC més temps del que sigui necessari; és a dir, produir només el que necessites en aquell moment. Tot i així, les mesures de control han de ser molt estrictes, s'ha de controlar la temperatura, pressió, estat del tanc, etc. amb freqüència. A més, s'ha de tenir una total coneixença de la substància que s'està emmagatzemant i tenir preparat algun pla d'emergència per qualsevol imprevist que hi pugui sorgir.

5.3 TIPUS D'ACCIDENTS

Els accidents són el resultat de condicions de procés inadequades per les diferents característiques físiques i químiques dels materials i les substàncies. Els accidents es classifiquen en diferents tipus:

- **Fugues i vessaments:** l'existència de recipients d'emmagatzematge i dels diferents processos presenten situacions de risc per escapament de substàncies tòxiques o inflamables. En el cas de les substàncies inflamables, la barreja d'aquesta amb l'aire formarà un núvol de vapor inflamable que al desplaçar-se pot trobar fàcilment una font d'ignició, ocasionant un incendi o explosió. Si la fuga és d'una substància tòxica, es formarà un núvol de vapor tòxic que afectarà a l'entorn de la planta, podent produir efectes nocius a grans distàncies del punt d'emissió.

Existeixen diversos tipus de fugues en funció de les característiques i l'estat del fluid:

- Fugues de líquids: on es produeix el vessament de substàncies líquides quan el fluid és líquid en el procés.
- Fugues de gas/vapor: produïdes per l'escapament de substàncies en fase gas.
- Fugues bifàsiques: produïdes per l'escapament de mescles de gas i líquid.

Generalment, si l'escapament procedeix d'un recipient que conté líquid a pressió, la fuga serà líquida si l'obertura es troba per sota del nivell de líquid i vapor o mescla de vapor i líquid si aquesta es troba per sobre del nivell de líquid. S'ha de tenir en compte que per una diferència de pressió donada, el cabal màssic d'emissió és normalment molt superior per un escapament en fase líquida o mescla de de vapor i líquid que per un gas o vapor. En la figura 5.3.1 es presenten els tres tipus de fugues que poden ocórrer en l'emmagatzematge d'un gas liquat.

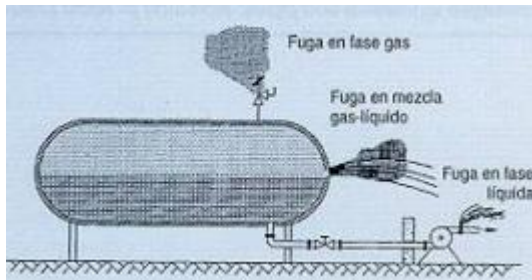


Figura 5.3.1 Tres tipus de fugues en l'emmagatzematge de gasos líquids.

- **Incendis:** són reaccions d'oxidació, generalment amb l'aire com a comburent, de matèries combustibles. Els efectes dels incendis són:
 - Calor que produeix danys i pot propagar la cadena accidental.
 - Fums sufocants i/o tòxics.
 - Ona explosiva de sobrepressió quan es donen certes condicions d'acceleració de la velocitat de reacció i/o contenció, efecte que pot propagar la cadena accidental.

A l'apartat 5.11 s'explica amb més detall els incendis, així com la seva prevenció i extinció.

- **Explosions:** són alliberacions súbdites de gas a alta pressió en l'ambient, on l'energia s'allibera tant ràpidament que l'energia continguda es dissipa mitjançant una ona de xoc. En l'instant de l'alliberació la pressió del gas és superior a la de l'atmosfera que l'envolta. Les explosions poden tenir dues causes principals:
 - Físiques: produïdes per la generació de gas a alta pressió degut per medis mecànics o per altres fenòmens sense presència d'un canvi en la substància química. Per exemple, per l'aportació de calor a gasos, líquids o sòlids o per sobreescalfament d'un líquid.
 - Químiques: produïdes per reaccions químiques en estat d'equilibri inestable, amb una alliberació súbdita d'energia.

Les explosions es classifiquen de la següent manera:

- Explosions confinades: que poden ser produïdes per l'explosió de vapors en una àrea confinada o dins de recipients (BLEVES).
- Explosions no confinades: que es donen en l'exterior d'edificis o de recipients de procés. Normalment venen donades per l'explosió d'un núvol de vapor no confinat o per l'explosió per ignició de pols combustibles en suspensió.

La diferència entre un incendi i una explosió és l'equilibri amb l'ambient de la substància implicada, quan aquesta s'equilibra lentament es produeix un incendi, en canvi si no hi ha equilibri es produeix una explosió. Això s'explica a la figura 5.3.2.

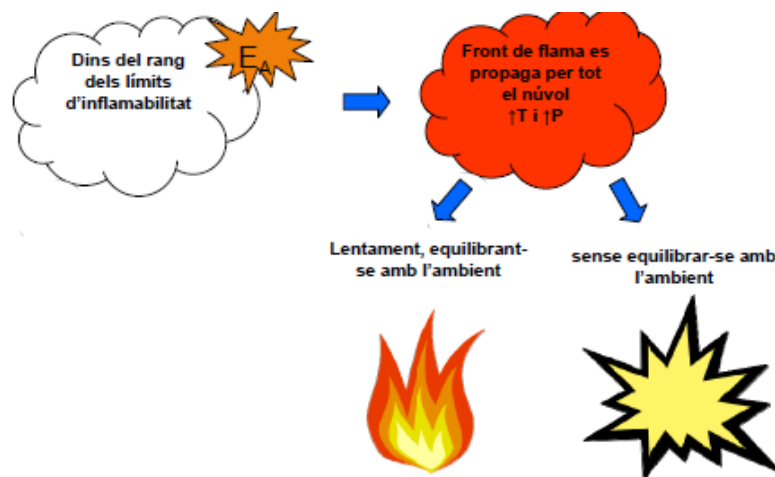


Figura 5.3.2 Diferència entre un incendi i una explosió.

A la figura 5.3.3 es presenta la cronologia que normalment es dona en un accident, incloent els tipus d'accidents esmentats.

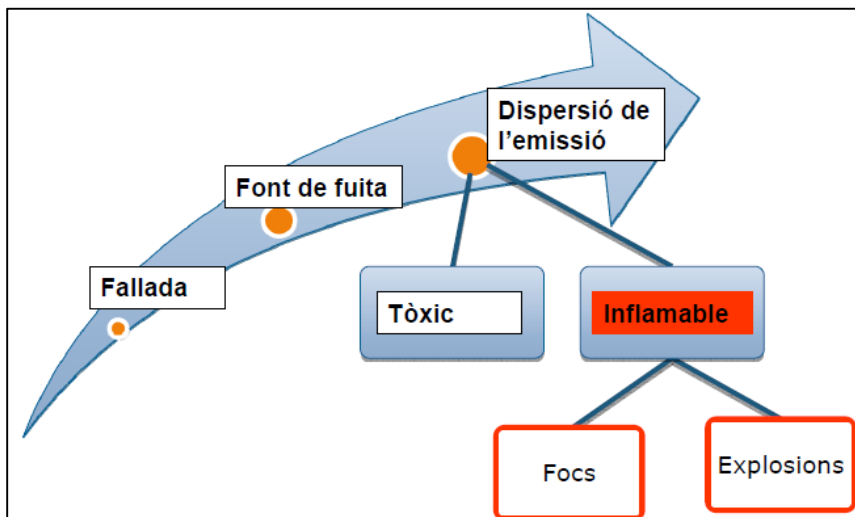


Figura 5.3.3 Cronologia de l'accident.

5.4 CLASSIFICACIÓ DE LA PLANTA

Seguint la Llei 34/2007, del 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera, es fa necessari classificar la planta química per establir les bases en matèria de prevenció, vigilància i reducció de la contaminació atmosfèrica per tal d'evitar o minimitzar els danys que es puguin derivar per a les persones, el medi ambient i la resta de béns de qualsevol naturalesa.

Segons el catàleg d'activitats potencialment contaminadores de l'atmosfera, contingut en el annex IV, la planta de producció de carbaryl es considera com una planta de producció de pesticides, tenint el codi **04 05 25**.

5.5 SUBSTÀNCIES QUÍMIQUES PERILLOSES

En la planta de producció de carbaryl, es treballa amb substàncies químiques perilloses, que poden produir dany a la salut de les persones o perjudicar el medi ambient. Per això és important la completa coneixença de la naturalesa i propietats de totes aquestes substàncies pel seu correcte emmagatzematge i manipulació.

5.5.1 Classificació de les substàncies

Segons la nota tècnica de prevenció NPT 635 sobre la classificació, envasat i etiquetat de les substàncies perilloses les substàncies químiques perilloses es poden classificar segons diferents criteris, tal com es detalla a continuació:

- Segons les seves propietats fisicoquímiques:
 - **Explosius (E)**: substàncies i preparats sòlids, líquids, pastosos o gelatinosos que, inclús en absència d'oxigen atmosfèric, poden reaccionar de forma exotèrmica amb una ràpida formació de gasos, i poden arribar a detonar o deflagrar ràpidament o, sota l'efecte del calor, en cas de confinament parcial, exploten.
 - **Comburents (O)**: substàncies i preparats que, en contacte amb altres substàncies, en especial amb substàncies inflamables, produeixen una reacció fortament exotèrmica.
 - **Extremadament inflamables (F+)**: substàncies i preparats líquids que tinguin un punt d'ignició extremadament baix i un punt d'ebullició baix. També s'inclouen les substàncies i preparats gasos, que a temperatura i pressió normals, siguin inflamables en contacte amb l'aire.
 - **Fàcilment inflamables (F)**: substàncies i preparats que poden escalfar-se o inflamar-se en l'aire a temperatura ambient sense l'aportació d'energia, sòlids que poden inflamar-se fàcilment en contacte amb una font d'inflamació i que continuen cremant-se una vegada retirada la font, els líquids amb un punt d'ebullició molt baix o que en contacte amb aigua o aire humit, desprenen gasos extremadament inflamable en quantitat perilloses.
 - **Inflamables**: substàncies i preparats líquids amb un punt d'ebullició baix.

- Segons els seus efectes sobre la salut:
 - **Molt tòxics (T+):** substàncies i preparats que, per inhalació, ingestió o penetració cutània en molt petita quantitat poden provocar efectes aguts o crònics i inclús la mort.
 - **Tòxics (T):** substàncies i preparats que, per inhalació, ingestió o penetració cutània en petites quantitats poden provocar efectes aguts o crònics i inclús la mort.
 - **Nocius (Xn):** substàncies i preparats que, per inhalació, ingestió o penetració cutània poden provocar efectes aguts o crònics i inclús la mort.
 - **Corrosius (C):** substàncies i preparats que, en contacte amb teixits vius poden exercir una acció destructiva dels mateixos.
 - **Irritants (Xi):** substàncies i preparats no corrosius que, en contacte breu, prolongat o repetit amb la pell o les mucoses poden provocar una reacció inflamatòria.
 - **Sensibilitzants:** substàncies i preparats que per inhalació o penetració cutània, poden ocasionar una reacció d'hipersensibilitat, de manera que una exposició posterior a aquesta substància o preparat doni lloc a efectes negatius característics.
 - **Carcinogenics:** substàncies i preparats que, per inhalació, ingestió o penetració cutània poden produir càncer o augmentar la seva freqüència.
 - **Mutagènics:** substàncies i preparats que, per inhalació, ingestió o penetració cutània, poden produir alteracions genètiques hereditàries o augmentar la seva freqüència.
 - **Tòxics per a la reproducció:** substàncies i preparats que, per inhalació, ingestió o penetració cutània, poden produir efectes negatius no hereditaris en la descendència, o augmentar la freqüència d'aquests, o afectar de forma negativa a la funció o a la capacitat reproductora.

- Segons els seus efectes sobre el medi ambient:
 - **Peril·losos per al medi ambient (N):** substàncies o preparats que presenten o puguin presentar algun perill immediat o futur per un o més components del medi ambient.

A la taula 5.5.1.1 es presenta la classificació per a les substàncies de la planta de producció de carbaryl.

Taula 5.5.1.1 Classificació de les substàncies de la planta de producció de carbaryl.

Substància	Classificació
Fosgè	T+ (molt tòxic)
MMA	F+ (extremadament inflamable), Xi (irritant)
Toluè	F (fàcilment inflamable), Xn (nociu)
MIC	F+ (extremadament inflamable), T+ (molt tòxic)
MCC	-
HCl	T (tòxic), C (corrosiu)
1-naftol	Xn (nociu)
Carbaryl	Xn (nociu), N (perillós per al medi ambient)

5.5.2 Etiquetatge

A fi d'un correcte envasat i etiquetatge de les substàncies químiques s'ha de seguir la legislació vigent, corresponent al Reglament (CE) N° 1272/2008 sobre classificació, etiquetat i envasat de substàncies i mescles, pel que es modifiquen i deroguen les Directives 67/548/CEE i 1999/45/CE i es modifica el Reglament (CE) n° 1907/2006. En aquest Reglament s'introdueix un sistema globalitzat i harmonitzat (SGA) per la classificació i etiquetat en la Unió Europea.

També s'ha de tenir en compte el Reial Decret 1802/2008, sobre notificació de substàncies noves i classificació, envasat i etiquetat de substàncies peril·looses, que modifica al Reial Decret 363/1995, amb la finalitat d'adaptar la legislació al Reglament *Reach*.

El Reglament *Reach* regula el registre, l'avaluació, l'autorització i la restricció de les substàncies i preparats químics, amb l'objectiu de garantir la protecció de la salut humana i el medi ambient. Les substàncies incloses en el *Reach* són aquelles que la seva producció anual sigui major a 1 tona/any exceptuant una llista d'excepcions.

Les substàncies que queden excloses del registre són:

- Substàncies radioactives recollides en la Directiva 96/29/Euratom.
- Substàncies, preparats o substàncies contingues en articles que estiguin sotmesos a supervisió duanera.
- Substàncies intermèdies no aïllades.
- Residus, tal com es defineixen a la Directiva 2006/12/CE.
- Transport de substàncies perilloses.

Les substàncies que queden excloses del registre, avaluació i autorització són aquelles que s'utilitzen en:

- Medicaments humans o veterinaris
- Aliments o pinsos, inclosos com additius alimentaris i aromatitzants, i additius per a l'alimentació animal

Les substàncies que queden excloses del registre i avaluació són:

- Substàncies indicades en el annex IV com per exemple: àcid ascòrbic, glucosa, àcid palmític, sacarosa, diòxid de carboni, cal, carboni, grafit, nitrogen, oli de gira-sol...

Les substàncies excloses de registre i avaluació són:

- Substàncies indicades en el annex V com per exemple:
 - Productes de determinades reaccions químiques, subproductes a menys que s'hagin importat o comercialitzat.
 - Substàncies presents en la natura que no han sigut modificades químicament.
- Substàncies elementals bàsiques de las que ja es coneixen el perills i riscos (hidrogen, oxigen, gasos nobles, nitrogen, etc.).
- Substàncies exportades i reimportades en iguals condicions.
- Polímers (encara que s'ha de registrar el monòmer).

Pel que fa a l'etiquetatge, segons l'article 17 del Reglament (CE) N° 1272/2008, una substància o mescla classificada com a perillosa i continguda en un envàs portarà una etiqueta en la que figuraran els següents elements:

1. El nom, la direcció i el número de telèfon del proveïdor o proveïdors.
2. La quantitat nominal de la substància o mescla continguda en el envàs a disposició del públic en general, excepte si aquesta quantitat ja estigui especificada en un altre lloc del envàs.
3. Els identificadors del producte.
4. Quan sigui procedent, els pictogrames de perill, destinats a transmetre la informació específica sobre el perill en qüestió segons s'indica en la figura 5.5.2.1.

REGLAMENT 1272/2008 (CLP)	
	EXPLOSIU
	INFLAMABLE
	COMBURENT
	CORROSIU
	TÒXIC
	IRRITANT SENSIBILITZANT
	PERILL PER AL MEDI AMBIENT
	PERILL PER A LA SALUT
	GASOS

Figura 5.5.2.1 Pictogrames corresponents al Reglament (CE) N° 1272/2008.

5. Quan sigui procedent, les paraules d'advertència com "Perill" o "Atenció".
6. Quan sigui procedent, les indicacions de perill com "Perill d'incendi o de projecció" o "Mortal en cas d'ingesta".
7. Quan sigui procedent, els consells de prudència apropiats com "Conservar únicament en el recipient original" o "Protegir de la humitat".
8. Quan sigui procedent, una secció d'informació suplementària.

Els pictogrames de perill tindran forma de quadrat recolzat sobre un vèrtex, portaran un símbol negre sobre un fons blanc, amb marc vermell lo suficientment ample per ser clarament visible. Cada pictograma ha d'incloure al menys una quinzena part de la superfície de l'etiqueta i la superfície mínima mai serà menor a 1 cm². Les dimensions de l'etiqueta es presenten a la taula 5.5.2.1.

Taula 5.5.2.1 *Dimensions de les etiquetes.*

Capacitat de l'envàs	Dimensions mínimes (en mm)
Fins a 3 litres	52 x 74
Entre 3 i 50 litres	74 x 105
Entre 50 i 500 litres	105 x 148
Superior a 500 litres	148 x 210

L'etiqueta estarà escrita en la llengua o llengua oficials de l'Estat o Estats membres en el que es comercialitza la substància o mescla, a menys que l'Estat o Estats membres interessats disposin d'una altra cosa. Encara que els proveïdors podran utilitzar més llengües de les exigides, sempre que en totes aparegui la mateixa informació.

5.5.3 Envasat

Segons el Reglament (CE) N^o 1272/2008 l'envasat de substàncies i mescles perilloses ha de complir amb el següent:

- L'envàs ha d'evitar qualsevol pèrdua del contingut, excepte quan estiguin prescrits altres sistemes de seguretat més específics.
- Els envasos i els sistemes de tancament han d'estar fabricats amb materials inalterables quan es trobin en contacte amb el contingut.

- Els envasos hauran de ser forts i sòlids en totes les seves parts per tal d'evitar desperfectes i respondre de manera segura a les exigències normals de manipulació.
- Els envasos amb un sistema de tancament reutilitzable hauran d'estar dissenyats de manera que puguin tancar-se repetidament sense pèrdues de contingut.

Els envasos que continguin una substància o mescla perillosa no tindran cap forma ni disseny que pugui atreure o despertar la curiositat dels nens, ni que pugui induir a l'engany dels consumidors, com tampoc una presentació o disseny similars als utilitzats per aliments, pinsos, medicaments o productes cosmètics.

En alguns casos detallats al Reglament es requeriran tancaments de seguretat per nens i advertències de perill tàctils.

5.5.4 Fitxes de seguretat

Les fitxes de seguretat estan sotmeses al Reglament N° 1907/2006 (Reach), on s'indica que s'ha de presentar una fitxa de seguretat en els següents casos:

- Quan la substància o preparat reuneix els criteris per ser classificada com a perillosa, segons la directiva 67/548/CEE o la directiva 1999/45/CE.
- Quan es tracta d'una substància PBT (persistent, bioacumulable i tòxica) o MPMB (molt persistent i molt bioacumulable).
- Quan la substància estigui inclosa en la llista de substàncies subjectes a autorització que publica l'agència.

La informació que ha de tenir la fitxa de seguretat és la següent:

1. Identificació de la substància o preparat i de la societat o empresa.
 - 1.1 Identificació de la substància o preparat.
 - 1.2 Ús de la substància o preparat.
 - 1.3 Identificació de la societat o empresa.
 - 1.4 Telèfon d'urgències.
2. Identificació dels perills.

3. Composició/informació sobre els compostos.
4. Primers auxilis.
5. Mesures de lluita contra incendis.
6. Mesures en cas d'alliberació accidental.
7. Manipulació i emmagatzematge.
 - 7.1 Manipulació.
 - 7.2 Emmagatzematge.
 - 7.3 Usos específics.
8. Controls de l'exposició/protecció personal.
 - 8.1 Valors límits d'exposició.
 - 8.2 Controls d'exposició.
9. Propietats físiques i químiques.
 - 9.1 Informació general.
 - 9.2 Informació important en relació amb la salut, la seguretat i el medi ambient.
 - 9.3 Altres dades.
10. Estabilitat i reactivitat.
 - 10.1 Condicions que s'han d'evitar.
 - 10.2 Matèries que s'han d'evitar.
 - 10.3 Productes de descomposició perillosos.
11. Informació toxicològica.
12. Informació ecològica.
 - 12.1 Ecotoxicitat.
 - 12.2 Mobilitat.
 - 12.3 Persistència i degradabilitat.
 - 12.4 Potencial de biocamulació.
 - 12.5 Resultats de la valoració PBT.
 - 12.6 Altres efectes negatius.
13. Consideracions relatives a l'eliminació.
14. Informació relativa al transport.
15. Informació reglamentaria.
16. Altra informació.

La informació donada en la fitxa de seguretat es redactarà de forma clara i concisa. Les fitxes de seguretat han d'estar elaborades per una persona competent, que tingui en compte les necessitats específiques dels usuaris als que es destina. Els responsables de comercialització de les substàncies i preparats hauran d'assegurar-se de que les persones competents hagin rebut la formació pertinent.








Les fitxes de seguretat han d'estar redactades en l'idioma oficial de l'Estat, han de ser gratuïtes en paper o per via electrònica. S'hauran de subministrar com a molt en la data en que la substància o mescla se subministri per primera vegada i sempre que es revisin s'hauran d'enviar a tots els que s'hagi subministrat en els 12 mesos precedents. No serà obligatori proporcionar la fitxa de seguretat si els productes es venen a la població en general i van acompanyades de informació suficient per a que l'usuari pugui prendre les mesures necessàries en relació amb la protecció de la salut humana, de la seguretat i del medi ambient, a no ser que la demani un usuari intermedi o un distribuïdor.

El proveïdor d'una substància o mescla que hagi de facilitar una fitxa de seguretat, també haurà d'entregar una còpia al Ministeri de Sanitat i Consum.

A continuació es presenten les fitxes de seguretat pels compostos de la planta de producció de carbaryl, la fitxa de seguretat del MCC no s'ha trobat en cap font bibliogràfica.

Fitxa de seguretat del fogsè

Fichas Internacionales de Seguridad Química

FOSGENO		ICSC: 0007 Octubre 2002	
CAS:	75-44-5	Cloruro de carbonilo	
RTECS:	SY5600000	Cloruro de cloroformilo	
NU:	1076	COCl ₂	
CE Índice Anexo I: CE / EINECS:	006-002-00-8 200-870-3	Masa molecular: 98.9	
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible.		En caso de incendio en el entorno: usar medio de extinción adecuado.
EXPLOSIÓN			En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua pero NO en contacto directo con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.
EXPOSICIÓN		¡EVITAR TODO CONTACTO!	¡CONSULTAR AL MÉDICO EN TODOS LOS CASOS!
Inhalación	Sensación de quemazón. Opresión torácica. Dolor de garganta. Tos. Dificultad respiratoria. Jadeo. Síntomas no inmediatos (véanse Notas).	Sistema cerrado y ventilación.	Aire limpio, reposo. Posición de semiincorporado. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.
Piel	Enrojecimiento. Dolor. EN CONTACTO CON LIQUIDO: CONGELACION.	Guantes aislantes del frío.	Quitar las ropas contaminadas. EN CASO DE CONGELACIÓN: aclarar con agua abundante, NO quitar la ropa. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	Enrojecimiento. Dolor. Visión borrosa.	Pantalla facial, o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión			
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Ventilar. Traje de protección química, incluyendo equipo autónomo de respiración. Eliminar el gas con agua pulverizada. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente.		Clasificación UE Símbolo: T+ R: 26-34 S: (1/2)-9-26-36/37/39-45 Nota: 5 Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 2.3 Riesgos Subsidiarios de las NU: 8	
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20S1076 Código NFPA: H 4; F 0; R 1;		A prueba de incendio si está en local cerrado. Aislado del área de trabajo. Separado de materiales incompatibles. Véanse Peligros Químicos. Mantener en lugar fresco y seco.	
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2005			
 IPCS International Programme on Chemical Safety	 WHO	 UNEP	
		 MINISTERIO DE TRABAJO E INMIGRACION	 INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fichas Internacionales de Seguridad Química



FOSGENO		ICSC: 0007
DATOS IMPORTANTES		
<p>ESTADO FÍSICO; ASPECTO</p> <p>Gas licuado comprimido incoloro, de olor característico.</p> <p>PELIGROS FÍSICOS</p> <p>El vapor es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo.</p> <p>PELIGROS QUÍMICOS</p> <p>La sustancia se descompone al calentarla intensamente por encima de 300°C en contacto con agua y humedad, produciendo gases tóxicos y corrosivos (monóxido de carbono y cloruro de hidrógeno). Reacciona con aluminio y alcohol isopropílico.</p> <p>LÍMITES DE EXPOSICIÓN</p> <p>TLV: 0,1 ppm como TWA; (ACGIH 2002). CE OEL: 0,02 ppm, 0,08 mg/m³, como TWA; 0,1 ppm, 0,4 mg/m³, como STEL; (EU 2002).</p>	<p>VÍAS DE EXPOSICIÓN</p> <p>La sustancia se puede absorber por inhalación.</p> <p>RIESGO DE INHALACIÓN</p> <p>Al producirse una pérdida de gas se alcanza muy rápidamente una concentración nociva de éste en el aire.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN</p> <p>La sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La inhalación del gas puede originar edema pulmonar (véanse Notas). Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. La exposición a altas concentraciones puede producir la muerte. Se recomienda vigilancia médica.</p>	
PROPIEDADES FÍSICAS		
<p>Punto de ebullición: 8°C Punto de fusión: -118°C Densidad relativa (agua = 1): 1,4 Solubilidad en agua: reacciona Presión de vapor, kPa a 20°C: 161,6 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 3,4</p>		
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		
<p>Los síntomas del edema pulmonar no se ponen de manifiesto, a menudo, hasta pasadas algunas horas y se agravan por el esfuerzo físico. Reposo y vigilancia médica son, por ello, imprescindibles. Debe considerarse la inmediata administración de un aerosol adecuado por un médico o persona por él autorizada. La alerta por el olor es insuficiente. NO pulverizar con agua sobre la botella que tenga un escape (para evitar la corrosión de la misma). Con el fin de evitar la fuga de gas en estado líquido, girar la botella que tenga un escape manteniendo arriba el punto de escape. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en enero de 2008: ver Límites de exposición.</p>		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
<p>Límites de exposición profesional (INSHT 2011):</p> <p>VLA-ED: 0,02 ppm; 0,08 mg/m³ VLA-EC: 0,1 ppm; 0,4 mg/m³</p>		
NOTA LEGAL	<p>Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.</p>	
© IPCS, CE 2005		



Fitxa de seguretat del MMA

Fichas Internacionales de Seguridad Química

METILAMINA, anhidra

ICSC: 0178

			
METILAMINA, anhidra Monometilamina Metanamina Aminometano CH_3NH_2 Masa molecular: 31.1			
N° CAS 74-89-5 N° RTECS PF6300000 N° ICSC 0178 N° NU 1061 (anhidra) N° CE 612-001-00-9			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Extremadamente inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Cortar el suministro; si no es posible y no existe riesgo para el entorno próximo, dejar que el incendio se extinga por sí mismo. En otros casos apagar con polvo, dióxido de carbono.
EXPLOSION	Las mezclas gas/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosiones. NO utilizar aire comprimido para llenar, vaciar o manipular. Utilícense herramientas manuales no generadoras de chispas.	En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua.
EXPOSICION			
• INHALACION	Calambres abdominales, tos, diarrea, dificultad respiratoria, jadeo, dolor de garganta, vómitos.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, posición de semiincorporado y proporcionar asistencia médica. Respiración artificial si estuviera indicada.
• PIEL	Enrojecimiento, dolor.	Guantes protectores y traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas, aclarar la piel con agua abundante o ducharse y proporcionar asistencia médica.
• OJOS	Enrojecimiento, dolor.	Pantalla facial o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.
• INGESTION	Calambres abdominales (para mayor información véase Inhalación).	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca, NO provocar el vómito, dar a beber agua abundante y proporcionar asistencia médica.
DERRAMAS Y FUGAS		ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO

Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Ventilar. NO verterlo al alcantarillado, eliminar con agua pulverizada. (Protección personal adicional: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración).	A prueba de incendio. Separado de sustancias incompatibles (véanse Peligros Químicos). Mantener en lugar fresco.	símbolo F+ símbolo Xi R: 12-20-37/38-41 S: (2-)16-26-39 Clasificación de Peligros NU: 2.1 CE:
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE		 
ICSC: 0178 Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994		

Fichas Internacionales de Seguridad Química

METILAMINA, anhidra

ICSC: 0178

D A T O S I M P O R T A N T E S	<p>ESTADO FISICO; ASPECTO Gas licuado comprimido incoloro, de olor característico.</p> <p>PELIGROS FISICOS El gas es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo; posible ignición en punto distante.</p> <p>PELIGROS QUIMICOS La sustancia se descompone al arder, produciendo humos tóxicos de óxidos de nitrógeno. La sustancia es moderadamente básica. Reacciona violentamente con mercurio, originando peligro de incendio y explosión. Reacciona violentamente con oxidantes fuertes, tales como el cloro.</p> <p>LIMITES DE EXPOSICION TLV (como TWA): 5 ppm; 6.4 mg/m³ (ACGIH 1993-1994).</p>	<p>VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación, a través de la piel y por ingestión.</p> <p>RIESGO DE INHALACION Al producirse una pérdida de gas se alcanza muy rápidamente una concentración nociva de éste en el aire.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION La sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La inhalación de la sustancia puede originar edema pulmonar (véanse Notas).</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis.</p>
PROPIEDADES FISICAS	Punto de ebullición: -6°C Punto de fusión: -94°C Densidad relativa (agua = 1): 0.66 Solubilidad en agua, g/100 ml a 20°C: 108 Presión de vapor, kPa a 20°C: 290 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1.07	Punto de inflamación: o.c. -10°C Punto de inflamación: Gas inflamable Temperatura de autoignición: 430°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 4.9-20.7 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: -0.71
DATOS AMBIENTALES	Esta sustancia puede ser peligrosa para el ambiente; debería prestarse atención especial a los peces.	
NOTAS		
Los síntomas del edema pulmonar no se ponen de manifiesto, a menudo, hasta pasadas algunas horas y se agravan por el esfuerzo físico. Reposo y vigilancia médica son, por ello, imprescindibles. Debe considerarse la inmediata administración de un aerosol adecuado por un médico o persona por él autorizada. La alerta por el olor es insuficiente. Con el fin de evitar la fuga de gas en estado líquido, girar la botella que tenga un escape manteniendo arriba el punto de escape.		
Código NFPA: H 3; F 4; R 0;		

INFORMACION ADICIONAL	
FISQ: 3-141 METILAMINA, anhidra	
ICSC: 0178	METILAMINA, anhidra
© CCE, IPCS, 1994	
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	Ni la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. La versión española incluye el etiquetado asignado por la clasificación europea, actualizado a la vigésima adaptación de la Directiva 67/548/CEE traspuesta a la legislación española por el Real Decreto 363/95 (BOE 5.6.95).

© INSHT

Fitxa de seguretat del toluè

Fichas Internacionales de Seguridad Química

TOLUENO		ICSC: 0078	
		Octubre 2002	
Metilbenceno Fenilmetano		Toluol	
CAS:	108-88-3	$C_6H_5CH_3$ / C_7H_8	 
RTECS:	XS5250000	Masa molecular: 92,1	
NU:	1294		
CE Índice Anexo I:	601-021-00-3		
CE / EINECS:	203-625-9		
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Altamente inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Polvo, AFFF, espuma, dióxido de carbono.
EXPLOSIÓN	Las mezclas vapor/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. Evitar la generación de cargas electrostáticas (p. ej., mediante conexión a tierra). NO utilizar aire comprimido para llenar, vaciar o manipular. Utilícese herramientas manuales no generadoras de chispas.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICIÓN		¡HIGIENE ESTRICTA! ¡EVITAR LA EXPOSICIÓN DE MUJERES (EMBARAZADAS)!	
Inhalación	Tos. Dolor de garganta. Vértigo. Somnolencia. Dolor de cabeza. Náuseas. Pérdida del conocimiento.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Proporcionar asistencia médica.
Piel	Piel seca. Enrojecimiento.	Guantes de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar y lavar la piel con agua y jabón. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	Enrojecimiento. Dolor.	Gafas ajustadas de seguridad	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión	Sensación de quemazón. Dolor abdominal. (Ver Inhalación).	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Proporcionar asistencia médica.
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
¡Evacuar la zona de peligro en caso de grandes derrames! Consultar a un experto en caso de grandes derrames. Eliminar toda fuente de ignición. Ventilar. Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes precintables. Absorber el líquido residual en arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. NO verterlo en el alcantarillado. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente. Protección personal: equipo autónomo de respiración en caso de grandes derrames.		Clasificación UE Símbolo: F, Xn R: 11-38-48/20-63-65-67 S: (2-)36/37-46-62 Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 3 Grupo de Envasado NU: II	
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
Ficha de Emergencia de Transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-30S1294. Código NFPA: H2; F3; R0;		A prueba de incendio. Separado de oxidantes fuertes.	
IPCS International Programme on Chemical Safety	  		 
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © IPCS, CE 2003			








VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fichas Internacionales de Seguridad Química

TOLUENO		ICSC: 0078
DATOS IMPORTANTES		
<p>ESTADO FÍSICO; ASPECTO: Líquido incoloro, de olor característico.</p> <p>PELIGROS FÍSICOS: El vapor se mezcla bien con el aire, formándose fácilmente mezclas explosivas. Como resultado del flujo, agitación, etc., se pueden generar cargas electrostáticas.</p> <p>PELIGROS QUÍMICOS: Reacciona violentamente con oxidantes fuertes, originando peligro de incendio y explosión.</p> <p>LÍMITES DE EXPOSICIÓN: TLV: 50 ppm como TWA; (piel); A4 (no clasificable como cancerígeno humano); BEI establecido: (ACGIH 2004). MAK: Riesgo para el embarazo: grupo C; (DFG 2004). LEP UE: 192 mg/m³, 50 ppm como TWA; 384 mg/m³, 100 ppm como STEL (piel) (EU 2006).</p>	<p>VÍAS DE EXPOSICIÓN: La sustancia se puede absorber por inhalación, a través de la piel y por ingestión.</p> <p>RIESGO DE INHALACIÓN: Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar bastante rápidamente una concentración nociva en el aire.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN: La sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio. La sustancia puede afectar al sistema nervioso central. La ingestión del líquido puede dar lugar a la aspiración del mismo por los pulmones y a la consiguiente neumonitis química. La exposición a altas concentraciones puede producir arritmia cardíaca y pérdida del conocimiento.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA: El líquido desengrasa la piel. La sustancia puede afectar a sistema nervioso central. La exposición a esta sustancia puede potenciar el daño auditivo causado por la exposición a ruido. La experimentación animal muestra que esta sustancia posiblemente cause efectos tóxicos en la reproducción humana.</p>	
PROPIEDADES FÍSICAS		
<p>Punto de ebullición: 111 °C Punto de fusión: -95 °C Densidad relativa (agua = 1): 0,87 Solubilidad en agua: ninguna Presión de vapor, kPa a 25 °C: 3,8 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 3,1</p>	<p>Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20 °C (aire = 1): 1,01 Punto de inflamación: 4 °C c.c. Temperatura de autoignición: 480 °C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 1,1-7,1 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 2,69</p>	
DATOS AMBIENTALES		
La sustancia es tóxica para los organismos acuáticos.		
NOTAS		
<p>Está indicado un examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. El consumo de bebidas alcohólicas aumenta el efecto nocivo. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en octubre de 2004: ver Clasificación UE, Respuesta de Emergencia, y en octubre de 2006: ver Límites de exposición.</p>		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
<p>Límites de exposición profesional (INSHT 2011):</p> <p>VLA-ED: 50 ppm; 192 mg/m³</p> <p>VLA-EC: 100 ppm, 384 mg/m³</p> <p>VLB: 0,5 mg/L en orina de o-cresol; 1,6 g/g creatinina en orina de ácido hipúrico; 0,05 mg/L en sangre.</p> <p>Notas: vía dérmica. Esta sustancia tiene establecidas restricciones a la fabricación, comercialización o al uso especificadas en el Reglamento REACH.</p>		
Nota legal	<p>Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.</p>	
© IPCS, CE 2003		

Fitxa de seguretat del MIC

Fichas Internacionales de Seguridad Química

ISOCIANATO DE METILO			ICSC: 0004 Noviembre 2003
CAS: RTECS: NU: CE Índice Anexo I: CE / EINECS:	624-83-9 NQ9450000 2480 615-001-00-7 210-866-3	Metilisocianato Éster metílico del ácido isocianico CH ₃ NCO Masa molecular: 57.1	 
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Extremadamente inflamable. Muchas reacciones pueden producir incendio o explosión. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar. NO poner en contacto con agua, ácidos, bases, oxidantes.	Espuma resistente al alcohol, arena seca, polvo, dióxido de carbono, NO utilizar agentes hidricos.
EXPLOSIÓN	Las mezclas vapor/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. NO utilizar aire comprimido para llenar, vaciar o manipular.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua pero NO en contacto directo con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.
EXPOSICIÓN		¡EVITAR TODO CONTACTO! ¡EVITAR LA EXPOSICIÓN DE MUJERES (EMBARAZADAS)! ¡CONSULTAR AL MÉDICO EN TODOS LOS CASOS!	
Inhalación	Tos. Dificultad respiratoria. Jadeo. Dolor de garganta. Vómitos.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Posición de semiincorporado. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.
Piel	¡PUEDE ABSORBERSE! Enrojecimiento. Dolor. Sensación de quemazón.	Guantes de protección. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	Dolor. Enrojecimiento. Pérdida de visión.	Pantalla facial, o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión	Dolor abdominal. Sensación de quemazón. Shock o colapso.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de comer.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Dar a beber uno o dos vasos de agua. Proporcionar asistencia médica.
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Ventilar. Eliminar toda fuente de ignición. Traje de protección química, incluyendo equipo autónomo de respiración. Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes precintables. Neutralizar con precaución el líquido derramado con sosa caústica. Absorber el líquido residual en arena seca o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente.		Material especial. Clasificación UE Símbolo: F+, T+ R: 12-24/25-26-37/38-41-42/43-63 S: (1/2)-26-27/28-36/37/39-45-63 Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 6.1 Riesgos Subsidiarios de las NU: 3 Grupo de Envasado NU: I	
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-61S2480 Código NFPA: H 4; F 3; R 2; W		A prueba de incendio. Véanse Peligros Químicos. Mantener en lugar fresco. Mantener en lugar seco. Almacenar solamente si está estabilizado. Almacenar en un área sin acceso a desagües o alcantarillas.	
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2005			
IPCS International Programme on Chemical Safety	 WHO	 UNEP	  MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL  INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO









VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fichas Internacionales de Seguridad Química

ISOCIANATO DE METILO		ICSC: 0004
DATOS IMPORTANTES		
<p>ESTADO FÍSICO; ASPECTO Líquido incoloro volátil, de olor acre.</p> <p>PELIGROS FÍSICOS El vapor es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo; posible ignición en punto distante. El vapor se mezcla bien con el aire, formándose fácilmente mezclas explosivas.</p> <p>PELIGROS QUÍMICOS La sustancia polimeriza en estado puro. La sustancia puede polimerizar debido al calentamiento intenso y bajo la influencia de metales y catalizadores. La sustancia se descompone en contacto con agua. La sustancia se descompone rápidamente en contacto con ácidos y bases, produciendo gases tóxicos (ácido cianhídrico, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono). Ataca algunas formas de plástico, caucho y revestimientos.</p> <p>LÍMITES DE EXPOSICIÓN TLV: 0,02 ppm, 0,05 mg/m³; (piel) (ACGIH 2003). MAK: 0,01 ppm, 0,024 mg/m³; Sh; Categoría de limitación de pico: I(1); Riesgo para el embarazo: grupo D (DFG 2009).</p>	<p>VÍAS DE EXPOSICIÓN La sustancia se puede absorber por inhalación a través de la piel y por ingestión.</p> <p>RIESGO DE INHALACIÓN Por evaporación de esta sustancia a 20 °C se puede alcanzar muy rápidamente una concentración nociva en el aire.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN La sustancia irrita fuertemente los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Corrosivo por ingestión. La inhalación del vapor puede originar edema pulmonar (véanse Notas). La inhalación puede originar reacciones asmáticas. La exposición puede producir la muerte. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA El contacto prolongado o repetido puede producir sensibilización de la piel. La sustancia puede afectar al tracto respiratorio. Produce graves alteraciones en la reproducción humana.</p>	
PROPIEDADES FÍSICAS		
<p>Punto de ebullición: 39 °C Punto de fusión: -80 °C Densidad relativa (agua = 1): 0,96 Solubilidad en agua, g/100 ml a 20 °C: reacciona Presión de vapor, kPa a 20 °C: 54 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 2</p>	<p>Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20 °C (aire = 1): 1,44 Punto de inflamación: -7 °C c.c. Temperatura de autoignición: 535 °C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 5,3-26</p>	
DATOS AMBIENTALES		
Esta sustancia puede ser peligrosa para el ambiente; debería prestarse atención especial a los organismos acuáticos.		
NOTAS		
Reacciona violentamente con agentes extintores de incendio tales como agua y agentes hidratados. Está indicado examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. Los síntomas del edema pulmonar no se ponen de manifiesto, a menudo, hasta pasadas algunas horas y se agravan por el esfuerzo físico. Reposo y vigilancia médica son, por ello, imprescindibles. Nadie que haya mostrado síntomas de asma debe entrar nunca en contacto con esta sustancia. Los síntomas de asma no se ponen de manifiesto, a menudo, hasta pasadas algunas horas y se agravan por el esfuerzo físico. Reposo y vigilancia médica son, por ello, imprescindibles. La alerta por el olor es insuficiente. NO llevar a casa la ropa de trabajo. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en abril de 2010: ver Límites de exposición, Clasificación UE, Ingestión: primeros auxilios, Almacenamiento.		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
<p>Límites de exposición profesional (INSHT 2011): VLA-EC: 0,02 ppm</p> <p>Notas: vía dérmica. Agente químico que tiene establecido un valor límite indicativo por la UE.</p>		
NOTA LEGAL		
Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.		
© IPCS, CE 2005		

Fitxa de seguretat del HCl

Fichas Internacionales de Seguridad Química

CLOURURO DE HIDRÓGENO		ICSC: 0163	
		Abril 2000	
Cloruro de hidrógeno, anhidro		Ácido clorhídrico, anhidro	
CAS:	7647-01-0	HCl	 
RTECS:	MW4025000	Masa molecular: 36.5	
NU:	1050		
CE Índice Anexo I:	017-002-00-2		
CE / EINECS:	231-595-7		
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible.		En caso de incendio en el entorno: están permitidos todos los agentes extintores.
EXPLOSIÓN			En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua.
EXPOSICIÓN		¡EVITAR TODO CONTACTO!	¡CONSULTAR AL MEDICO EN TODOS LOS CASOS!
Inhalación	Corrosivo. Sensación de quemazón. Tos. Dificultad respiratoria. Jadeo. Dolor de garganta. Síntomas no inmediatos (véanse Notas).	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Posición de semiincorporado. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.
Piel	EN CONTACTO CON LÍQUIDO: CONGELACIÓN. Corrosivo. Quemaduras cutáneas graves. Dolor.	Guantes aislantes del frío. Traje de protección.	Aclarar con agua abundante, después quitar la ropa contaminada y aclarar de nuevo. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	Corrosivo. Dolor. Visión borrosa. Quemaduras profundas graves.	Gafas ajustadas de seguridad o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión			
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Ventilar. Eliminar el gas con agua pulverizada. (Protección personal adicional: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración).		Clasificación UE Símbolo: T, C R: 23-35 S: (1/2-)9-26-36/37/39-45 Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 2.3 Riesgos Subsidiarios de las NU: 8	
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20S1050 Código NFPA: H 3; F 0; R 1;		Separado de sustancias combustibles y reductoras, oxidantes fuertes, bases fuertes, metales. Mantener en lugar fresco, seco y bien ventilado.	
IPCS International Programme on Chemical Safety	  		 
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © IPCS, CE 2005			

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fichas Internacionales de Seguridad Química

CLORURO DE HIDRÓGENO		ICSC: 0163
DATOS IMPORTANTES		
<p>ESTADO FÍSICO; ASPECTO: Gas licuado comprimido incoloro, de olor acre.</p> <p>PELIGROS FÍSICOS: El gas es más denso que el aire</p> <p>PELIGROS QUÍMICOS: La disolución en agua es un ácido fuerte, reacciona violentamente con bases y es corrosiva. Reacciona violentamente con oxidantes formando gas tóxico de cloro (ver ICSC 0126). Ataca a muchos metales en presencia de agua formando gas inflamable/explosivo de hidrógeno (ver ICSC 0001).</p> <p>LÍMITES DE EXPOSICIÓN: TLV: 2 ppm (valor techo); A4 (ACGIH 2004). MAK: 2 ppm, 3 mg/m³, Categoría de limitación de pico: I(2), Riesgo para el embarazo: grupo C (DFG 2004).</p>	<p>VÍAS DE EXPOSICIÓN: La sustancia se puede absorber por inhalación.</p> <p>RIESGO DE INHALACIÓN: Al producirse una pérdida de gas se alcanza muy rápidamente una concentración nociva de éste en el aire.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN: La evaporación rápida del líquido puede producir congelación. La sustancia es corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La inhalación de altas concentraciones del gas puede originar neumonitis y edema pulmonar, dando lugar a síndrome de disfunción reactiva de las vías aéreas (RADS) (ver Notas). Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA: La sustancia puede afectar al pulmón, dando lugar a bronquitis crónica. La sustancia puede causar erosiones dentales.</p>	
PROPIEDADES FÍSICAS		
<p>Punto de ebullición: -85 °C Punto de fusión: -114 °C Densidad: 1.00045 g/l (gas) Solubilidad en agua, g/100 ml a 30 °C: 67 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1.3</p>	<p>Coefficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 0.25</p>	
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		
<p>El valor límite de exposición laboral aplicable no debe superarse en ningún momento de la exposición en el trabajo. Los síntomas del edema pulmonar no se ponen de manifiesto, a menudo, hasta pasadas algunas horas y se agravan por el esfuerzo físico. Reposo y vigilancia médica son, por ello, imprescindibles. Debe considerarse la inmediata administración de un aerosol adecuado por un médico o persona por él autorizada. NO pulverizar con agua sobre la botella que tenga un escape (para evitar la corrosión de la misma). Con el fin de evitar la fuga de gas en estado líquido, girar la botella que tenga un escape manteniendo arriba el punto de escape. Otros números NU: 2186 (líquido refrigerado) clase de peligro: 2.3; riesgo subsidiario: 8; 1789 (ácido clorhídrico) clase de peligro: 8, grupo de envasado II o III. Las disoluciones acuosas pueden contener hasta un 38% de cloruro de hidrógeno. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en abril de 2005: ver Límites de exposición, Respuesta de Emergencia.</p>		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
<p>Límites de exposición profesional (INSHT 2011):</p> <p>VLA-ED: 5 ppm; 7,6 mg/m³</p> <p>VLA-EC: 10 ppm, 15 mg/m³</p> <p>Notas: Agente químico que tiene establecido un valor límite indicativo por la UE.</p>		
Nota legal	<p>Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.</p>	
© IPCS, CE 2005		

Fitxa de seguretat del 1-naftol**Ficha de Datos de Seguridad**

Conforme a la Directiva 91/155/CEE de la Comisión

Fecha de emisión: 03.01.2003 Reemplaza la emisión del 08.09.1998

1. Identificación de la sustancia o del preparado y de la sociedad o empresa			
<i>Identificación de la sustancia o del preparado</i>			
Artículo número:	106223		
Denominación:	1-Naftol p.a.		
<i>Utilización de la sustancia/preparación</i>			
	Análisis químico		
	Producción química en general		
<i>Denominación de la empresa</i>			
Empresa:	Merck KGaA * 64271 Darmstadt * Alemania * Tel: +49 6151 72-2440		
Teléfono de urgencias:	Instituto Nacional de Toxicología * Madrid * Tel: 91 562 04 20		
2. Composición/información sobre los componentes			
<i>Sinónimos:</i>			
1-Hidroxinaftaleno			
Nr.-CAS:	90-15-3	Número de índice CE:	604-029-00-5
PM:	144.17 g/mol	Número CE:	201-969-4
Fórmula molecular: (según Hill)	C ₁₀ H ₈ O		
Fórmula química:	C ₁₀ H ₇ OH		
3. Identificación de peligros			
Nocivo en contacto con la piel y por ingestión. Irrita las vías respiratorias y la piel. Riesgo de lesiones oculares graves.			
4. Primeros auxilios			
Tras inhalación: aire fresco. Llamar al médico.			
Tras contacto con la piel: aclarar con abundante agua. Eliminar ropa contaminada. Llamar al médico.			
Tras contacto con los ojos: Aclarar con abundante agua manteniendo los párpados abiertos (min. 10 minutos). Llamar enseguida al oftalmólogo.			
Tras ingestión: beber abundante agua, provocar vómito y llamar al médico.			
5. Medidas de lucha contra incendios			
Medios de extinción adecuados: Agua, CO ₂ , espuma, polvo.			
Riesgos especiales: Combustible. En caso de incendio posible formación de gases de combustión o vapores peligrosos.			
Equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios: Permanencia en el área de riesgo sólo con ropa protectora adecuada y con sistemas de respiración artificiales e independientes del ambiente.			
Referencias adicionales: Evitar la penetración del agua de extinción en acuíferos superficiales o subterráneos.			

Ficha de Datos de Seguridad MERCK		Conforme a la Directiva 91/155/CEE de la Comisión												
Artículo número:	106223													
Denominación:	1-Naftol p.a.													
<p>6. Medidas a tomar en caso de vertido accidental</p> <p>Medidas de precaución relativas a las personas: Evitar la formación de polvo; no inhalar el polvo. Proceder a ventilación en lugares cerrados.</p> <p>Medidas de protección del medio ambiente: No lanzar por el sumidero.</p> <p>Procedimientos de recogida/limpieza: Recoger en seco y proceder a la eliminación de residuos. Aclarar. Evitar la formación de polvo.</p>														
<p>7. Manipulación y almacenamiento</p> <p><i>Manipulación:</i></p> <p>Sin otras exigencias.</p> <p><i>Almacenamiento:</i></p> <p>Bien cerrado. Seco. De +15°C a +25°C.</p>														
<p>8. Controles de exposición/protección personal</p> <p><i>Protección personal:</i></p> <p>Los tipos de auxiliares para protección del cuerpo deben elegirse específicamente según el puesto de trabajo en función de la concentración y cantidad de la sustancia peligrosa. Debería aclararse con el suministrador la estabilidad de los medios protectores frente a los productos químicos.</p> <p>Protección respiratoria: necesaria en presencia de polvo.</p> <p>Protección de los ojos: precisa</p> <p>Protección de las manos: Para contacto pleno:</p> <table> <tr> <td>Guantes:</td> <td>Caucho nitrilo</td> </tr> <tr> <td>Espesor:</td> <td>0.11 mm</td> </tr> <tr> <td>Tiempo de penetración:</td> <td>> 480 Min.</td> </tr> </table> <p>En caso de salpicaduras:</p> <table> <tr> <td>Guantes:</td> <td>Caucho nitrilo</td> </tr> <tr> <td>Espesor:</td> <td>0.11 mm</td> </tr> <tr> <td>Tiempo de penetración:</td> <td>> 480 Min.</td> </tr> </table> <p>Los guantes de protección indicados deben cumplir con las especificaciones de la Directiva 89/686/EEC y con su norma resultante EN374, por ejemplo KCL 740 Dermatrill® (Sumerción), 740 Dermatrill® (Salpicaduras). Los tiempos de ruptura mencionados anteriormente han sido determinados con muestras de material de los tipos de guantes recomendados en mediciones de laboratorio de KCL seg?n EN374.</p> <p>Esta recomendación solo es válida para el producto mencionado en la ficha de datos de seguridad, suministrado por nosotros y para el fin indicado. Al disolver o mezclar en otras sustancias y cuando las condiciones difieran de las indicadas en EN374, debe dirigirse al suministrador de guantes con distintivo CE (por ejem. KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Internet: www.kcl.de)</p> <p>Medidas de higiene particulares: Sustituir inmediatamente la ropa contaminada. Protección preventiva de la piel. Lavar cara y manos al término del trabajo.</p>			Guantes:	Caucho nitrilo	Espesor:	0.11 mm	Tiempo de penetración:	> 480 Min.	Guantes:	Caucho nitrilo	Espesor:	0.11 mm	Tiempo de penetración:	> 480 Min.
Guantes:	Caucho nitrilo													
Espesor:	0.11 mm													
Tiempo de penetración:	> 480 Min.													
Guantes:	Caucho nitrilo													
Espesor:	0.11 mm													
Tiempo de penetración:	> 480 Min.													

Ficha de Datos de Seguridad MERCK		Conforme a la Directiva 91/155/CEE de la Comisión	
Artículo número:	106223		
Denominación:	1-Naftol p.a.		
9. Propiedades físicas y químicas			
Estado físico:	sólido		
Color:	blanco a azulado		
Olor:	fenólico		
Valor pH		no disponible	
Punto de fusión		95-97	°C
Punto de ebullición		~ 288	°C
Temperatura de ignición		510	°C
Punto de inflamación		125	°C
Límite de explosión	bajo	no disponible	
	alto	no disponible	
Presión de vapor	(94 °C)	1.3	hPa
Densidad	(20 °C)	1.28	g/cm ³
Densidad de amontonamiento		~ 450	kg/m ³
Solubilidad en			
Agua	(20 °C)	~ 0.1	g/l
etanol	(20 °C)	fácilmente soluble	
eter	(20 °C)	fácilmente soluble	
log P(oc/ag):		2.98	
10. Estabilidad y reactividad			
<i>Condiciones a evitar</i>			
aire.			
<i>Materias a evitar</i>			
oxidantes fuertes, soluciones fuerte de hidróxidos alcalinos, halogenuros de ácido, anhídridos.			
<i>Productos de descomposición peligrosos</i>			
información no disponible			
<i>Información complementaria</i>			
sublimable; sensible al aire.			
11. Información toxicológica			
<i>Toxicidad aguda</i>			
LD ₅₀ (dérmica, conejo): 880 mg/kg.			
LD ₅₀ (oral, rata): 1870 mg/kg.			
Síntomas específicos en ensayos sobre animales:			
Ensayo de irritación ocular (conejo): Irritaciones.			
Ensayo de irritación cutánea (conejo): Fuerte irritación.			
<i>Toxicidad subaguda a crónica</i>			
Mutagenicidad bacteriana: Salmonella typhimurium: negativa.			

Ficha de Datos de Seguridad MERCK		Conforme a la Directiva 91/155/CEE de la Comisión
Artículo número:	106223	
Denominación:	1-Naftol p.a.	
<p><i>Informaciones adicionales sobre toxicidad</i></p> <p>Tras inhalación de polvo: irritación de las mucosas, tos, dificultades respiratorias, edema pulmonar. Tras contacto con la piel: Irritaciones. Riesgo de absorción por la piel. Tras contacto con los ojos: Fuertes irritaciones. Riesgo de lesiones oculares graves. Riesgo de turbidez en la córnea. Tras ingestión: Irritaciones de las mucosas en la boca, garganta, esófago y tracto estomago-intestinal. choc, dolores. Posible efecto tras contacto con la sustancia: Náuseas, vómito, descomposición, espasmos, cefaleas, parada circulatoria, parálisis respiratoria. Efectos sistémicos: hemólisis. Tras absorción de grandes cantidades: Perjudicial para: riñones, hígado.</p> <p><i>Información complementaria</i></p> <p>El producto debe manejarse con las precauciones apropiadas para los productos químicos.</p>		
<p>12. Informaciones ecológicas</p> <p>Biodegradabilidad: Biodegradabilidad: >70 % (ensayo en frasco cerrado). Fácilmente biodegradable.</p> <p>Comportamiento en compartimentos ecológicos: Reparto: log P(oct): 2.98. No es de esperar un notable potencial de bioacumulación (log P(o/w) 1- 3).</p> <p>Efectos ecotóxicos: Efectos biológicos: Toxicidad para los peces: P. promelas LC₅₀: 4.33 mg/l /48 h. Toxicidad para las algas: Dunaliella bioculata CI₅₀: 14 mg/l /72 h. Toxicidad de bacterias: Photobacterium phosphoreum CE₅₀: 30-40 mg/l /5 min Test Microtox.</p> <p>Otras observaciones ecológicas: DBO 60 Prozent del ThOD /5 d; DQO 91 Prozent del ThOD; ThOD: 2.55 mg/l.</p> <p>¡No incorporar a suelos ni acuíferos!</p>		
<p>13. Consideraciones relativas a la eliminación</p> <p><i>Producto:</i></p> <p>Los productos químicos han de eliminarse siguiendo las normativas nacionales. Bajo www.retrologistik.de encontrará indicaciones sobre países, indicaciones específicas de productos así como contactos.</p> <p><i>Embalaje:</i></p> <p>Los envases de productos Merck han de eliminarse siguiendo las normativas nacionales. Bajo www.retrologistik.de encontrará indicaciones especiales para las peculiaridades nacionales así como contactos</p>		
<p>14. Información relativa al transporte</p> <p>No sometido a las normas de transporte.</p>		


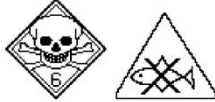
Ficha de Datos de Seguridad MERCK		Conforme a la Directiva 91/155/CEE de la Comisión
Artículo número:	106223	
Denominación:	1-Naftol p.a.	
15. Información reglamentaria		
<i>Etiquetado según Directivas de la CEE</i>		
Pictograma:	Xn	Nocivo
Frases R:	21/22-37/38-41	Nocivo en contacto con la piel y por ingestión. Irrita las vías respiratorias y la piel. Riesgo de lesiones oculares graves.
Frases S:	22-26-37/39	No respirar el polvo. En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico. Úsense guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.
Número CE:	201-969-4	Etiquetado CE
<i>Etiquetado reducido(1999/45/CE,art.10,4)</i>		
Pictograma:	Xn	Nocivo
Frases R:	21/22-41	Nocivo en contacto con la piel y por ingestión. Riesgo de lesiones oculares graves.
Frases S:	26	En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.
16. Otras informaciones		
<i>Razón de revisión</i>		
Cambio en el capítulo de primeros auxilios. Cambio en el capítulo de toxicología. Cambio en el capítulo de ecología Cambio/Completado de los parámetros fisico-químicos. Cambio/completado en el capítulo 8.		
Revisión general.		
<i>Representante regional:</i>		
VWR International S.L. * Apartado 48 * E-08100 Mollet del Valles * Tel.: +34 (0) 93 5655 500 * Fax: +34 (0) 93 5440 000		
Merck Farma y Química, S.A. * Apartado 47 * E-08100 Mollet del Valles * Tel.: +34 (0) 93 5655 500 * Fax: +34 (0) 93 5440 000		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p><i>Los datos suministrados en ésta ficha de seguridad se basan a nuestro actual conocimiento. Describen tan sólo las medidas de seguridad en el manejo de éste producto y no representan una garantía sobre las propiedades descritas del mismo.</i></p> </div>		

Fitxa de seguretat del carbaryl

Fichas Internacionales de Seguridad Química

CARBARIL

ICSC: 0121

			
CARBARIL Carbarilo Metilcarbamato de 1-naftilo $C_{12}H_{11}NO_2$ Masa molecular: 201.2			
N° CAS 63-25-2 N° RTECS FC5950000 N° ICSC 0121 N° NU 2757 N° CE 006-011-00-7			
			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Combustible.	Evitar las llamas.	Polvo, agua pulverizada, espuma, dióxido de carbono. Los bomberos deberían emplear indumentaria de protección completa, incluyendo equipo autónomo de respiración.
EXPLOSION			En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua. Los bomberos deberían emplear indumentaria de protección completa, incluyendo equipo autónomo de respiración.
EXPOSICION		¡EVITAR LA DISPERSION DEL POLVO! ¡HIGIENE ESTRICTA!	¡CONSULTAR AL MEDICO EN TODOS LOS CASOS!
• INHALACION	Convulsiones, vértigo, dificultad respiratoria, náuseas, pérdida del conocimiento, vómitos, contracción de las pupilas, calambres musculares.	Extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo y proporcionar asistencia médica.
• PIEL	¡PUEDE ABSORBERSE! Enrojecimiento, dolor, constricción pupilar (para mayor información, véase Inhalación).	Guantes protectores y traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas, aclarar y lavar la piel con agua y jabón y proporcionar asistencia médica.
• OJOS	Enrojecimiento, dolor.	Pantalla facial o protección ocular combinada con la protección respiratoria si se trata de polvo.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.
• INGESTION	Calambres abdominales, diarrea, náuseas, vómitos, contracción pupilar, calambres musculares, salivación excesiva.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de comer.	Enjuagar la boca, provocar el vómito (¡UNICAMENTE EN PERSONAS CONSCIENTES!), dar a beber agua abundante y proporcionar asistencia médica.
DERRAMAS Y FUGAS		ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO

Barrer la substància derramada e introduir-la en un recipient hermètic, recollir cuidadosament el residu, traslladar-lo a continuació a un lloc segur. Barrer amb cura per evitar la formació de pols. NO permetre que aquest producte químic es incorpori a l'ambient. Eliminar totes les fonts d'ignició. (Protecció personal addicional: respirador de filtre P2 contra partícules nocives).	Separat de oxidants, aliments y piensos. Mantener bien cerrado, en lugar bien ventilado.	No transportar con alimentos y piensos. símbolo Xn símbolo N R: 22-40-50 S: (2-)22-24-36/37-46-61 Clasificación de Peligros NU: 6.1 Grupo de Envasado NU: III IMO: Contaminante marino. CE:
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE		
ICSC: 0121	Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994	



Fichas Internacionales de Seguridad Química

CARBARIL

ICSC: 0121

D A T O S I M P O R T A N T E S	<p>ESTADO FISICO; ASPECTO Cristales blancos, inodoros.</p> <p>PELIGROS FISICOS</p> <p>PELIGROS QUIMICOS La sustancia se descompone al calentarla intensamente o al arder, produciendo humos tóxicos de óxidos de nitrógeno. Reacciona violentamente con oxidantes fuertes, originando peligro de incendio y explosión.</p> <p>LIMITES DE EXPOSICION TLV (como TWA): 5 mg/m³ (ACGIH 1993-1994).</p>	<p>VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación del aerosol, a través de la piel y por ingestión.</p> <p>RIESGO DE INHALACION Por evaporación de esta sustancia a 20°C no se alcanza, o se alcanza sólo muy lentamente, una concentración nociva en el aire; por pulverización o dispersión mucho más rápidamente.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION La sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. El líquido caliente puede producir quemaduras graves en la piel. La sustancia puede causar efectos en el sistema nervioso, dando lugar a convulsiones y fallo respiratorio. Inhibidor de la colinesterasa. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA Inhibidor de la colinesterasa. Los efectos acumulativos son posibles (véanse Riesgos/Síntomas agudos). La experimentación animal muestra que esta sustancia posiblemente cause malformaciones congénitas en recién nacidos.</p>
PROPIEDADES FISICAS	<p>Se descompone por debajo del punto de ebullición. Punto de fusión: 142°C Densidad relativa (agua = 1): 1.2 Solubilidad en agua, g/100 ml a 30°C: Ninguna</p>	<p>Presión de vapor, Pa a 20°C: 0.7 Punto de inflamación: 203°C Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 2.34</p>
DATOS AMBIENTALES	Esta sustancia puede ser peligrosa para el ambiente; debería prestarse atención especial a los peces y a las abejas.	
NOTAS		
Está indicado examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. NO llevar a casa la ropa de trabajo. Seffein, Rouyon, Dicarbam, Derba, Sevin son nombres comerciales.		
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-61G47c		
INFORMACION ADICIONAL		



FISQ: 3-044 CARBARIL	
ICSC: 0121	CARBARIL
© CCE, IPCS, 1994	
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	Ni la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. La versión española incluye el etiquetado asignado por la clasificación europea, actualizado a la vigésima adaptación de la Directiva 67/548/CEE traspuesta a la legislación española por el Real Decreto 363/95 (BOE 5.6.95).

© INSHT

5.5.5 Emmagatzematge de substàncies químiques

5.5.5.1 Legislació vigent

L'emmagatzematge de les substàncies químiques és una part fonamental de la seguretat de la planta ja que un incorrecte emmagatzematge pot donar lloc a accidents greus, causant danys en les persones, el medi ambient i les instal·lacions. Les substàncies químiques s'emmagatzemen en estat líquid i gasos en tancs i en estat sòlid en sitges o sacs.

Pel que fa als tancs, la seva mida, disseny, materials, forma i instrumentació depenen del producte i de la quantitat a emmagatzemar. Degut a la perillositat de l'emmagatzematge i manipulació dels productes químics, s'han d'adoptar una sèries de mesures i precaucions bàsiques per tal dissenyar l'àrea d'emmagatzematge per evitar accidents.

L'emmagatzematge de substàncies químiques queda subjecte al Real Decret 379/2001, del 6 d'abril, que conté el Reglament d'emmagatzematge de productes químics i les seves instruccions complementaries:

- MIE APQ-1: emmagatzematge de líquids inflamables i combustibles.
- MIE APQ-2: emmagatzematge d'òxids d'etilè.
- MIE-APQ-3: emmagatzematge de clor.
- MIE-APQ-4: emmagatzematge d'amoníac anhidre.
- MIE-APQ-5: emmagatzematge i utilització d'ampolles i bombones de gasos comprimits, líquids i dissolts a pressió.
- MIE-APQ-6: emmagatzematge de líquids corrosius.
- MIE-APQ-7: emmagatzematge de líquids tòxics.

En la planta de producció de carbaryl, es tenen diferents compostos que s'han d'emmagatzemar en estat líquid, que segons el tipus de compost que són hauran de seguir les seves corresponents instruccions complementaries. A la taula 5.5.5.1.1 es presenta la classificació dels compostos que s'han d'emmagatzemar juntament amb les propietats necessàries per saber la seva classe.

Taula 5.5.5.1.1 *Classificació dels compostos que s'han d'emmagatzemar juntament amb les propietats en la planta de producció de carbaryl.*

	Pv (bar) a 15°C	T. inflamació (°C)	T. emmagatzematge (°C)	Classe
Fosgè	1,33	-	3	-
MMA	2,31	-10	-11	A1
Toluè	0,02	4	25	B1
MIC	0,38	-7	-4	B1

A la taula 5.5.5.1.2 es presenten aquests compostos amb la seva classe juntament amb les instruccions complementaries que han de complir per cadascun.

Taula 5.5.5.1.2 *Compostos en la planta de producció de carbaryl amb les instruccions complementaries que han de seguir segons el Real Decret 379/2001.*

Compost	APQ aplicable
Fosgè	APQ-7
MMA	APQ-1
Toluè	APQ-1, APQ-7
MIC	APQ-1, APQ-7

5.5.5.2 Emmagatzematge de fosgè

El fosgè es classifica com una substància molt tòxica de classe T⁺, que ha de seguir la instrucció complementaria MIE-APQ-7 per l'emmagatzematge de líquids tòxics. Aquesta instrucció dóna una sèrie de pautes pel correcte emmagatzematge dels tancs de fosgè.

El fosgè s'emmagatzema líquid a una temperatura per sota del seu punt d'ebullició i pressió atmosfèrica, amb un sistema de refrigeració amb toluè. A més, els tancs es trobaran enterrats per tal d'evitar l'intercanvi de calor amb l'exterior i es rodegen de materials inerts no corrosius. Tot això es troba més detallat a l'apartat 12.1.2 de l'apèndix, juntament amb el càlcul del cabal i l'àrea de venteig.

Distància entre els tancs

La distància entre els tancs de fosc és de 1,5 metres entre qualsevol punt del tanc fins a un altre tanc, com que es tenen dos cubetes de retenció degut a l'enterrament, aquesta distància s'aplicarà entre les cubetes de retenció per seguretat. Aquest càlcul es detalla a l'apartat 12.1.2 del manual de càlcul del tanc, juntament amb el disseny de la cubeta de retenció per cada tanc.

Distància entre instal·lacions

El càlcul de la distància des de la instal·lació d'emmagatzematge dels tancs de fosc a altres instal·lacions no queda reflectida en el manual de càlcul del tanc i a continuació es detallen les distàncies obtingudes segons la instrucció complementaria MIE-APQ-7. Entre les pròpies instal·lacions d'emmagatzematge de líquids tòxics no s'exigeixen requisits específics de distàncies.

Per obtenir les distàncies es parteix d'unes distàncies base donades i s'apliquen uns coeficients segons el punt d'ebullició del compost, la construcció preventiva d'emissions i proteccions d'emissions en cas d'incendi pròxim, tal com es detalla en l'equació 5.5.5.2.1. A la taula 5.5.5.2.1 es presenten les distàncies obtingudes juntament amb els coeficients aplicats.

$$\text{Distància}(m) = d \times F_A \times F_B \times F_C \quad \text{Equació 5.5.5.2.1}$$

on,

d: distància base (m)

F_A: coeficient segons el punt d'ebullició del compost.

F_B: coeficient segons la construcció preventiva d'emissions.

F_C: coeficients segons les emissions en cas d'incendi pròxim.

Taula 5.5.5.2.1 Distàncies de seguretat entre les instal·lacions d'emmagatzematge de fosc a altres instal·lacions de la planta.

Zona	1	2	3	4
d (m)	15	10	20	30
FA				2
FB				0,5
FC				0,5
Distancia (m)	7,5	5	10	15

on,

- Zona 1: unitats de procés, edificis propis, forns, calderes, estacions contra incendis, bombes, bales separadores d'inflamables i carregador d'inflamables (classes A i B).
- Zona 2: tanca de la planta.
- Zona 3: límit de propietats exteriors en las que es pugui edificar i vies de comunicació pública.
- Zona 4: locals i establiments exteriors de pública concurrència.

5.5.5.3 Emmagatzematge de MMA

El MMA es classifica com una substància extremadament inflamable de classe F+ i a la vegada irritant de classe Xi, per tant ha de seguir la instrucció complementaria MIE-APQ-1 per l'emmagatzematge de líquids inflamables i combustibles. Aquesta instrucció dóna una sèrie de pautes pel correcte emmagatzematge dels tancs de MMA.

El MMA s'emmagatzema líquid a una temperatura per sota del seu punt d'ebullició i una pressió de 3 bars, amb un sistema de refrigeració amb toluè. A més, els tancs es trobaran enterrats per tal d'evitar l'intercanvi de calor amb l'exterior i es rodegen de materials inerts no corrosius. Tot això es troba més detallat a l'apartat 12.1.3 de l'apèndix, juntament amb el càlcul del cabal i l'àrea de venteig.

Distància entre els tancs

La distància entre els tancs de MMA és de 1,5 metres entre qualsevol punt del tanc fins a un altre tanc, com que es tenen dos cubetes de retenció degut a l'enterrament, aquesta distància s'aplicarà entre les cubetes de retenció per seguretat. Aquest càlcul es detalla a l'apartat 12.1.3 del manual de càlcul del tanc, juntament amb el disseny de la cubeta de retenció per cada tanc.

Distància entre instal·lacions

El càlcul de la distància des de la instal·lació d'emmagatzematge dels tancs de MMA a altres instal·lacions no queda reflectida en el manual de càlcul del tanc i a continuació es detallen les distàncies obtingudes segons la instrucció complementaria MIE-APQ-1.

El càlcul de les distàncies es realitza mitjançant l'aplicació d'una sèrie de coeficients a unes distàncies base que depenen de la substància emmagatzemada. Les distàncies obtingudes no seran inferiors a 2 metres, excepte entre instal·lacions que puguin contenir líquids de classe B (recipients, carregadors i bales separadores) i els conceptes 6, 10 i 11 de la taula 5.5.5.3.1 que no podran ser inferiors a:

- Subclasse B1= 12 metres.
- Subclasse B2= 8 metres.

Per tant, com que el MMA és de classe A1 la distància mínima obtinguda no podrà ser inferior a 2 metres.

Per l'obtenció de les distàncies s'han considerat els següents factors:

- Coeficient de reducció de capacitat de 0,3.
- Reducció de la distància per proteccions addicionals a les obligatòries de 0,5.

A la taula 5.5.5.3.1 es presenten les distàncies obtingudes entre les instal·lacions d'emmagatzematge i diferents instal·lacions de planta.

Taula 5.5.5.3.1 Distàncies obtingudes entre les instal·lacions d'emmagatzematge de MMA i diferents instal·lacions de planta.

Tipus d'instal·lació	Distància (m)
1	-
2	-
3.1	2
3.2	2
3.3	2
3.4	2
4.1	4,5
4.2	4,5
4.3	3,75
5	4,5
6	9
7	9
8	9
9	4,5
10	9
11	15

On el tipus d'instal·lació correspon a:

- 1: Unitats de procés.
- 2: Estacions de bombeig i compressors.
- 3.1: Recipients d'emmagatzematge. Classe A (parets del tanc).
- 3.2: Recipients d'emmagatzematge. Classe B (parets del tanc).
- 3.3: Recipients d'emmagatzematge. Classe C (parets del tanc).
- 3.4: Recipients d'emmagatzematge. Classe D (parets del tanc).
- 4.1: Zona de càrrega/descàrrega. Classe A.
- 4.2: Zona de càrrega/descàrrega. Classe B.
- 4.3: Zona de càrrega/descàrrega. Classe C i D.
- 5: Bales separadores.
- 6: Zones de foc obert.

7: Edificis administratius i socials, laboratoris, tallers, magatzems i altres edificis independents.

8: Estacions de bombeig d'aigua contra incendis.

9: Tanca de la planta.

10: Límits de propietats exteriors en les que es pugui edificar i vies de comunicació públiques.

11: Locals i establiments exteriors de pública concurrència.

5.5.5.4 Emmagatzematge de toluè

El toluè es classifica com una substància inflamable de classe F i a la vegada nociva de classe Xn, per tant ha de seguir les instruccions complementaries MIE-APQ-1 per l'emmagatzematge de líquids inflamables i combustibles i la MIE-APQ-7 per emmagatzematge de líquids tòxics. De les distàncies obtingudes s'agafarà la més desfavorable de les dues instruccions.

El toluè s'emmagatzema de forma líquida a temperatura ambient (sota del seu punt d'ebullició) i 1 bar de pressió. Tota la part de disseny dels tancs i càlcul del cabal i àrea de venteig es troba detallat a l'apartat 12.1.4 de l'apèndix.

Distància entre tancs

La distància entre els tancs de toluè és de 1,5 metres entre qualsevol punt del tanc fins a un altre tanc. Aquest càlcul es detalla a l'apartat 12.1.4 del manual de càlcul del tanc, juntament amb el disseny de la cubeta de retenció pels dos tancs que es tenen a la planta.

Distància entre instal·lacions

El càlcul de la distància des de la instal·lació d'emmagatzematge dels tancs de toluè a altres instal·lacions no queda reflectida en el manual de càlcul del tanc i a continuació es detallen les distàncies obtingudes segons les instruccions complementaries MIE-APQ-1 i MIE-APQ-7.

Càlcul segons la instrucció complementària MIE-APQ-1

El càlcul de les distàncies es realitza mitjançant l'aplicació d'una sèrie de coeficients a unes distàncies base que depenen de la substància emmagatzemada. Les distàncies obtingudes no seran inferiors a 2 metres, excepte entre instal·lacions que puguin contenir líquids de classe B (recipients, carregadors i bales separadores) i els conceptes 6, 10 i 11 de la taula 5.5.5.4.1 que no podran ser inferiors a:

- Subclasse B1= 12 metres.
- Subclasse B2= 8 metres.

Per tant, com que el toluè és de classe B1 la distància mínima obtinguda no podrà ser inferior a 12 metres.

Per l'obtenció de les distàncies s'han considerat els següents factors:

- Coeficient de reducció de capacitat de 0,4.
- Reducció de la distància per proteccions addicionals a les obligatòries de 0,5.

A la taula 5.5.5.4.1 es presenten les distàncies obtingudes entre les instal·lacions d'emmagatzematge i diferents instal·lacions de planta.

Taula 5.5.5.4.1 Distàncies obtingudes entre les instal·lacions d'emmagatzematge de toluè i diferents instal·lacions de planta.

Tipus d'instal·lació	Distància (m)
1	-
2	-
3.1	-
3.2	12
3.3	12
3.4	12
4.1	12
4.2	12
4.3	12
5	12
6	12
7	12
8	12
9	12
10	12
11	12

On el tipus d'instal·lació correspon a:

- 1: Unitats de procés.
- 2: Estacions de bombeig i compressors.
- 3.1: Recipients d'emmagatzematge. Classe A (parets del tanc).
- 3.2: Recipients d'emmagatzematge. Classe B (parets del tanc).
- 3.3: Recipients d'emmagatzematge. Classe C (parets del tanc).
- 3.4: Recipients d'emmagatzematge. Classe D (parets del tanc).
- 4.1: Zona de càrrega/descàrrega. Classe A.
- 4.2: Zona de càrrega/descàrrega. Classe B.
- 4.3: Zona de càrrega/descàrrega. Classe C i D.
- 5: Bales separadores.
- 6: Zones de foc obert.
- 7: Edificis administratius i socials, laboratoris, tallers, magatzems i altres edificis independents.
- 8: Estacions de bombeig d'aigua contra incendis.
- 9: Tanca de la planta.
- 10: Límits de propietats exteriors en les que es pugui edificar i vies de comunicació públiques.
- 11: Locals i establiments exteriors de pública concurrència.

Càlcul segons la instrucció complementària MIE-APQ-7

Per obtenir les distàncies es parteix d'unes distàncies base donades i s'apliquen uns coeficients segons el punt d'ebullició del compost, la construcció preventiva d'emissions i proteccions d'emissions en cas d'incendi pròxim, tal com es detalla en l'equació 5.5.5.4.1. A la taula 5.5.5.4.2 es presenten les distàncies obtingudes juntament amb els coeficients aplicats.

$$\text{Distància}(m) = d \times F_A \times F_B \times F_C \quad \text{Equació 5.5.5.4.1}$$

on,

d: distància base (m)

F_A: coeficient segons el punt d'ebullició del compost.

F_B: coeficient segons la construcció preventiva d'emissions.

F_C: coeficients segons les emissions en cas d'incendi pròxim.

Taula 5.5.5.4.2 Distàncies de seguretat entre les instal·lacions d'emmagatzematge de toluè a altres instal·lacions de la planta.

Zona	1	2	3	4
d (m)	4	3	5	10
FA	0,75			
FB	0,5			
FC	0,5			
Distància (m)	0,75	0,56	0,94	1,88
Distància real	5	5	5	5

Segons la instrucció, la distància obtinguda després d'aplicar els coeficients no podrà ser inferior a 5 metres, és per això que s'afegeix una nova fila amb la distància real entre instal·lacions.

on,

- Zona 1: unitats de procés, edificis propis, forns, calderes, estacions contra incendis, bombes, bales separadores d'inflamables i carregador d'inflamables (classes A i B).
- Zona 2: tanca de la planta.
- Zona 3: límit de propietats exteriors en las que es pugui edificar i vies de comunicació pública.
- Zona 4: locals i establiments exteriors de pública concurrència.

En aquest cas, les distàncies més restrictives són les obtingudes amb la instrucció MIE-APQ-1 per l'emmagatzematge de líquids inflamables i combustibles.

5.5.5.5 Emmagatzematge de MIC

El MIC es classifica com una substància extremadament inflamable de classe F+ i a la vegada molt tòxica de classe T+, per tant ha de seguir les instruccions complementaries MIE-APQ-1 per l'emmagatzematge de líquids inflamables i combustibles i la MIE-APQ-7 per emmagatzematge de líquids tòxics. De les distàncies obtingudes s'agafarà la més desfavorable de les dues instruccions.

El MIC s'emmagatzema de forma líquida a una temperatura molt per sota del seu punt d'ebullició (-4°C per seguretat) i una pressió de 1,15 bar, amb un sistema de refrigeració amb toluè. A més, els tancs es trobaran enterrats per tal d'evitar l'intercanvi de calor amb l'exterior i es rodegen de materials inerts no corrosius. Tot això es troba més detallat a l'apartat 12.1.5 de l'apèndix, juntament amb el càlcul del cabal i l'àrea de venteig.

Es presta especial atenció al disseny d'aquests tancs ja que emmagatzemen una substància molt perillosa, que va ser la causant del desastre de Bohpal. És per això que s'emmagatzema una temperatura molt per sota del seu punt d'ebullició i amb una petita pressió. A més, aquests tancs disposen de tot un sistema de seguretat (scrubber, torre de venteig i torre de cremat) posterior als tancs per poder neutralitzar qualsevol fuga que hi pugui haver.

Distància entre tancs

La distància entre els tancs de MIC és de 1,5 metres entre qualsevol punt del tanc fins a un altre tanc, com que es tenen dos cubetes de retenció degut a l'enterrament, aquesta distància s'aplicarà entre les cubetes de retenció per seguretat. Aquest càlcul es detalla a l'apartat 12.1.5 del manual de càlcul del tanc, juntament amb el disseny de la cubeta de retenció pels dos tancs que es tenen a la planta.

Distància entre instal·lacions

El càlcul de la distància des de la instal·lació d'emmagatzematge dels tancs de MIC a altres instal·lacions no queda reflectida en el manual de càlcul del tanc i a continuació es detallen les distàncies obtingudes segons les instruccions complementaries MIE-APQ-1 i MIE-APQ-7.

Càlcul segons la instrucció complementària MIE-APQ-1

El càlcul de les distàncies es realitza mitjançant l'aplicació d'una sèrie de coeficients a unes distàncies base que depenen de la substància emmagatzemada. Les distàncies obtingudes no seran inferiors a 2 metres, excepte entre instal·lacions que puguin contenir líquids de classe B (recipients, carregadors i bales separadores) i els conceptes 6, 10 i 11 de la taula 5.5.5.5.1 que no podran ser inferiors a:

- Subclasse B1= 12 metres.
- Subclasse B2= 8 metres.

Per tant, com que el MIC és de classe B1 la distància mínima obtinguda no podrà ser inferior a 12 metres.

Per l'obtenció de les distàncies s'han considerat els següents factors:

- Coeficient de reducció de capacitat de 0,3.
- Coeficient multiplicador per ser un líquid inestable de 2.
- Reducció de la distància per proteccions addicionals a les obligatòries de 0,5.

A la taula 5.5.5.5.1 es presenten les distàncies obtingudes entre les instal·lacions d'emmagatzematge i diferents instal·lacions de planta. S'ha tingut en compte la nota de la instrucció complementaria que diu que per líquids inestables de classe A, B i C la distància entre els tancs o estacions de càrrega/descàrrega als tipus d'instal·lació 6, 7, 8, 10 i 11 no podrà ser inferior a 45 metres després de l'aplicació del coeficient de reducció de capacitat i el coeficient multiplicador per ser un líquid inestable.

Taula 5.5.5.5.1 Distàncies obtingudes entre les instal·lacions d'emmagatzematge de MIC i diferents instal·lacions de planta.

Tipus d'instal·lació	Distància (m)
1	-
2	-
3.1	-
3.2	12
3.3	12
3.4	12
4.1	12
4.2	12
4.3	12
5	12
6	22,5
7	22,5
8	22,5
9	12
10	22,5
11	22,5

On el tipus d'instal·lació correspon a:

- 1: Unitats de procés.
- 2: Estacions de bombeig i compressors.
- 3.1: Recipients d'emmagatzematge. Classe A (parets del tanc).
- 3.2: Recipients d'emmagatzematge. Classe B (parets del tanc).
- 3.3: Recipients d'emmagatzematge. Classe C (parets del tanc).
- 3.4: Recipients d'emmagatzematge. Classe D (parets del tanc).
- 4.1: Zona de càrrega/descàrrega. Classe A.
- 4.2: Zona de càrrega/descàrrega. Classe B.
- 4.3: Zona de càrrega/descàrrega. Classe C i D.
- 5: Bales separadores.
- 6: Zones de foc obert.
- 7: Edificis administratius i socials, laboratoris, tallers, magatzems i altres edificis independents.
- 8: Estacions de bombeig d'aigua contra incendis.
- 9: Tanca de la planta.
- 10: Límits de propietats exteriors en les que es pugui edificar i vies de comunicació públiques.
- 11: Locals i establiments exteriors de pública concurrència.

Càlcul segons la instrucció complementària MIE-APQ-7

Per obtenir les distàncies es parteix d'unes distàncies base donades i s'apliquen uns coeficients segons el punt d'ebullició del compost, la construcció preventiva d'emissions i proteccions d'emissions en cas d'incendi pròxim, tal com es detalla en l'equació 5.5.5.5.1. A la taula 5.5.5.5.2 es presenten les distàncies obtingudes juntament amb els coeficients aplicats.

$$\text{Distància}(m) = d \times F_A \times F_B \times F_C \quad \text{Equació 5.5.5.5.1}$$

on,

d: distància base (m)

F_A: coeficient segons el punt d'ebullició del compost.

F_B: coeficient segons la construcció preventiva d'emissions.

F_C: coeficients segons les emissions en cas d'incendi pròxim.

Taula 5.5.5.2 Distàncies de seguretat entre les instal·lacions d'emmagatzematge de toluè a altres instal·lacions de la planta.

Zona	1	2	3	4
d (m)	15	10	20	30
FA			1,5	
FB			0,5	
FC			0,5	
Distància (m)	5,625	3,75	7,5	11,25
Distància real	5,625	5	7,5	11,25

Segons la instrucció, la distància obtinguda després d'aplicar els coeficients no podrà ser inferior a 5 metres, és per això que s'afegeix una nova fila amb la distància real entre instal·lacions.

on,

- Zona 1: unitats de procés, edificis propis, forns, calderes, estacions contra incendis, bombes, bales separadores d'inflamables i carregador d'inflamables (classes A i B).
- Zona 2: tanca de la planta.
- Zona 3: límit de propietats exteriors en las que es pugui edificar i vies de comunicació pública.
- Zona 4: locals i establiments exteriors de pública concurrència.

En aquest cas, les distàncies més restrictives són les obtingudes amb la instrucció MIE-APQ-1 per l'emmagatzematge de líquids inflamables i combustibles.

5.5.5.6 Emmagatzematge de sòlids

En la planta de producció de carbaryl es tenen naftol (reactiu) i carbaryl (producte) que han de ser emmagatzemats en sitges. Com que el Real Decret 379/2001, del 6 d'abril, no afecta a l'emmagatzematge de sòlids, s'ha decidit aplicar una distància lògica de 2 metres entre les sitges. Pel que fa a la distància entre les diferents instal·lacions, s'ha aplicat una distància de 5 metres.

5.6 TRANSPORT DE MERCADERIES PERILLOSES

5.6.1 Legislació vigent

La normativa actual que regula el transport de mercaderies perilloses per carretera és la següent:

- Real Decret 551/2006, del 5 de maig sobre Transport de Mercaderies Perilloses per Carretera. Aquest Real Decret estableix que pel transport nacional de mercaderies perilloses serà d'aplicació el ADR.
- Acord Europeu sobre el Transport de Mercaderies Perilloses per carretera (ADR).

5.6.2 Tipus de mercaderies perilloses

Es defineix com a mercaderia perillosa aquella inclosa com a tal en el ADR vigent. En l'actualitat hi ha establertes 13 classes diferents:

- Classe 1: matèries i objectes explosius.
- Classe 2: gasos.
- Classe 3: matèries líquides inflamables.
- Classe 4.1: matèries sòlides inflamables.
- Classe 4.2: matèries susceptibles d'inflamació espontània.
- Classe 4.3: matèries que al contacte amb aigua desprenen gasos inflamables.
- Classe 5.1: matèries comburents.
- Classe 5.2: peròxids orgànics.
- Classe 6.1: matèries tòxiques.
- Classe 6.2: matèries infeccioses.
- Classe 7: matèries radioactives.
- Classe 8: matèries corrosives.
- Classe 9: matèries i objectes perillosos diversos.

5.6.3 Senyalització de vehicles

Els vehicles que transportin mercaderies perilloses hauran d'estar senyalitzades tal com s'explica a continuació:

- Transport de mercaderies en cisterna i a granel:
 - Quan es transporta un sol producte: en la part davantera i posterior del vehicle amb un panell taronja retro reflectant indicant la part superior la perillositat del producte i en la part inferior el número d'internació o UN de la mercaderia. A cada lateral de la cisterna i en la part posterior es col·locarà una etiqueta indicant la perillositat de la mercaderia, tal com s'indica en la figura 5.6.3.1.



Figura 5.6.3.1 Esquema de la indicació del transport de mercaderies perilloses quan es transporta un sol producte.

- Quan es transporten varis productes (excepte hidrocarburs): en la part davantera i posterior del vehicle panells sense numeració taronges. En els laterals de cada un dels dipòsits de la cisterna es col·locarà un panell amb el número de perill i el número ONU del producte, tal com es presenta en la figura 5.6.3.2.

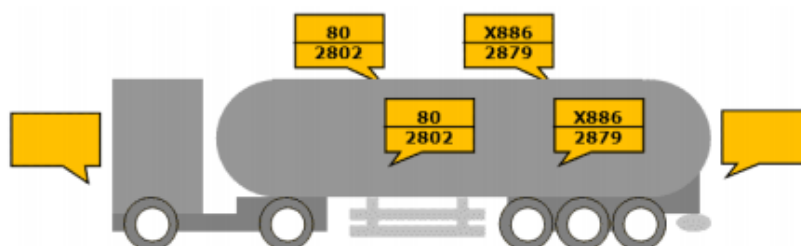


Figura 5.6.3.2 Esquema de la indicació del transport de mercaderies perilloses quan es transporten varis productes (excepte hidrocarburs).

- Transport de varis hidrocarburs: es pot senyalitzar de la manera anterior o bé senyalitzant en la part davantera i posterior amb la numeració de la substància més perillosa.
- Transport de mercaderies en embalums: en la part davantera i posterior un panell taronja sense cap número, ja que cada embalum haurà de portar l'etiqueta de perill que li correspongui i el número internacional o UN, tal com es detalla a la figura 5.6.3.3.



Figura 5.6.3.3 Esquema de la indicació del transport de mercaderies perilloses quan es transporten en embalums.

- Plaques o marques de substàncies perilloses pel medi ambient: han d'anar senyalitzats amb una placa especial, de la manera següent:
 - Cisterna fixa: una placa en cada lateral i altra en la part posterior, tal com s'indica en la figura 5.6.3.4.

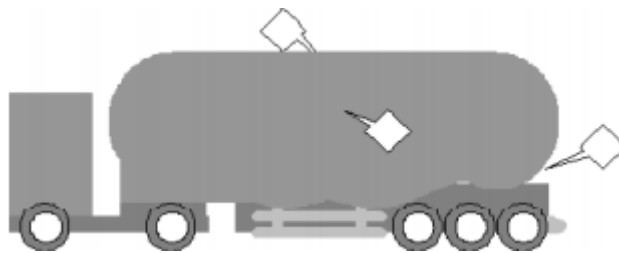


Figura 5.6.3.4 Esquema de la indicació del transport de mercaderies perilloses per al medi ambient en cisternes fixes.

- Contenedor cisterna: una placa en cada lateral i alta en la part anterior i en la posterior del contenidor, tal com s'indica en la figura 5.6.3.5.

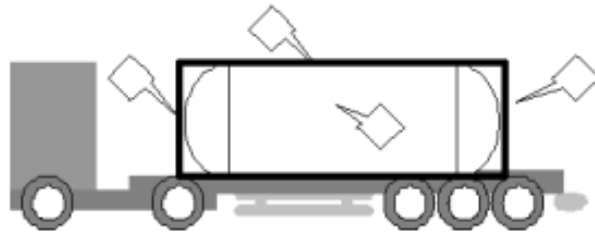


Figura 5.6.3.5 Esquema de la indicació del transport de mercaderies perilloses per al medi ambient en contenidors cisterna.

- Vehicles a granel: igual que en les cisternes fixes, tal com s'indica en la figura 5.6.3.6.

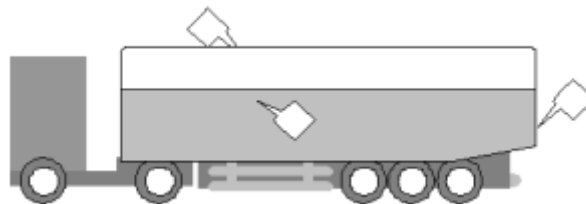


Figura 5.6.3.6 Esquema de la indicació del transport de mercaderies perilloses per al medi ambient a granel.

Els panells de identificació taronges consten de dos files, en la primera s'indica el número d'identificació de perill (2 o 3 xifres) i en la segona s'indica el número d'identificació de la matèria (4 xifres). La vora, la barra transversal i les xifres seran de color negre de 15 mm de traç, tal com s'indica a la figura 5.6.3.7, juntament amb les seves dimensions.

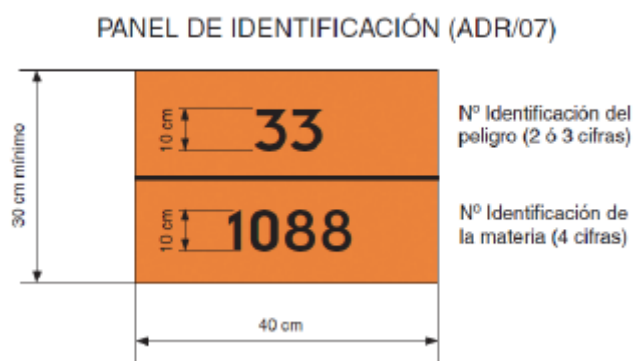


Figura 5.6.3.7 Panell de senyalització taronja pel transport de mercaderies perilloses.

El número d'identificació de perill constarà de 2 o 3 xifres:

- La primera xifra marca el perill principal, tal com s'indica a continuació:
 2. Gas. Possible fuga de gas, causada per pressió o reacció química
 3. Líquid inflamable o gasos i vapors combustibles
 4. Sòlid. Matèria sòlida inflamable
 5. Matèria comburent o peròxid orgànic
 6. Matèria tòxica
 7. Radioactivitat
 8. Corrosiu
 9. Perill de reacció espontània

- La segona xifra marca el perill subsidiari:
 0. Sense significat
 1. Explosió
 2. Emanació de gasos
 3. Inflamable
 5. Propietats comburents
 6. Toxicitat
 8. Corrosió
 9. Perill de reacció violenta resultat de la descomposició espontània o de polimerització

- Consideracions especials:
 - Quan la xifra apareix repetida dues vegades és senyal d'intensificació de perill.
 - Si el perill pot ser indicat amb una sola xifra, la segona xifra serà 0.
 - Algunes combinacions tenen significats especials.
 - Quan aparegui la lletra X precedint al número d'identificació, és indicatiu de que substància reacciona de manera perillosa amb l'aigua.

El número d'identificació de la matèria correspon amb el número ONU de quatre xifres que identifica la matèria perillosa en el marc del transport internacional.

A la figura 5.6.3.8 es presenten les plaques utilitzades en el transport de mercaderies perilloses.

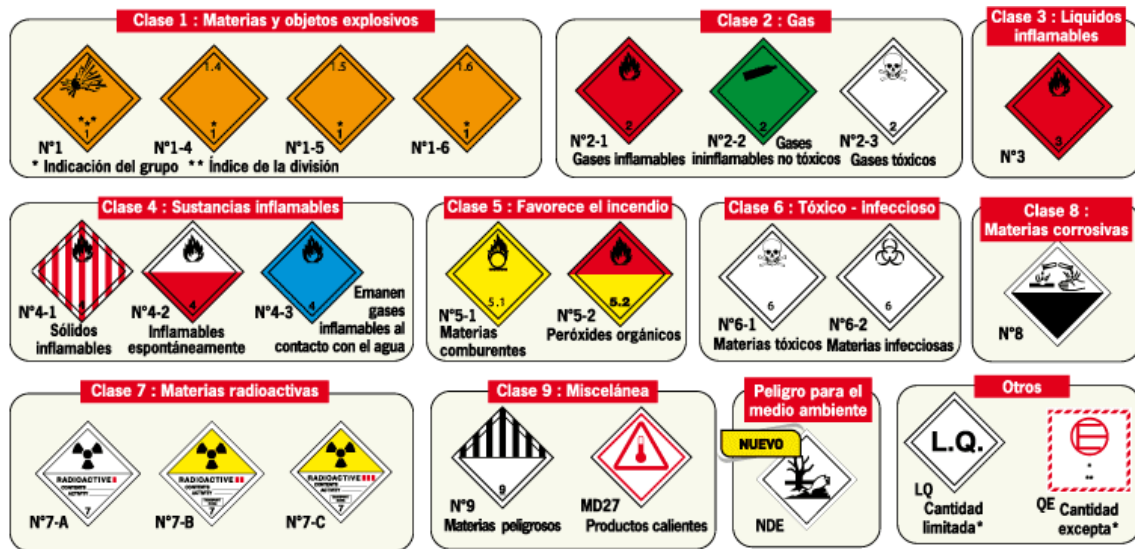


Figura 5.6.3.8 Plaques utilitzades en el transport de mercaderies perilloses.

5.6.4 Senyalització d'embalums

Els embalums o paquets que transportin mercaderies perilloses, exceptuant en els que es transporti una quantitat limitada que no hagi de ser senyalitzada, hauran d'anar senyalitzats de la següent manera:

- Marcat: tot envàs portaran marcats de forma clara i llegible el número ONU de la mercaderia que contenen, precedit de les sigles UN.
- Etiquetatge: tots els envasos hauran de portar l'etiqueta o etiquetes ADR corresponents per la substància que contenen.
- Homologat: tots els envasos hauran d'estar homologats, indicant la seva homologació amb el codi presentat a la figura 5.6.4.1.

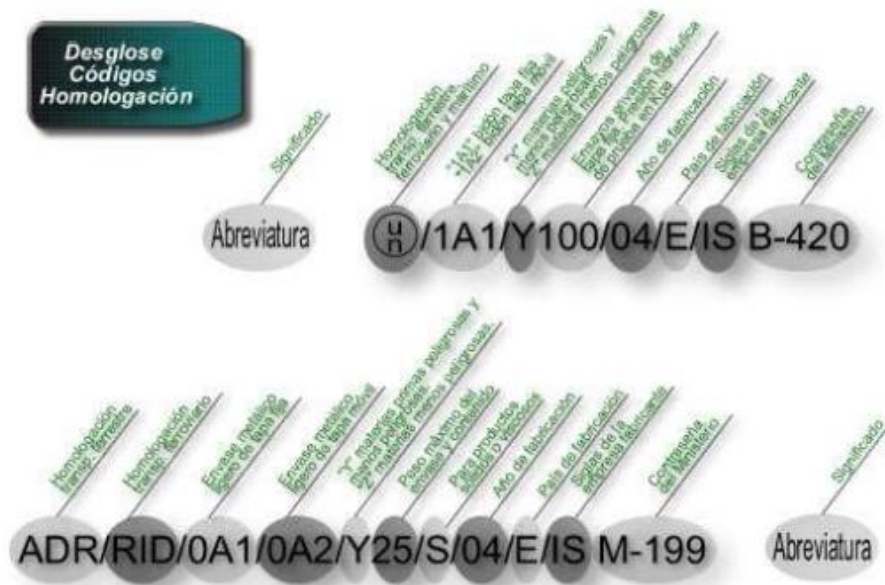


Figura 5.6.4.1 Codi d'homologació dels envasos que transporten mercaderies perilloses.

- Els envasos combinats amb envasos interiors que contenen líquids, els envasos simples amb orificis de ventilació i els recipients criogènics pel transport de gas líquid portaran un símbol de fletxes d'orientació, indicant l'orientació d'emmagatzematge dels paquets, tal com s'indica a la figura 5.6.4.2.



Figura 5.6.4.2 Símbol de fletxes d'orientació.

5.6.5 Transport de mercaderies en la planta

A la taula 5.6.5.1 es presenten els paràmetres necessaris pel al correcte transport de les substàncies de la planta de producció de carbaryl. Aquests s'han obtingut de l'annex A del ADR de l'any 2013.

Taula 5.6.5.1 Paràmetres necessaris de les substàncies sotmeses a transport en la planta de producció de carbaryl.

N° ONU	Nom	Classe	Codi de classificació	Grup d'embalatge	Etiquetes	Disposicions especials	Quantitats limitades i exceptuades		Embalatge			Cisternes portàtils i contenidors a granel	
									Instruccions d'embalatge	Disposicions especials per l'embalatge	Disposicions especial per l'embalatge en comú	Instruccions de transport	Disposicions especials
1061	Metilamina anhidre	2	2F	-	2.1	-	0	E0	P200	-	MP9	(M) T50	-
1294	Toluè	3	F1	II	3	-	1L	E2	P001 IBC02 R001	-	MP19	T4	TP1
2757	Plaguicida a base de carbamat	6.1	T7	I	6.1	61 274 648	0	E5	P002 IBC07	-	MP18	T6	TP33
2757	Plaguicida a base de carbamat	6.1	T7	II	6.1	61 274 648	500 g	E4	P002 IBC08	B4	MP10	T3	TP33
2757	Plaguicida a base de carbamat	6.1	T7	III	6.1	61 274 648	5 Kg	E1	P002 IBC08 LP02 R001	B3	MP10	T1	TP33

N° ONU	Nom	Cisternes ADR		Vehicles pel transport en cisternes	Categoria de transport (codi de restricció en túnels)	Disposicions especials de transport				Número d'identificació de perill
		Codi cisterna	Disposicions especials			Embalums	Granel	Càrrega, descàrrega i manipulació	Explotació	
1061	Metilamina anhidre	PxBN (M)	TA4 TT9	FL	2 (B/D)			CV9 CV10 CV36	S2 S20	23
1294	Toluè	LGBF	-	FL	2 (D/E)	-	-	-	S2 S20	33
2757	Plaguicida a base de carbamat	S10AH L10CH	TU14 TU15 TE19 TE21	AT	1 (C/E)	V10		CV1 CV13 CV28	S9 S14	66
2757	Plaguicida a base de carbamat	SGAH L4BH	TU15 TU19	AT	2 (D/E)	V11		CV13 CV28	S9 S19	60
2757	Plaguicida a base de carbamat	SGAH L4BH	TU15 TU19	AT	2 (E)		VV9	CV13 CV28	S9	60

5.7 SENYALITZACIÓ

5.7.1 Legislació vigent

El Real Decret 485/1997, del 14 d'abril, estableix les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball, que transposa a l'ordenament jurídic espanyol la Directiva europea 92/58/CEE, del 24 de juny de 1992.

Per la realització de l'estudi de seguretat en termes de senyalització de la planta, s'ha utilitzat la guia tècnica sobre senyalització de seguretat i salut en el treball, que ha estat elaborada en compliment d'aquest manament legal i que té per facilitat l'aplicació del Real Decret mencionat.

5.7.1.1 Definicions

En el Real Decret s'entendrà per:

- Senyalització de seguretat i salut en el treball: una senyalització que, referida a un objecte, activitat o situació determinades, proporcioni una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut en el treball mitjançant una senyal en forma de panell, un color, una senyal lluminosa o acústica, una comunicació verbal o una senyal gestual, segons procedeixi.
- Senyal de prohibició: una senyal que prohibeix un comportament susceptible de provocar un perill.
- Senyal d'avertència: una senyal que adverteix d'un risc o perill.
- Senyal d'obligació: una senyal que obliga a un comportament determinat.
- Senyal de salvament o socors: una senyal que proporciona indicacions relatives a les sortides de socors, als primers auxilis o als dispositius de salvament.
- Senyal indicativa: una senyal que proporciona altres informacions diferents de les previstes anteriorment.
- Senyal en forma de panell: una senyal que, per la combinació d'una forma geomètrica, de colors i d'un símbol o pictograma, proporciona una determinada informació, amb una visibilitat assegurada per una il·luminació d'una suficient intensitat.

- Senyal addicional: una senyal utilitzada juntament a un altre senyal de les contemplades en el punt anterior y que facilita informacions complementaries.
- Color de seguretat: un color al que s'atribueix una significació determinada en relació amb la seguretat i salut en el treball.
- Símbol o pictograma: una imatge que descriu una situació o obliga a un comportament determinat, utilitzada sobre una senyal en forma de panell o sobre una superfície lluminosa.
- Senyal lluminosa: una senyal emesa mitjançant un dispositiu format per materials transparents o translúcids, il·luminada de des de darrera o des de el interior, de manera que aparegui per si mateixa com una superfície lluminosa.
- Senyal acústica: una senyal sonora codificada, emesa i difosa per mitjà d'un dispositiu apropiada, sense intervenció de veu humana o sintètica.
- Comunicació verbal: un missatge verbal predeterminat, en el que s'utilitza veu humana o sintètica.
- Senyal gestual: un moviment o disposició dels braços o de les mans en forma codificada per guiar a les persones que estiguin realitzant maniobres que constitueixin un risc o perill per als treballadors.

5.7.2 Senyalització en la planta

La senyalització permet donar una informació necessària però un excés d'aquesta pot generar confusió. És per això, que s'han d'establir uns criteris per a saber quines situacions han de ser incloses en la senyalització:

- L'accés a totes aquelles zones o locals que les seves activitats requereixen la utilització d'un equip o equips de protecció individual, no només afectant a qui realitza l'activitat sinó a qualsevol persona que accedeixi durant l'execució de la mateixa.
- Senyalització en tot el centre de treball, que permeti conèixer les situacions d'emergència i/o les instruccions de protecció a tots els seus treballadors.

- La senyalització dels equips de lluita contra incendis, les sortides i recorreguts d'evacuació i la ubicació de primers auxilis es senyalitzaran en forma de panell. Els equips de protecció contra incendis s'han de senyalitzar per la seva fàcil i ràpida localització i poder ser utilitzats en cas necessari.
- Qualsevol altra situació que, com a conseqüència de l'avaluació de riscos i de les mesures implantades així ho requereixin.

5.7.3 Selecció de les senyals més adequades

Una vegada considerades i esgotades totes les possibilitats de protecció mitjançant mesures de seguretat col·lectives, tècniques o organitzatives, si es requereix senyalització com a complement de protecció, l'empresari, abans de seleccionar el tipus de senyalització, haurà de realitzar un estudi de les seves característiques, per avaluar en quina mesura aquestes compleixen amb els requisits exigits. Entre aquestes característiques es troba el nivell d'eficàcia que proporciona la senyal davant la situació de perill, sent necessaris l'anàlisi dels següents paràmetres:

- Extensió de la zona a cobrir i número de treballadors afectats.
- Riscos i circumstàncies que s'han de senyalitzar.
- Possibilitat de que la seva eficàcia es vegi disminuïda, per la presència d'altres senyals o per circumstàncies que dificultin la seva presència.

5.7.4 Localització, manteniment i supervisió de les senyals

Per a que tota la senyalització sigui eficaç i compleixi amb la seva finalitat s'ha d'emplaçar en el lloc adequat per tal de complir els següents punts:

- Atraure l'atenció dels destinataris de la informació.
- Donar a conèixer la informació amb suficient antelació per a que pugui ser completa.
- Ser clara i amb una interpretació única.
- Informar sobre la forma d'actuació en cada cas concret.
- Oferir la possibilitat real de compliment.

Els medis i dispositius de senyalització han de ser mantinguts de manera que en tot moment conservin les seves qualitats intrínseques i de funcionament. Per tant, s'haurà d'establir un programa de manteniment i revisió periòdiques per tal de controlar el correcte estat i aplicació de la senyalització i garantir que es procedeix regularment a la seva neteja, reparació i/o substitució així com la supervisió de les seves aplicacions, tenint en compte qualsevol modificació de les condicions de treball.

L'empresari haurà de garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica suficient i adequada en matèria preventiva de riscos laborals. La formació encaminada a garantir la correcta interpretació de les senyals i regular el comportament segur dels treballadors s'haurà de realitzar sempre:

- Prèviament a la implantació de la senyalització.
- Quan s'implantin nous processos de treball o es modifiquin els existents.
- Quan es procedeixi a la implantació de nous senyals.
- Quan s'incorpori un nou treballador a un nou lloc de treball.
- Quan s'incorporin nous treballadors a l'empresa.

La consulta i participació dels treballadors respecte la senyalització de seguretat i salut en el treball es realitzarà a través de les vies normals establertes a tot lo relacionat a la prevenció de riscos laborals, afavorint l'expressió d'opinions, criteris i proposta de solucions

5.7.5 Tipus de senyals

La senyalització emprada com a tècnica de seguretat pot classificar-se, segons la seva forma de manifestació, en:

- Senyals en forma de panell:
 - Advertència
 - Prohibició
 - Obligació
 - Lluita contra incendis
 - Salvament o socors

- Senyals lluminoses
- Senyals acústiques
- Comunicacions verbals
- Senyals gestuals

5.7.6 Colors de seguretat

La senyalització òptica destaca per la seva importància, efectivitat i utilització majoritària, ja sigui mitjançant senyals en forma de panell o senyals en forma lluminosa.

Els colors de seguretat podran formar d'una senyalització de seguretat o constituir-la per sí mateixos, a la taula 5.7.6.1 es presenten els diferents colors de seguretat, juntament amb el seu significat i altres indicacions sobre el seu ús.

Taula 5.7.6.1 Colors de seguretat, significat i altres indicacions sobre el seu ús.

Color	Significat	Indicacions i precisions
Vermell	Senyal de prohibició	Comportaments perillosos
	Perill – alarma	Stop, parada, dispositius de desconexió d'emergència Evacuació
	Material i equips de lluita contra incendis	Identificació i localització
Groc o groc ataronjat	Senyal d'advertència	Atenció, precaució Verificació
Blau	Senyal d'obligació	Comportament o acció específica Obligació d'utilitzar un equip de protecció individual
Verd	Senyal de salvament o d'auxili	Portes, sortides, passatges, material, llocs de salvament o de socors, locals
	Situació de seguretat	Tornada a la normalitat

Quan el color de fons sobre el que hagi d'aplicar-se el color de seguretat pugui dificultar la percepció d'aquest, s'utilitzarà un color de contrast que emmarqui o s'alterni amb el de seguretat, seguint la taula 5.7.6.2.

Taula 5.7.6.2 Color de contrast pels diferents colors de seguretat.

Color de seguretat	Color de contrast
Vermell	Blanc
Groc o groc ataronjat	Negre
Blau	Blanc
Verd	Blanc

Quan la senyalització d'un element es realitzi mitjançant un color de seguretat, les dimensions de la superfície acolorida hauran de guardar proporció amb les de l'element i permetre la seva fàcil identificació.

5.7.7 Senyalització en forma de panell

Les senyals en forma de panell tindran les següents característiques:

- La forma i el color de les senyals es defineixen en el annex III del Real Decret 485/1997, en funció del tipus de senyal del que es tracti.
- Els pictogrames seran lo més senzills possible, evitant-se detalls inútils per a la seva comprensió. Podran variar lleugerament o ser més detallats que els indicats en el annex 3 del Real Decret 485/1997, sempre que el seu significat sigui equivalent i no existeixin diferències o adaptacions que impedeixen percebre clarament el seu significat.
- Les senyals seran d'un material que resisteixi lo millor possible els cops, les inclemències del temps i les agressions mediambientals.
- Les dimensions de les senyals, així com les seves característiques colorimètriques i fotomètriques, garantiran la seva bona visibilitat i comprensió.

Els requisits per a la seva utilització són:

- Les senyals s'instal·laran preferiblement a una alçada i posició apropiades en relació al angle visual, tenint en compte possibles obstacles, en la proximitat immediata del risc o objecte que s'hagi de senyalitzar o, quan es tracti d'un risc general, en l'accés a la zona de risc.

- El lloc d'emplaçament de la senyal haurà d'estar ben il·luminat, ser accessible i fàcilment visible. Si la il·luminació general és insuficient, s'utilitzarà una il·luminació addicional o s'utilitzaran colors fosforescents o materials fosforescents.
- Per tal d'evitar la disminució de l'eficàcia de la senyalització no s'utilitzaran masses senyals pròximes entre sí.
- Les senyals hauran de retirar-se quan deixi d'existir la situació que les justificava

5.7.7.1 Senyals d'advertència

Les senyals d'advertència seran de forma triangular, amb un pictograma negre sobre un fons groc i vores negres. El groc haurà de cobrir com a mínim el 50 per 100 de la superfície de la senyal. A la figura 5.7.7.1.1 es presenten els pictogrames utilitzats com a senyals d'advertència.

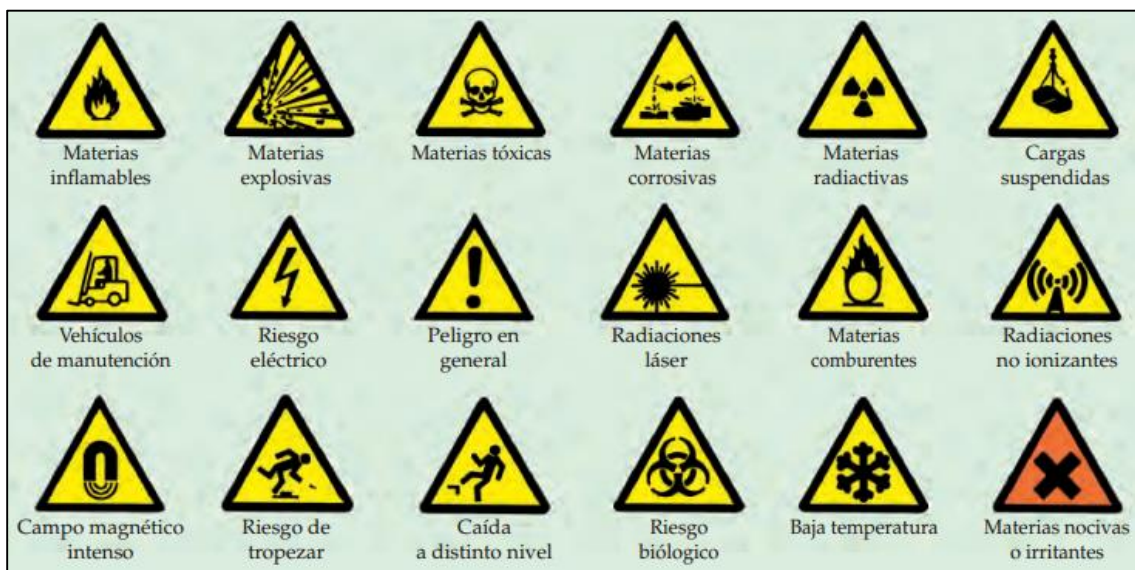


Figura 5.7.7.1.1 Pictogrames utilitzats com a senyals d'advertència.

Com a excepció, el fons de la senyal sobre “matèries nocives o irritants” serà de color taronja en lloc de groc per evitar confusions amb altres senyals similars utilitzades per a la regulació del tràfic per carretera.

5.7.7.2 Senyals de prohibició

Les senyals de prohibició tindran forma rodona, amb un pictograma negre sobre un fons blanc, vores i banda (transversal descendent d'esquerra a dreta travessant el pictograma a 45° respecte a l'horitzontal) vermells. El vermell haurà de cobrir com a mínim el 35 per 100 de la superfície de la senyal. A la figura 5.7.7.2.1 es presenten els pictogrames utilitzats com a senyals de prohibició.



Figura 5.7.7.2.1 Pictogrames utilitzats com a senyals de prohibició.

5.7.7.3 Senyals d'obligació

Les senyals d'obligació tindran forma rodona, amb un pictograma blanc sobre un fons blau. El blau haurà de cobrir com a mínim el 50 per 100 de la superfície de la senyal. A la figura 5.7.7.3.1 es presenten els pictogrames utilitzats com a senyals d'obligació.



Figura 5.7.7.3.1 Pictogrames utilitzats com a senyals d'obligació.

5.7.7.4 Senyals relatives als equips de lluita contra incendis

Les senyals relatives als equips de lluita contra incendis tindran forma rectangular o quadrada, amb un pictograma blanc sobre un fons vermell. El vermell haurà de cobrir com a mínim el 50 per 100 de la superfície de la senyal. A la figura 5.7.7.4 es presenten els pictogrames utilitzats com a senyals relatives als equips de lluita contra incendis.



Figura 5.7.7.4.1 Pictogrames utilitzats com a senyals relatives als equips de lluita contra incendis.

5.7.7.5 Senyals de salvament o de socors

Les senyals de salvament o de socors tindran forma rectangular o quadrada, amb un pictograma blanc sobre un fons verd. El verd haurà de cobrir com a mínim el 50 per 100 de la superfície de la senyal. A la figura 5.7.7.5.1 es presenten els pictogrames utilitzats com a senyals de salvament o de socors.

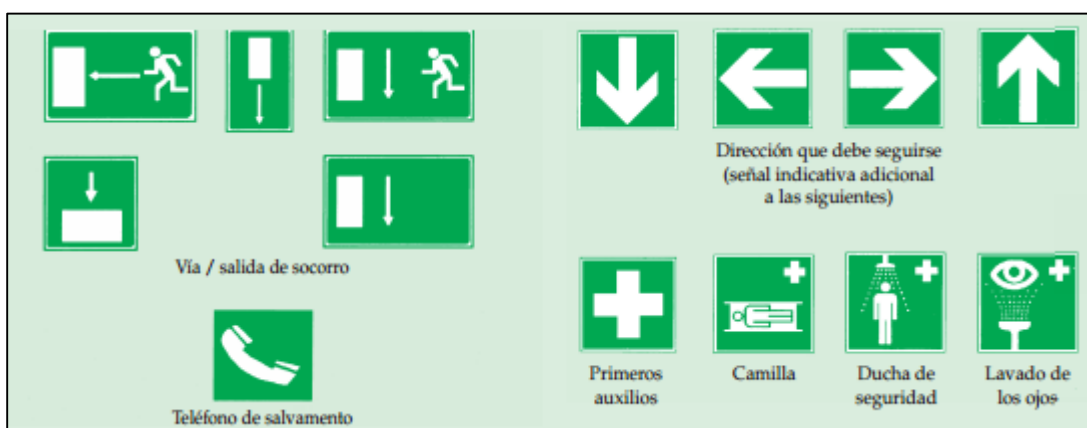


Figura 5.7.7.5.1 Pictogrames utilitzats com a senyals de salvament o de socors.

Les senyals en forma de panell corresponents a salvament o socors de forma rectangular o quadrada amb una fletxa blanca sobre un fons verd, no s'han de col·locar sense l'acompanyament de la corresponent senyal de Primers auxilis, Llitera, Dutxa de seguretat o Rentador d'ulls, ja que elles soles no indicarien el lloc a on condueix la direcció que s'ha de seguir.

5.7.8 Senyals lluminoses i acústiques

Les característiques i requisits de les senyals lluminoses seran les següents:

- La llum emesa per la senyal haurà de provocar un contrast lluminós apropiat respecte al seu entorn, en funció de les condicions d'ús previstes. La seva intensitat haurà d'assegurar la seva percepció, sense arribar a produir enlluernaments.
- La superfície lluminosa que emet la senyal podrà ser de color uniforme o portar un pictograma sobre un fons determinat.
- Si un dispositiu pot emetre una senyal tant continua com intermitent, la senyal intermitent s'utilitzarà per indicar, amb respecte a la senyal continua, un major grau de perill o una major urgència de l'acció requerida.
- No s'utilitzaran al mateix temps dos senyals lluminosos que puguin donar lloc a confusió, ni una senyal lluminosa a prop d'altra emissió lluminosa semblant.
- Quan s'utilitzi una senyal lluminosa intermitent, la duració i freqüència de les espurnes haurà de permetre la correcta identificació del missatge, evitant que pugui ser percebuda com contia o confosa amb altres senyals lluminoses.
- Els dispositius d'emissió de senyals lluminoses per l'ús en cas de perill greu hauran de ser objecte de revisions especials o anar proveïts d'una bombeta auxiliar.

Les característiques i requisits d'ús de les senyals acústiques seran les següents:

- La senyal acústica haurà de tenir un nivell sonor superior al nivell de soroll ambiental, de manera que sigui clarament audible, sense arribar a ser

excessivament molest. No s'haurà d'utilitzar una senyal acústica quan el soroll ambiental sigui massa intens.

- El to de la senyal acústica o, quan es tracti de senyals intermitents, la duració, interval i agrupació dels impulsos, haurà de permetre la seva correcta identificació i clara distinció front a altres senyals acústiques o sorolls ambientals.
- No s'han d'utilitzar dos senyals acústiques simultàniament.
- Si un dispositiu pot emetre senyals acústiques amb un to o intensitat variables o intermitents, o amb un to o intensitat continuus, s'utilitzaran les primeres per indicar un major grau de perill o una major urgència de l'acció requerida.
- El so d'una senyal d'evacuació haurà de ser continu.

Com a disposicions comuns, es tenen:

- Una senyal lluminosa o acústica indicarà, al posar-se en marxa, la necessitat de realitzar una determinada acció, i es mantindrà mentre persisteixi tal necessitat.
- Al finalitzar l'emissió d'una senyal lluminosa o acústica s'adoptaran immediatament les mesures que permetin tornar a utilitzar-les en cas de necessitat.
- L'eficàcia i bon funcionament de les senyals lluminoses i acústiques es comprovarà abans de la seva posta en servei, i posteriorment mitjançant les proves periòdiques necessàries.
- Les senyals lluminoses i acústiques intermitents previstes per a la seva utilització alterna o complementària hauran d'emprar un codi idèntic.

5.7.9 Comunicacions verbals

Les característiques de les comunicacions verbals seran:

- La comunicació verbal s'estableix entre un locutor o emissor i un o varis oients, en un llenguatge format per texts curts, frases, grups de paraules o paraules aïllades, eventualment codificats.

- Els missatges verbals seran tant curts, simples i clars com sigui possible, l'aptitud verbal del locutor i les facultats auditives del o dels oients hauran de garantir una comunicació verbal segura.
- La comunicació verbal serà directe (utilització de la veu humana) o indirecte (veu humana o sintètica, difosa per un mitjà apropiat).

Les regles particulars d'utilització de les comunicacions verbals seran:

- Les persones afectades hauran de conèixer el llenguatge utilitzat, per poder pronunciar i comprendre correctament el missatge verbal i adoptar el comportament apropiat en el àmbit de seguretat i salut.
- Si la comunicació verbal s'utilitza en lloc o com a complement de senyals gestuals, s'hauran d'utilitzar paraules com les presentades a continuació:
 - Començament: indicar la presa de comandament.
 - Alto: interrompre o finalitzar un moviment.
 - Fi: finalitzar les operacions.
 - Hissar: hissar una càrrega.
 - Baixar: baixar una càrrega.
 - Avançar, retrocedir, a la dreta, a l'esquerra: indicar el sentit d'un moviment (el sentit d'aquests moviments haurà de coordinar-se amb els corresponents codis gestuals).
 - Perill: efectuar una parada d'emergència.
 - Ràpid: accelerar un moviment per raons de seguretat.

5.7.10 Comunicacions gestuals

Una senyal gestual haurà de ser precisa, simple, ampla, fàcil de realitzar i comprendre i clarament distingible de qualsevol altra senyal gestual. La utilització dels dos braços al mateix temps es realitzarà de forma simètrica i per una sola senyal gestual.

Els gestos utilitzats, per lo que respecta a les característiques indicades anteriorment, podran variar o ser més detallats que les representacions que es presentaran a continuació, a condició que els seu significat i compressió siguin, com a mínim, equivalents.

Les regles particulars d'utilització de les comunicacions gestuals seran:

- La persona que emet les senyals, nombrada “encarregat de les senyals”, donarà les instruccions de maniobra mitjançant senyals gestuals al destinatari de les mateixes, nombrat “operador”.
- L’encarregat de les senyals haurà de poder seguir visualment el desenvolupament de les maniobres sense estar amenaçat per elles.
- L’encarregat de les senyals haurà de dedicar-se exclusivament a dirigir les maniobres i a la seguretat dels treballadors situats en les proximitats.
- Si no es donen les condicions en el reglament, es recorrerà a un o varis encarregats de les senyals suplementaries.
- L’operador haurà de suspendre la maniobra que estigui realitzant per sol·licitar noves instruccions quan no pugui executar les ordres rebudes amb es garanties de seguretat necessàries.
- Pel que fa als accessoris de senyalització gestual:
 - L’encarregat de les senyals haurà de ser fàcilment recorregut per l’operador.
 - L’encarregar de les senyals portarà un o varia elements d’identificació apropiats tals com jaqueta, maniguets, braçal o casc i, quan sigui necessari, raquetes.
 - Els elements d’identificació indicats seran de colors vius, a ser possible iguals per a tots els elements, i seran utilitzats exclusivament per l’encarregat de les senyals.

El conjunt de gestos codificats s’inclou a la figura 5.7.10.1, aquest no impedeix que es pugin utilitzar altres codis, en particular en determinats sectors d’activitat, aplicables a nivell comunitari i indicadors d’idèntiques maniobres.













A) Gestos generales			B) Movimientos verticales		
Significado	Descripción	Ilustración	Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención. Toma de mando.	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.		Izar.	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.	
Alto: Interrupción. Fin del movimiento.	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.		Bajar.	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Fin de las operaciones.	Las dos manos juntas a la altura del pecho.		Distancia vertical.	Las manos indican la distancia.	
C) Movimientos horizontales			D) Peligro		
Significado	Descripción	Ilustración	Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.		Retroceder.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.	
C) Movimientos horizontales			D) Peligro		
Significado	Descripción	Ilustración	Significado	Descripción	Ilustración
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.		Peligro: Alto o parada de emergencia.	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.		Rápido.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Distancia horizontal.	Las manos indican la distancia.		Lento.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	

Figura 5.7.10.1 Conjunt de gestos codificats.

5.7.11 Disposicions mínimes relatives a diverses senyalitzacions

5.7.11.1 Risc de caigudes, xocs i cops

Per a la senyalització de desnivells, obstacles o altres elements que originin riscos de caiguda per a les persones, xocs o cops es podrà optar, a igualtat d'eficàcia, pel panell que correspongui segons el dispost anteriorment o per un color de seguretat, o bé es podran utilitzar els dos complementàriament.

La delimitació d'aquelles zones dels locals de treball a les que el treballador tingui accés i que presentin riscos de caiguda de persones, caigudes d'objectes, xocs o cops, es realitzarà mitjançant un color de seguretat.

La senyalització per color referida anteriorment s'efectuarà mitjançant franges alternes grogues i negres. Les franges hauran de tenir una inclinació de 45° i ser de dimensions similars tal com s'indica en la figura 5.7.11.1.1.



Figura 5.7.11.1.1 Senyalització per color pel risc de caigudes, xocs i cops.

5.7.11.2 Vies de circulació

Quan sigui necessari per la protecció dels treballadors, les vies de circulació de vehicles hauran d'estar delimitades amb claredat mitjançant franges contínues d'un color ben visible, preferentment blanc o groc, tenint en compte el color del terra. La delimitació haurà de respectar les distàncies necessàries de seguretat entre vehicles i objectes pròxims, i entre vianants i vehicles.

Les vies exteriors permanents que es troben en els voltants immediats de zones edificades hauran d'estar delimitades quan resulti necessari, a menys que disposin de barreres o que el propi tipus de paviment serveixi com a delimitació.

5.7.11.3 Canonades, recipients i àrees d'emmagatzematge de substàncies i preparats perillosos

Els recipients i canonades visibles que continguin o puguin contenir productes sota la normativa de comercialització de substàncies o preparats perillosos hauran de ser etiquetats segons la normativa vigent. Es poden exceptuar els recipients utilitzats durant un curt període de temps i aquells en els que el seu contingut canviï sovint, sempre que es prenguin les mesures alternatives adequades que garanteixin un nivell de protecció equivalent.

Les etiquetes es pegaran, fixaran o pintaran en llocs visibles dels recipients o canonades. En el cas de les canonades, les etiquetes es col·locaran al llarg d'aquestes en un número suficient i sempre que existeixin punts d'especial risc, com vàlvules i connexions. La informació de l'etiqueta podrà complementar-se amb altres dades, com el nom o fórmula de la substància o preparat perillós o detalls addicionals del seu risc.

L'etiquetat podrà ser substituït per les senyals d'advertència explicades a l'apartat 5.7.7; en el cas de transport de recipients dins del lloc de treball, podrà substituir-se o complementar-se per senyals en forma de panell d'ús reconegut, en l'àmbit comunitari, pel transport de substàncies o preparats perillosos.

Les zones, locals o recintes utilitzats per emmagatzemar quantitats importants de substàncies o preparats perillosos hauran d'identificar-se amb la senyal d'advertència apropiada o mitjançant l'etiqueta que li correspongui, col·locades a prop del lloc d'emmagatzematge o en la porta del mateix. Això no serà necessari quan les etiquetes dels embalatges i recipients faixin possible per si mateixes la identificació.

L'emmagatzematge de diverses substàncies o preparats perillosos pot indicar-se mitjançant la senyal d'advertència "perill en general".

La senyalització de les conduccions ve donada per la nota tècnica de prevenció NPT 3, que té com a objectiu la identificació, mitjançant colors, de la naturalesa, estat i sentit de circulació d'un fluid que es transporta per canonades. A la figura 5.7.11.3.1 es presenten els colors segons la naturalesa i l'estat del fluid.

Fluido	Color Básico	Estado Fluido	Color Complementario	Ejemplo
ACEITES	Marrón	Gas-oil	Amarillo	
		De alquitrán	Negro	
		Bencina	Rojo	
		Benzol	Blanco	
*ÁCIDO	Naranja	Concentrado	Rojo	
AIRE	Azul	Caliente	Blanco	
		Comprimido	Rojo	
		Polvo carbón	Negro	
AGUA	Verde	Potable	Verde	
		Caliente	Blanco	
		Condensada	Amarillo	
		A presión	Rojo	
		Salada	Naranja	
		Uso industrial	Negro	
		Residual	Negro + Negro	
ALQUITRÁN	Negro			
BASES	Violeta	Concentrado	Rojo	
GAS	Amarillo	Depurado	Amarillo	
		Bruto	Negro	
		Pobre	Azul	
		Alumbrado	Rojo	
		De agua	Verde	
		De aceite	Marrón	
		* Acetileno	Blanco + Blanco	
		* Ácido carbónico	Negro + Negro	
		* Oxígeno	Azul + Azul	
		* Hidrógeno	Rojo + Rojo	
		* Nitrógeno	Verde + Verde	
* Amoníaco	Violeta + Violeta			
VACÍO	Gris			
VAPOR	Rojo	De alta	Blanco	
		De escape	Verde	

Figura 5.7.11.3.1 Colors segons la naturalesa i l'estat del fluid que circula per una canonada.

Quan resulti suficient especificar la naturalesa del fluid, podrà utilitzar-se solament el color bàsic. Si, a més, és necessari especificar el seu estat, s'utilitzarà a més el color complementari, que s'ubicarà sobre el bàsic.

Les canonades podran pintar-se en amb el color bàsic en tota la seva longitud, una certa longitud o en una banda longitudinal, però sempre es pintaran a prop de les vàlvules, empalmaments, sortides d'encastaments i aparells de servei que formin part de la instal·lació.

L'amplada del anell del color complementari serà com a mínim igual al diàmetre de la canonada. Quan el color bàsic estigui pintat només en forma de banda longitudinal, l'anell es substituirà per una banda transversal de la mateixa alçada que la banda del color bàsic.

Quan sigui necessari indicar el sentit de la circulació del fluid transportat, es podrà indicar mitjançant:

- Una fletxa, de color blanc o negre, de manera que contrasti amb el color bàsic de fons.
- Si s'utilitza la senyalització mitjançant una banda longitudinal, el sentit de la circulació es podrà determinar per l'extremitat punxeguda de la banda.

A la figura 5.7.11.3.2 es presenta un exemple real de senyalització del fluid que circula per una canonada, indicant la naturalesa, estat i sentit de circulació.



Figura 5.7.11.3.2 Exemple real de senyalització del fluid que circula per una canonada, indicant la naturalesa, estat i sentit de circulació.

5.7.11.4 Equips de protecció contra incendis

Els equips de protecció contra incendis hauran de ser de color vermell o predominantment vermells, de manera que es puguin identificar fàcilment pel seu color. El seu emplaçament se senyalitzarà també en color vermell o amb alguna de les senyals donades en l'apartat 5.7.7. Quan sigui necessari, les vies d'accés als equips es mostraran mitjançant les senyals indicatives addicionals especificades també en l'apartat 5.7.7.

5.7.11.5 Mitjans i equips de salvament i socors

La senyalització per a la localització i identificació de les vies d'evacuació i dels equips de salvament es realitzarà mitjançant les senyals en forma de panell indicades a l'apartat 5.7.7.

5.7.11.6 Situacions d'emergència

La senyalització dirigida a alertar als treballadors o a tercers de l'aparició d'una situació de perill i de la conseqüent i urgent necessitat d'actuar d'alguna forma determinada o d'evacuar la zona de perill, es realitzarà mitjançant una senyal lluminosa, una senyal acústica o una comunicació verbal. També es pot utilitzar una combinació d'una senyal lluminosa amb una senyal acústica o amb una comunicació verbal.

5.7.11.7 Maniobres perilloses

La senyalització que tingui per objectiu orientar a guiar als treballadors durant la realització de maniobres perilloses que suposin un risc per ells mateixos o per tercers es realitzarà mitjançant senyals gestuals o comunicacions verbals, podent-se utilitzar de forma combinada.

5.7.12 Senyals no reglades

Existeixen senyals, que encara que tenen una ampla implantació, no han sigut reglades, per lo que a títol orientatiu i amb la finalitat de facilitar el seu coneixement i difusió es presentaran a continuació, classificant-les segons la seva naturalesa en les figures 5.7.12.1, 5.7.12.2, 5.7.12.3, 5.7.12.4 i 5.7.12.5.



Figura 5.7.12.1 Senyals emergents.



Figura 5.7.12.2 Senyal de prohibició de fumar.

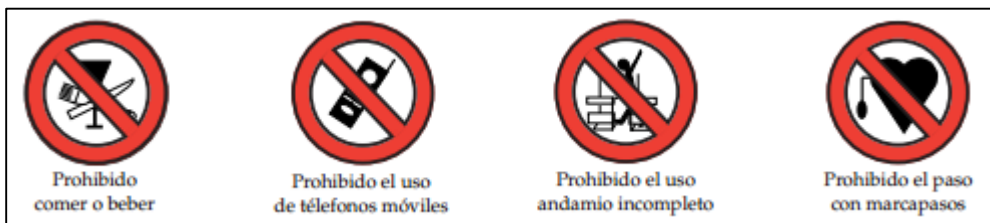


Figura 5.7.12.3 Senyals de prohibició en general.



Figura 5.7.12.4 Senyal de prohibició per senyalitzar àrees de risc.

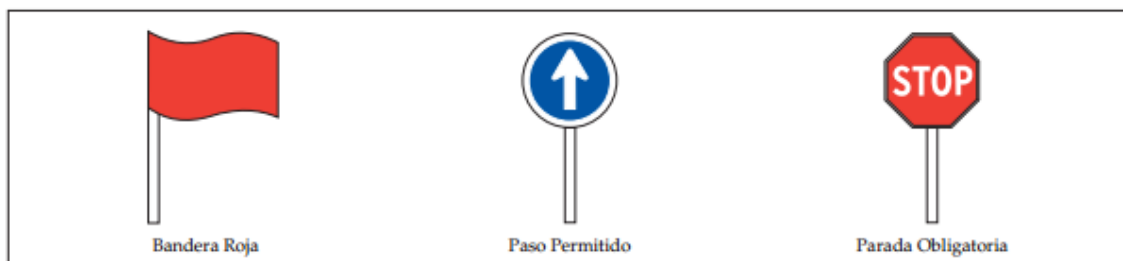


Figura 5.7.12.5 Senyals per a la regulació manual de la circulació. La bandera vermella de la indica el tancament temporal d'una via.

5.8 PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS

5.8.1 Legislació vigent

La Llei de Prevenció de Riscos Laborals 54/2003 va entrar en vigor el 14 de desembre de 2003, reformant la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals i la Llei sobre Infraccions i Sancions en l'Ordre Social, text refós aprovat pel Real Decret 5/2000. El canvi substancial és la integració de l'activitat preventiva a tots els nivells de gestió de l'empresa, tant a nivell organitzatiu com al conjunt de les seves activitats, mitjançant la implantació i aplicació d'un pla de prevenció de riscos laborals d'empresa.

El Real Decret 485/1997, del 14 d'abril, estableix les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball. Per altra part, el Real Decret 486/1997, del 14 d'abril, que estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball, encomana de manera específica l'elaboració i el manteniment actualitzat d'una Guia Tècnica per a l'avaluació i prevenció dels riscos relatius a la utilització dels llocs de treball.

L'estudi sobre la prevenció de riscos laborals a la planta de producció de carbonyl es realitza mitjançant l'edició 2006 de la Guia Tècnica per a l'avaluació i prevenció dels riscos relatius a la utilització dels llocs de treball.

5.8.2 Obligació general de l'empresari

L'empresari haurà d'adoptar les mesures necessàries per a que la utilització dels llocs de treball no origini riscos per a la seguretat i salut dels treballadors i, en cas de que no fos possible, per a que aquests riscos es redueixin al mínim.

En qualsevol cas, els llocs de treball hauran de complir amb les disposicions mínimes establertes en el Real Decret 486/1997, del 14 d'abril, en quan a les condicions constructives, d'ordre, neteja i manteniment, senyalització, instal·lacions de servei o protecció, condicions ambientals, il·luminació, serveis higiènics i locals de descans, i material i locals de primers auxilis.

5.8.3 Condicions constructives

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball hauran d'oferir seguretat davant els riscos de relliscades o caigudes, xocs o cops contra objectes i esfondraments o caigudes de materials sobre els treballadors.

El disseny i les característiques constructives del llocs de treball hauran de facilitar el control de les situacions d'emergència, en especial en cas d'incendi, i facilitar la ràpida i segura evacuació dels treballadors.

Els llocs de treball hauran de complir amb els requisits mínims de seguretat indicats en aquest apartat.

5.8.3.1 Seguretat estructural

Els edificis i locals dels llocs de treball han de tenir una estructura i solidesa adequades al seu tipus d'utilització. Per a les condicions d'ús previstes, tots els elements estructurals o de servei, incloent-hi les plataformes de treball, les escales i les escales de mà, han de complir els següents punts:

- Hauran de tenir la solidesa i la resistència necessàries per suportar les càrregues o els esforços a què siguin sotmesos.
- Hauran de disposar d'un sistema d'armat, subjecció o suport que n'asseguri l'estabilitat.

Es prohibeix sobrecarregar els elements que esmenta l'apartat anterior. L'accés a sostres o cobertes que no ofereixin garanties de resistència suficients solament s'autoritzarà quan es disposi dels equips necessaris perquè el treball es pugui fer de manera segura.

5.8.3.2 Espais de treball i zones perilloses

Les dimensions dels locals de treball han de permetre que els treballadors facin la feina sense riscos per a la seva seguretat i salut i que la facin en condicions ergonòmiques acceptables. Les dimensions mínimes que s'han de complir són les següents:

- 3 metres d'alçada des del terra fins al sostre. En locals comercials, de serveis, oficines i despatxos, l'alçada es pot reduir a 2,5 metres.

- 2 metres quadrats de superfície lliure per treballador.
- 10 metres cúbics, no ocupats, per treballador.

La separació entre els elements materials ha de ser suficient perquè els treballadors puguin fer la feina en condicions de seguretat, salut i benestar. Quan, per raons inherents al lloc de treball, l'espai lliure disponible no permeti que el treballador tingui la llibertat de moviments necessària per desenvolupar la seva activitat, s'haurà de disposar d'espai addicional suficient a prop del lloc del treball.

S'han de prendre mesures adequades per protegir els treballadors autoritzats a accedir a les zones dels llocs de treball on la seguretat dels treballadors es pugui veure afectada per riscos de caiguda, caiguda d'objectes i contacte amb elements agressius o exposició a aquests. Així mateix, s'ha de disposar en la mesura en què sigui possible d'un sistema que impedeixi que els treballadors no autoritzats puguin accedir a aquestes zones.

Les zones dels llocs de treball en les quals hi hagi risc de caiguda, de caiguda d'objectes o de contacte amb elements agressius o exposició a aquests, han d'estar clarament senyalitzades.

5.8.3.3 Terres, obertures i desnivells, i baranes

Els terres dels locals de treball han de ser fixos, estables i no relliscosos, sense irregularitats ni pendents perilloses.

Les obertures o els desnivells que siguin un risc de caiguda de persones s'han de protegir amb baranes o altres sistemes de seguretat equivalent, que poden tenir parts mòbils quan calgui disposar d'un accés a l'obertura. S'han de protegir, en particular:

- Les obertures en terres.
- Les obertures a les parets o els envans, sempre que la seva situació i dimensions siguin un risc de caiguda de persones, i les plataformes, els molls o les estructures similars. La protecció no és obligatòria si l'altura de caiguda és inferior a 2 metres.
- Els costats oberts de les escales i les rampes de més de 60 centímetres d'alçada. Els costats tancats han de tenir un passaman, a una alçada mínima

de 90 centímetres, si l'amplada de l'escala és major d'1,2 metres; si és menor, però tots dos costats són tancats, almenys un dels dos ha de tenir passamans.

Les baranes han de ser de materials rígids, han de tenir una alçada mínima de 90 centímetres i han de portar una protecció que impedeixi el pas o el lliscament per sota d'aquestes o la caiguda d'objectes sobre les persones.

5.8.3.4 Envans, finestres i obertures

Els envans transparents o translúcids i, en especial, els envans envidriats situats en els locals o en les proximitats dels llocs de treball i les vies de circulació, han d'estar clarament senyalitzats i fabricats amb materials segurs, o bé han d'estar separats d'aquests llocs i vies, per impedir que els treballadors s'hi puguin donar un cop o es puguin lesionar en cas de trencament.

Els treballadors han de poder fer de manera segura les operacions d'obrir, tancar, ajustar o fixar finestres, obertures d'il·luminació zenital (il·luminació des de dalt) i dispositius de ventilació. Quan estiguin oberts no s'han de poder col·locar de tal manera que puguin constituir un risc per als treballadors.

Les finestres i les obertures d'il·luminació zenital s'han de poder netejar sense risc per als treballadors que facin aquesta tasca o per a les persones que es trobin en l'edifici i els voltants. Per això s'han de dotar dels dispositius necessaris o han d'haver estat projectades de manera que integrin els sistemes de neteja.

5.8.3.5 Vies de circulació

Les vies de circulació dels llocs de treball, tant les situades a l'exterior dels edificis com en el interior d'aquests, incloent-hi les portes, els passadissos, les escales, les escales fixes, les rampes i els molls de càrrega, s'han de poder utilitzar d'acord amb l'ús previst, de manera fàcil i amb total seguretat per als vianants o vehicles que hi circulin i per al personal que hi treballi a prop.

El número, la situació, les dimensions i les condicions constructives de les vies de circulació de persones o de materials s'han d'adequar al nombre potencial d'usuaris i a les característiques de l'activitat i del lloc de treball. En el cas dels molls i les rampes de

càrrega s'ha de tenir en compte especialment la dimensió de les càrregues transportades.

L'amplada mínima de les portes exteriors i dels passadissos ha de ser de 80 centímetres i d'1 metre, respectivament.

L'amplada de les vies per les quals puguin circular els mitjans de transports i els vianants ha de permetre un pas simultani amb una separació de seguretat suficient. Les vies de circulació destinades a vehicles han de passar a una distància suficient de les portes, les contraportes, les zones de circulació de vianants, els passadissos i les escales.

Els molls de càrrega han de tenir com a mínim una sortida, o una en cada extrem, quan siguin de gran longitud i sigui tècnicament possible.

Sempre que sigui necessari per garantir la seguretat dels treballadors, el traçat de les vies de circulació ha d'estar clarament senyalitzat.

5.8.3.6 Portes i contraportes

Les portes transparents han de tenir una senyalització a l'altura de la vista. Les superfícies transparents o translúcides de les portes i les contraportes que no siguin de material de seguretat s'han de protegir contra el trencament quan aquest sigui un perill per als treballadors.

Les portes i les contraportes de vaivé han de ser transparents o tenir parts transparents que permetin la visibilitat de la zona a la qual s'accedeix. Les portes corredisses han de portar un sistema de seguretat que els impedeixi sortir dels carrils i caure.

Les portes i les contraportes que s'obrin cap amunt han de portar un sistema de seguretat que n'impedeixi la caiguda. Les portes i les contraportes mecàniques han de funcionar sense risc per als treballadors. Han de tenir dispositius d'aturada d'emergència que siguin fàcils d'identificar i d'accedir-hi, i s'han de poder obrir manualment, llevat que s'obrin automàticament en cas d'avaria del sistema d'emergència.

Les portes d'accés a les escales no s'han d'obrir directament sobre els graons, sinó sobre descansos d'una amplada com a mínim igual a la dels graons.

Les contraportes destinades bàsicament a la circulació de vehicles han de poder ser utilitzades pels vianants sense riscos per a la seva seguretat, o bé han de disposar a prop de portes destinades a aquesta finalitat, clarament senyalitzades.

5.8.3.7 Rampes, escales fixes i de servei

Els paviments de les rampes, les escales i les plataformes de treball han de ser de materials que no rellisquin o han de tenir elements antilliscants. A les escales o les plataformes amb paviments perforats l'obertura màxima dels intersticis ha de ser de 8 mil·límetres.

Les rampes han de tenir un pendent màxim del 12% quan la seva longitud sigui menor de 3 metres, del 10% quan la seva longitud sigui menor de 10 metres o del 8% en la resta dels casos.

Les escales han de tenir una amplada mínima d'1 metre, excepte en els cas de les de servei, que serà de 55 centímetres. Els graons d'una escala han de tenir les mateixes dimensions. Són prohibides les escales de cargol, excepte si són de servei. Els graons de les escales que no siguin de servei han de tenir una estesa entre 23 i 36 centímetres, i una contrapetja entre 13 i 20 centímetres. Els graons de les escales de servei han de tenir una estesa mínima de 15 centímetres i una contrapetja màxima de 25 centímetres.

L'altura màxima entre els descansos de les escales és de 3,7 metres. La profunditat dels descansos intermedis, mesurada en direcció a l'escala, no ha de ser menor que la meitat de l'amplada d'aquesta, ni menor d'1 metre. L'espai lliure vertical des dels graons no ha de ser inferior a 2,2 metres.

Les escales mecàniques i les cintes rodants han de tenir les condicions de funcionament i els dispositius necessaris per garantir la seguretat dels treballadors que les utilitzin. Els dispositius d'aturada d'emergència han de ser fàcilment identificables i de fàcil accés.

5.8.3.8 Escales fixes

L'amplada mínima de les escales fixes ha de ser de 40 centímetres i la distància màxima entre graons, de 30 centímetres. En les escales fixes la distància entre la part

frontal de les escales i les parets més properes al costat de l'ascens ha de ser, com a mínim, de 75 centímetres. La distància mínima entre la part posterior de les escales i l'objecte fix més proper ha de ser de 16 centímetres. Hi ha d'haver un espai lliure de 40 centímetres a tots dos costats de l'eix de l'escala si no disposa de gàbies o altres dispositius equivalents.

Si el pas des del tram final d'una escala fixa fins a la superfície a la qual es vol accedir comporta un risc de caiguda per falta de suports, la barana o el lateral de l'escala s'han de prolongar com a mínim 1 metre per sobre de l'últim graó o s'ha de prendre mesures alternatives que proporcionin una seguretat equivalent.

Les escales fixes que tinguin una alçada superior a 4 metres han de disposar, com a mínim a partir d'aquesta altura, d'una protecció circumdant. Aquesta mesura no és necessària en conductes, pous angostos i altres instal·lacions que, per la seva configuració, ja proporcionin aquesta protecció.

Si s'utilitzen escales fixes per a alçades superiors a 9 metres s'han d'instal·lar plataformes de descans cada 9 metres o fracció.

5.8.3.9 Escales de mà

Les escales de mà han de tenir la resistència i els elements de suport i subjecció necessaris perquè la seva utilització en condicions normals no comporti un risc de caiguda motivat pel trencament o per desplaçaments d'aquestes. En particular, les escales de tisora han de disposar d'elements de seguretat que impedeixin que s'obrin en ser utilitzades.

Les escales de mà s'han d'utilitzar de la manera que indica el fabricant i amb les limitacions que imposa. No s'han d'usar escales de mà i, en particular, escales de més de 5 metres de longitud, si no es tenen garanties de la seva resistència. Queda prohibit l'ús d'escales de mà de construcció improvisada.

Abans d'utilitzar una escala de mà cal assegurar-ne l'estabilitat. La base de l'escala ha de quedar sòlidament fixada. En el cas d'escales simples, la part superior s'ha de subjectar, si és necessari, al parament sobre el qual es recolza, i quan aquest no permeti un suport estable, hi ha de quedar subjectada mitjançant una abraçadora o altres dispositius equivalents.

Les escales de mà simples s'han de col·locar, en la mesura en què sigui possible, formant un angle aproximat de 75 graus amb l'horitzontal. Quan s'utilitzin per accedir a llocs elevats, els muntants s'han de prolongar com a mínim 1 metre per sobre d'aquesta.

L'ascens, el descens i els treballs des d'escales s'han de fer per davant d'aquestes. Els treballs a més de 3,5 metres d'altura, des del punt d'operació a terra, que requereixin moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador, sols es poden fer si s'utilitza el cinturó de seguretat o si es prenen altres mesures de protecció alternatives. Es prohibeix el transport i la manipulació de càrregues per escales de mà o des d'aquestes quan el pes o les dimensions puguin comprometre la seguretat del treballador. Dues persones o més no poden utilitzar les escales de mà simultàniament. Les escales de mà s'han de revisar periòdicament. Es prohibeix l'ús d'escales de fusta pintada, per la dificultat que comporta detectar-hi els possibles defectes.

5.8.3.10 Vies i sortides d'evacuació

Les vies i les sortides d'evacuació, i també les vies de circulació i les portes que hi donin accés, s'han d'ajustar al que disposa la normativa específica. En tot cas, i llevat de disposicions específiques de la normativa esmentada, aquestes vies i sortides han de complir les condicions que s'estableixen a continuació en aquest apartat.

Les vies i les sortides d'evacuació han de romandre expedites i desembocar com més directament millor a l'exterior o en una zona de seguretat. En cas de perill, els treballadors han de poder evacuar tots els llocs de treball ràpidament i en condicions de màxima seguretat.

El nombre, la distribució i les dimensions de les vies i les sortides d'evacuació depenen de l'ús, dels equips i de les dimensions dels llocs de treball, i també del nombre màxim de persones que hi pugui haver.

Les portes d'emergència s'han d'obrir cap enfora i no han de ser tancades, de manera que qualsevol persona que necessiti utilitzar-les en cas d'urgència pugui obrir-les fàcilment i immediatament. Són prohibides les portes específicament d'emergència que siguin corredisses o giratòries.

Les portes situades en els recorreguts de les vies d'evacuació han d'estar senyalitzades de manera adequada. S'han de poder obrir en qualsevol moment des de d'interior sense ajuda especial. Quan els llocs de treball estiguin ocupats, les portes s'han de poder obrir.

Les vies i les sortides específiques d'evacuació s'han de senyalitzar de conformitat amb el que estableix el Reial decret 485/1997, del 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de senyalització de seguretat i salut en el treball. Aquesta senyalització s'ha d'enganxar en els llocs adequats i ha de ser duradora.

Les vies i les sortides d'evacuació, i també les vies de circulació que hi donin accés, no han d'estar obstruïdes per cap objecte de manera que es puguin utilitzar sense traves en qualsevol moment. Les portes d'emergència no s'han de tancar amb clau.

En cas d'avaria de la il·luminació, les vies i les sortides d'evacuació que requereixen il·luminació han d'estar equipades amb il·luminació de seguretat d'intensitat suficient.

5.8.3.11 Condicions de protecció contra incendis

Els llocs de treball s'han d'ajustar segons el que disposa la normativa que sigui d'aplicació sobre condicions de protecció contra incendis. En tot cas, i llevat de disposicions específiques de la normativa esmentada, aquests llocs han de satisfer les condicions que s'indiquen en els punts següents d'aquest apartat.

Segons les dimensions i l'ús dels edificis, els equips, les característiques físiques i químiques de les substàncies existents, i també el nombre màxim de persones que hi puguin ser presents, els llocs de treball han d'estar equipats amb dispositius adequats per combatre els incendis i, si és necessari, amb detectors contra incendis i sistemes d'alarma.

Els dispositius no automàtics de lluita contra els incendis han de ser fàcilment accessibles i fàcils de manipular. Aquests dispositius s'han de senyalitzar d'acord amb el que disposa el Reial decret 485/1997, del 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de senyalització de seguretat i salut en el treball. Aquesta senyalització s'ha d'enganxar en els llocs adequats i ha de ser duradora.

5.8.3.12 Instal·lació elèctrica

La instal·lació elèctrica dels llocs de treball s'ha d'ajustar al que disposa la normativa específica. En tot cas, i llevat de disposicions específiques de la normativa esmentada, aquesta instal·lació ha de satisfer les condicions que s'indiquen en els punts següents d'aquest apartat.

La instal·lació elèctrica no ha de comportar riscos d'incendi o d'explosió. Els treballadors han d'estar degudament protegits contra els incendis causats per contactes directes o indirectes.

La instal·lació elèctrica i els dispositius de protecció han de tenir en compte la tensió, els factors externs condicionants i la competència de les persones que tinguin accés a parts de la instal·lació.

5.8.3.13 Minusvàlids

Els llocs de treball i, en particular, les portes, les vies de circulació, les escales, els serveis higiènics i els espais físics de treball utilitzats o ocupats per treballadors minusvàlids han d'estar condicionats perquè aquests treballadors puguin ocupar-los.

5.8.4 Ordre, neteja i manteniment. Senyalització.

L'ordre, la neteja i el manteniment dels llocs de treball s'han d'ajustar al que disposa a continuació. Igualment, la senyalització dels llocs de treball ha de complir el que disposa el Reial decret 485/1997, del 14 d'abril.

Les zones de pas, les sortides i les vies de circulació dels llocs de treball i, en especial, les sortides i les vies de circulació previstes per a l'evacuació en casos d'emergència, han de romandre lliures d'obstacles, de manera que sigui possible utilitzar-les sense dificultats a cada moment.

Els llocs de treball, incloent-hi els locals de servei, i els seus respectius equips i instal·lacions, s'han de netejar periòdicament i sempre que sigui necessari per mantenir-los a cada moment en condicions higièniques adequades. Amb aquesta finalitat, les característiques de terres, sostres i parets han de ser de tal manera que permetin aquesta neteja i manteniment. S'han d'eliminar amb rapidesa les deixalles,

les taques de greix, els residus de substàncies perilloses i altres productes residuals que puguin causar accidents o contaminar l'ambient de treball.

Les operacions de neteja no han de constituir per elles mateixes una font de risc per als treballadors que les facin o per a tercers, i, per aquest motiu, s'han de fer en el moment, de la manera i amb els mitjans més adequats.

Els llocs de treball i, en particular, les seves instal·lacions, han de ser objecte d'un manteniment periòdic, de manera que les condicions de funcionament satisfacin sempre les especificacions del projecte i que es resolguin amb rapidesa les deficiències que puguin afectar la seguretat i la salut dels treballadors. Si s'utilitza una instal·lació de ventilació, s'ha de mantenir en bon estat de funcionament i un sistema de control ha d'indicar qualsevol tipus d'avaría, sempre que sigui necessari per a la salut dels treballadors. En el cas de les instal·lacions de protecció, el manteniment ha d'incloure el control del seu funcionament.

5.8.5 Instal·lacions de servei i protecció

Les instal·lacions de servei i protecció dels llocs de treballs han de complir les disposicions mínimes establertes tot l'apartat 5.8 de Prevenció de riscos laborals, i també les que es deriven de les reglamentacions específiques de seguretat que s'hagin d'aplicar.

5.8.6 Condicions ambientals

L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de treball no ha de comportar un risc per a la seguretat i salut dels treballadors. Per aquest motiu, aquestes condicions ambientals i, en particular, les condicions termohigomètriques dels llocs de treball, s'han d'ajustar al que estableix a continuació. L'exposició als agents físics, químics i biològics de l'ambient de treball es regeix pel que disposa la normativa específica.

En la mesura del que sigui possible, les condicions ambientals dels llocs de treball no han de constituir una font d'incomoditat o molèstia per als treballadors. Per aquest motiu, s'han d'evitar les temperatures i les humitats extremes, els canvis bruscos de temperatura, els corrents d'aire molestos, les olors desagradables, la irradiació

excessiva i, en particular, la radiació solar per mitjà de finestres, llums o envans envidriats.

En els locals de treball tancats s'han de complir, en particular, les condicions següents:

- La temperatura dels locals on es facin treballs sedentaris propis d'oficines o similars ha d'estar entre 17 i 27 °C.
- La temperatura dels locals on es facin treballs lleugers ha d'estar entre 14 i 25 °C.
- La humitat relativa ha d'estar entre el 30 i el 70%, excepte en els locals on hi ha riscs per electricitat estàtica, en els quals el límit inferior ha de ser del 50%.
- Els treballadors no han d'estar exposats de manera freqüent o continuada a corrents d'aire la velocitat dels quals superi els límits següents:

1r. Treballs en ambients no calorosos: 0,25 m/s

2n. Treballs sedentaris en ambients calorosos: 0,5 m/s

3r. Treballs no sedentaris en ambients calorosos: 0,75 m/s

Aquests límits no s'han d'aplicar als corrents d'aire expressament utilitzats per evitar l'estrès en exposicions intenses a la calor, ni als corrents d'aire condicionat, pels quals el límit és de 0,25 m/s en el cas de treballs sedentaris i 0,35 m/s en la resta de casos.

- Sense perjudici del que disposa en relació amb la ventilació de determinats locals el Reial decret 1618/1980, del 4 de juliol, pel qual s'aprova el reglament de calefacció, climatització i aigua calenta sanitària, la renovació mínima de l'aire dels locals de treball ha de ser de 30 metres cúbics d'aire net per hora i treballador, en el cas de treballs sedentaris en ambients no calorosos ni contaminats per fum de tabac, i de 50 metres cúbics en els casos restants, a fi d'evitar l'ambient viciat i les olors desagradables.

El sistema de ventilació emprat i, en particular, la distribució de les entrades d'aire net i sortides d'aire viciat han d'assegurar una renovació efectiva de l'aire del local de treball.

A l'efecte de l'aplicació del que estableix l'apartat anterior s'han de tenir en compte les limitacions o els condicionants que puguin imposar, en cada cas, les característiques particulars del mateix lloc de treball, dels processos o les operacions que s'hi desenvolupin i del clima de la zona on estigui situat. En qualsevol cas, l'aïllament tèrmic dels locals tancats s'ha d'adequar a les condicions climàtiques pròpies del lloc.

En els llocs de treball a l'aire lliure i en els locals de treball que, per l'activitat desenvolupada, no es puguin tancar, s'han de prendre mesures perquè els treballadors es puguin protegir, en la mesura que sigui possible, de les inclemències del temps.

Les condicions ambientals dels locals de descans, dels locals per al personal de guàrdia, dels serveis higiènics, dels menjadors i dels locals de primers auxilis han de respondre a l'ús específic d'aquests locals i s'han d'ajustar, en tot cas, al que disposa en els punts anteriorment citats, sobre les condicions de treball en els locals de treball tancats.

5.8.7 Il·luminació

La il·luminació dels llocs de treball ha de permetre que els treballadors disposin de condicions de visibilitat adequades per poder-hi circular i desenvolupar-hi les activitats sense risc per a la seva seguretat i salut. La il·luminació dels llocs de treball ha de complir, en particular, les disposicions de que es presenten a continuació.

La il·luminació de cada zona o part d'un lloc de treball s'ha d'adaptar a les característiques de l'activitat que s'hi desenvolupi, tenint en compte:

- Els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors dependents de les condicions de visibilitat.
- Les exigències visuals de les tasques desenvolupades.

Sempre que sigui possible, els llocs de treball han de tenir una il·luminació natural, que s'ha de complementar amb una il·luminació artificial quan la primera, per ella mateixa, no garanteixi les condicions de visibilitat adequades. En aquests casos s'ha d'utilitzar preferentment la il·luminació artificial general, complementada alhora amb una de localitzada quan en zones concretes siguin necessaris uns nivells d'il·luminació elevats. Els nivells mínims d'il·luminació dels llocs de treball són els que indica la taula 5.8.7.1.

Taula 5.8.7.1 Nivells mínims d'il·luminació dels llocs de treball.

Zona o part del lloc de treball	Nivell mínim d'il·luminació (lux)
Zones on s'executen tasques amb:	
1r. Baixes exigències visuals	100
2n. Exigències visuals moderades	200
3r. Exigències visuals altes	500
4t. Exigències visuals molt altes	1000
Àrees o locals d'ús ocasional	50
Àrees o locals d'ús habitual	100
Vies de circulació d'ús ocasional	25
Vies de circulació d'ús habitual	50

El nivell d'il·luminació d'una zona en la qual s'executa una tasca s'ha de mesurar a l'altura a què es fa; en el cas de les zones d'ús general, a 85 cm de terra, i en el cas de les vies de circulació, a nivell de terra.

Aquests nivells mínims s'han de duplicar quan concorrin les circumstàncies següents:

- En les àrees o els locals d'ús general i en les vies de circulació, quan, per les seves característiques, estat o ocupació, hi hagi riscos apreciables de caigudes, xocs o altres accidents.
- En les zones on es facin tasques, quan un error d'apreciació visual durant la realització d'aquestes pugui comportar un perill per al treballador que les executa o per a tercers o quan el contrast de luminàncies o de color entre l'objecte que s'ha de visualitzar i el fons sobre el qual es troba sigui molt dèbil.

La il·luminació dels llocs de treball, pel que fa a la distribució i a altres característiques, ha de complir a més les condicions següents:

- La distribució dels nivells d'il·luminació ha de ser com més uniforme millor.
- S'ha de procurar mantenir uns nivells i contrastos de luminància adequats a les exigències visual de la tasca, i s'han d'evitar variacions brusques de luminància dins la zona d'operació i entre aquesta i els seus voltants.

- S'han d'evitar els enlluernaments directes produïts per la llum solar o per fonts de llum artificial d'alta luminància. Aquestes no s'han de col·locar mai sense protecció en el camp visual del treballador.
- També s'han d'evitar els enlluernaments indirectes produïts per superfícies reflectores situades en la zona d'operació o les seves proximitats.
- No s'han d'utilitzar sistemes o fonts de llum que perjudiquin la percepció dels contrastos, de la profunditat o de la distància entre objectes a la zona de treball, que produeixin una impressió visual d'intermitència o que puguin produir efectes estroboscòpics.

Els llocs de treball, o part d'aquests, en els quals una fallada de l'enllumenat normal comporti un risc per a la seguretat dels treballadors han de disposar d'un enllumenat d'emergència, d'evacuació i de seguretat.

Els sistemes d'il·luminació que s'utilitzin no han d'originar riscos elèctrics, d'incendi o d'explosió i han de complir a aquest efecte el que disposa la normativa específica vigent.

5.8.8 Serveis higiènics i locals de descans

Els llocs de treball han de complir les disposicions presentades a continuació pel que fa a serveis higiènics i locals de descans.

5.8.8.1 Aigua potable

Els llocs de treball han de disposar d'aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible. Cal evitar qualsevol circumstància que possibiliti la contaminació de l'aigua potable. En les fonts d'aigua s'hi ha d'indicar si aquesta és potable o no, sempre que hi puguin haver dubtes.

5.8.8.2 Vestuaris, dutxes, lavabos i vàters

Els llocs de treball han de disposar de vestuaris quan els treballadors hagin de portar roba especial de treball i se'ls pugui demanar, per raons de salut o discreció, que es canviïn en altres estances.

Els vestuaris han de disposar de seients i d'armaris o taquilles individuals amb clau, que han de tenir la capacitat suficient per guardar la roba i el calçat. Els armaris o les taquilles per a la roba de treball i de carrer han d'estar separats quan sigui necessari per l'estat de contaminació, brutícia o humitat de la roba de treball.

Quan els vestuaris no siguin necessaris, els treballadors han de disposar de penjadors o armaris per col·locar-hi la roba.

Els llocs de treball han de disposar, en les proximitats dels llocs de treball i dels vestuaris, de lavabos amb miralls, lavabos amb aigua corrent, calenta si és necessari, sabó i tovalloles individuals o un altre sistema d'eixugar amb garanties higièniques. Han de disposar també de dutxes d'aigua corrent, calenta i freda, quan es facin habitualment treballs bruts, contaminants o que originin una elevada sudoració. En aquests casos, cal subministrar als treballadors els mitjans especials de neteja que siguin necessaris.

Si els lavabos i els vestuaris estan separats, la comunicació entre tots dos ha de ser fàcil.

Els llocs de treball han de disposar de vàter, i estar dotats de lavabos, situats en les proximitats dels llocs de treball, dels locals de descans, dels vestuaris i dels lavabos, si no estan integrats a aquests últims.

Els vàters han de disposar de descàrrega automàtica d'aigua i paper higiènic. En els vàters que han de ser utilitzats per dones s'hi ha d'instal·lar recipients especials i tancats. Les cabines han de tenir una porta amb una tanca interior i un penjador.

Les dimensions dels vestuaris, dels lavabos i també les respectives dotacions de seients, armaris o taquilles, penjadors, dutxes i vàters, han de permetre la utilització d'aquests equips i instal·lacions sense dificultats o molèsties, tenint en compte en cada cas el nombre de treballadors que els hagin d'utilitzar simultàniament.

Els locals, les instal·lacions i els equips esmentats en l'apartat anterior han de ser de fàcil accés, adequats al seu ús i de característiques constructives que en facilitin la neteja.

Els vestuaris, els lavabos i els vàters han d'estar separats per a homes i dones, o se n'ha de preveure un ús per separat. No s'han d'utilitzar per a usos diferents d'aquells als quals estan destinats.

5.8.8.3 Locals de descans

Quan la seguretat o la salut dels treballadors ho exigeixi, en particular per raó del tipus d'activitat o del nombre de treballadors, aquests han de disposar d'un local de descans de fàcil accés. Això no s'ha d'aplicar quan el personal treballi en despatxos o en llocs de treball similars que ofereixin possibilitats de descans equivalents durant les pauses.

Les dimensions dels locals de descans i la seva dotació de taules i cadires amb respallers han de ser suficients per al nombre de treballadors que els hagin d'utilitzar simultàniament. Les treballadores embarassades i mares lactants han de tenir la possibilitat de descansar tombades en condicions adequades.

Els llocs de treball en què, sense comptar amb locals de descans, el treball quedi interromput regularment i freqüentment han de disposar d'espais on els treballadors puguin estar durant aquestes interrupcions, si la seva presència durant aquestes interrupcions a la zona de treball comporta un risc per a la seva seguretat o salut o per a la de tercers.

Quan hi hagi dormitoris en el lloc de treball, aquests han de tenir les condicions de seguretat i salut exigides per als llocs de treball en tot l'apartat 5.8 de Prevenció de riscos laborals i permetre el descans del treballador en condicions adequades.

5.8.8.4 Locals provisionals i treballs a l'aire lliure

En els treballs a l'aire lliure, quan la seguretat o la salut dels treballadors ho exigeixi, en particular per raó del tipus d'activitat o del nombre de treballadors, aquests han de disposar d'un local de descans de fàcil accés.

En els treballs a l'aire lliure en els quals hi hagi un allunyament entre el centre de treball i el lloc de residència dels treballadors que els faci impossible de tornar-hi cada dia, aquests treballadors han de disposar de locals adequats destinats a dormitoris i menjadors. Els dormitoris i els menjadors han de tenir les condicions necessàries de seguretat i salut i han de permetre el descans i l'alimentació dels treballadors en condicions adequades.

5.8.9 Materials i locals de primers auxilis

Els llocs de treball han de disposar de material per a primers auxilis en cas d'accident, que ha de ser adequat, pel que fa a quantitat i característiques, al nombre de treballadors, als riscos als quals estiguin exposats i a les facilitats d'accés al centre d'assistència mèdica més proper. El material de primers auxilis s'ha d'adaptar a les atribucions professionals del personal habilitat per fer la prestació.

La situació o distribució del material en el lloc de treball i les facilitats per accedir-hi i per desplaçar-se al lloc de l'accident han de garantir que la prestació dels primers auxilis es pugui fer amb la rapidesa que requereixi el tipus de dany previsible.

Sens perjudici del que disposen els apartats anteriors, qualsevol lloc de treball ha de disposar, com a mínim, d'una farmaciola portàtil que tingui desinfectants i antisèptics autoritzats, gasses esterilitzades, cotó hidròfil, bena, esparadrap, apòsits, adhesius, tisores, pinces i guants d'un sol ús. El material de primers auxilis s'ha de revisar periòdicament i s'ha de reposar tan bon punt caduqui o sigui utilitzat.

Els llocs de treball de més de cinquanta treballadors han de disposar d'un local destinat a primers auxilis i a altres possibles atencions sanitàries. També n'han de tenir un els llocs de treball de més de vint-i-cinc treballadors per als quals ho determini l'autoritat laboral, tenint en compte el perill de l'activitat desenvolupada i les possibles dificultats d'accés al centre d'assistència mèdica més pròxima.

Els locals de primers auxilis han de disposar com a mínim d'una farmaciola, una llitera i una font d'aigua potable. Han de ser a prop dels llocs de treball i les lliteres hi han de poder accedir fàcilment. El material i els locals de primers auxilis han d'estar clarament senyalitzats.

5.8.10 Informació als treballadors

De conformitat amb la Llei de prevenció de riscos laborals, l'empresari ha de garantir que els treballadors i els representants dels treballadors rebin una informació adequada sobre les mesures de prevenció i protecció que s'hagin de prendre en aplicar la normativa vigent.

5.8.11 Consulta i participació dels treballadors

La consulta i la participació dels treballadors o els seus representants en les qüestions a les quals fa referència aquest apartat 5.8 de Prevenció de riscos laborals es faran d'acord amb el que disposa l'apartat 2 de l'article 18 de la Llei de prevenció de riscos laborals 31/1995, del 8 de novembre (ja que la Llei 54/2003 no modifica aquest article), que diu que l'empresari haurà de consultar als treballadors, i permetre la seva participació, en el marc de totes les qüestions que afectin a seguretat i a la salut en el treball. També diu que els treballadors tindran dret a efectuar propostes a l'empresari, així com als òrgans de participació i representació proveïts en aquesta Llei, dirigides a la millora dels nivells de protecció de la seguretat i la salut de l'empresa.

5.9 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI'S)

5.9.1 Legislació vigent

Els EPI's estan sotmesos a un doble marc normatiu, per una banda el Real Decret 773/1997, del 30 de maig, estableix les disposicions mínimes per garantir una protecció adequada del treballador/a durant la seva utilització i des del punt de vista de la seguretat del producte, per altra banda, el Real Decret 1407/1992, del 20 de novembre, estableix els requisits que han de complir els EPI's, des del seu disseny i fabricació fins a la seva comercialització, amb el fi de garantir la salut i seguretat dels usuaris.

L'estudi sobre els EPI's que es realitzarà a continuació es farà mitjançant la guia tècnica per a la utilització en el treball dels equips de protecció individual per part dels treballadors, basada en el Real Decret 773/1997, del 30 de maig.

5.9.2 Obligacions de l'empresari

L'empresari està obligat a determinar els llocs de treball en què s'hagi de recórrer a la protecció individual i precisar el risc o els riscos davant dels quals s'ha d'oferir protecció, les parts del cos que cal protegir i el tipus d'equip o d'equips de protecció individual que cal utilitzar. També haurà d'escollir els equips de protecció individual informant sempre a l'empresa o centre de treball sobre aquesta elecció i facilitant informació sobre cada equip. Els equips de protecció individual s'han de proporcionar gratuïtament als treballadors i s'hauran de reposar sempre que sigui necessari, això com vetllar per la seva utilització i el seu manteniment.

5.9.3 Característiques dels equips de protecció individual

Un equip de protecció individual és qualsevol equip destinat a ser portat o subjectat pel treballador perquè el protegeixi d'un o diversos riscos que puguin amenaçar la seva seguretat o la seva salut, com també qualsevol complement o accessori que tingui aquesta finalitat. D'aquesta definició s'exclouen:

- La roba de treball corrent i els uniformes que no estiguin específicament destinats a protegir la salut o la integritat física del treballador.
- Els equips dels serveis de socors i salvament.
- Els equips de protecció individual dels militars, dels policies i de les persones dels serveis de manteniment de l'ordre.
- Els equips de protecció individual dels mitjans de transport per carretera.
- El material d'esport.
- El material d'autodefensa o de dissuasió.
- Els aparells portàtils per a la detecció i la senyalització dels riscos i dels factors de molèstia.

Els equips de protecció individual són necessaris sempre que hi hagi riscos per a la seguretat o la salut dels treballadors que no es puguin limitar o evitar amb mitjans tècnics de protecció col·lectiva o mitjançant mesures, mètodes o procediments d'organització del treball. Aquests han de proporcionar una protecció eficaç davant dels riscos als que estan destinats a limitar o evitar, sense que ells mateixos suposin ni ocasionin riscos addicionals ni molèsties innecessàries. Amb aquesta finalitat han de poder:

- Respondre a les condicions existents al lloc de treball.
- Tenir en compte les condicions anatòmiques i fisiològiques i l'estat de salut del treballador.
- Adequar-se al portador, després dels ajustos necessaris.

A més, els equips de protecció individual han de complir els requisits establerts en qualsevol disposició legal o reglamentària que els sigui d'aplicació, en quant al disseny i la fabricació.

En cas de riscos múltiples que exigeixin la utilització simultània de diversos equips de protecció individual, aquests han de ser compatibles entre ells i mantenir la seva eficàcia en relació amb el risc o els riscos corresponents.

5.9.4 Selecció dels equips de protecció individual

Per a l'elecció dels equips de protecció individual, s'han de tenir en compte els següents punts:

- Analitzar i avaluar els riscos existents que no es puguin evitar o limitar suficientment per altres mitjans.
- Definir les característiques que han de tenir els equips de protecció individual per garantir la seva funció, tenint en compte la naturalesa i la magnitud dels riscos dels quals hagin de protegir, així com els factors addicionals de risc que puguin constituir els mateixos equips de protecció individual o la seva utilització.
- Comparar les característiques dels equips de protecció individual existents al mercat amb les definides anteriorment.

Quan s'escull un equip de protecció individual en funció del resultat de les actuacions desenvolupades segons el que disposa l'apartat anterior, l'empresari ha de verificar la conformitat de l'equip escollit amb les condicions i els requisits que s'han establert anteriorment sobre les condicions que han de reunir aquests equips.

La determinació de les característiques dels equips de protecció individual s'ha de revisar en funció de les modificacions que es produeixin en qualsevol de les circumstàncies i condicions que s'hagin motivat l'elecció.

5.9.5 Utilització dels equips de protecció individual

La utilització, l'emmagatzemament, el manteniment, la neteja, la desinfecció quan calgui i la reparació dels equips de protecció individual s'han de fer d'acord amb les instruccions del fabricant i excepte en casos excepcionals, només es poden fer servir per als usos previstos.

Les condicions en què un equip de protecció hagi de ser utilitzat, en particular pel que fa al temps durant el qual s'hagi de dur, es determinen en funció de:

- La gravetat del risc.
- El temps o la freqüència d'exposició al risc.
- Les condicions del lloc de treball.
- Les prestacions de l'equip.
- Els riscos addicionals derivats de la utilització de l'equip que no s'hagin pogut evitar.

Els equips de protecció individual estan destinats, en principi, a un ús personal. Si les circumstàncies exigeixen que diverses persones utilitzin un mateix equip, cal adoptar les mesures necessàries perquè això no origini cap problema de salut o d'higiene als diferents usuaris.

5.9.6 Tipus i models d'EPI's

A continuació es presenten els tipus d'equips de protecció individual més comuns:

- **Protecció del crani:** l'equip utilitzat és el **casco de seguretat o protecció**, que protegeix, mitjançant el seu cobriment, la part superior del cap. Els cascos de seguretat cobreixen el cap reduint els danys derivats d'impactes per la caiguda d'objectes i petits xocs contra objectes fixes, que es donarien sobre la base del coll i el propi crani. També poden oferir protecció de danys derivats de altres agressions menys freqüents, com petites projeccions de metall fos, contactes elèctrics, etc. A la figura 5.9.6.1 es presenta un casco de seguretat, juntament amb les seves parts més importants.

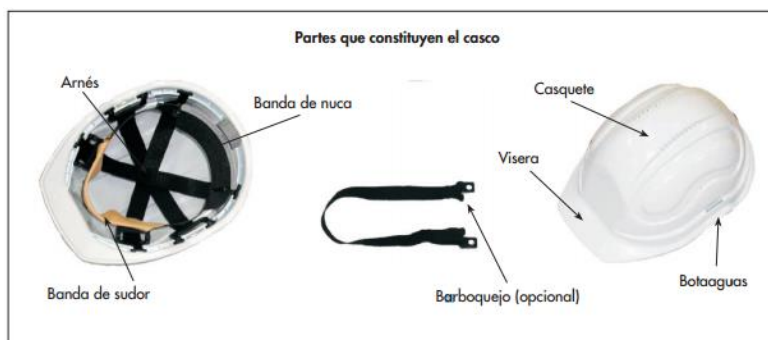


Figura 5.9.6.1 . Casc de seguretat, juntament amb les seves parts més importants.

- **Protecció d'ulls i cara:** protegeixen contra projeccions de partícules sòlides, projeccions de líquids, l'exposició a radiacions nocives i l'exposició a atmosferes contaminades. Es classifiquen en dos grans grups:
 - **Protectors facials o pantalles:** cobreixen tota o part de la cara tenint en cada cas prestacions concretes contra el risc que preserven. Existeixen dos tipus de pantalles principals:
 - **Pantalles de soldadors:** la seva carcassa està fabricada amb materials opacs a les radiacions i van equipades d'oculars filtrants que impedeixen que les radiacions arribin al ull en dosis capaces de causar reaccions perjudicials. També protegeixen

contra possibles impactes de partícules, mitjançant altres tipus de vidres de protecció mecànica.

- **Pantalles facials:** que poden ser de malla metàl·lica, amb visors de plàstic, etc.

A la figura 5.9.6.2 es presenten els dos tipus de pantalles.



Figura 5.9.6.2 Pantalla de tipus soldador i facial

- **Ulleres:** protegeixen els ulls del treballador dels riscos derivats de la seva ocupació laboral. Per ser eficaces, han de combinar uns oculars de resistència adequada i una muntura adaptable a aquests, per tal de protegir l'ull en qualsevol direcció. Les ulleres poden ser de tipus universal, de tipus cascoleta o de tipus màscara, tal com s'indica a la figura 5.9.6.3.



Figura 5.9.6.3 Ulleres de protecció de tipus universal, de tipus cascoleta i de tipus màscara.

S'utilitzaran oculars filtrants en les operacions de soldadura i en totes aquelles amb emissió de radiació infraroja, radiació ultraviolada i radiació làser.

- **Protecció de l'aparell auditiu:** protegeixen les oïdes contra el trauma sonor produït contra una exposició excessiva a un nivell sonor donat. Els equips més utilitzats són els taps, les orelles i els cascs anti-soroll, mostrats en la figura 5.9.6.4.



Figura 5.9.6.4. Taps, orelles i casc anti-soroll.

- **Protecció de les extremitats superiors:** protegeixen de riscos mecànics, elèctrics, químics, tèrmics, etc. La protecció es basa en el cobriment de la part mitjançant diversos equips com: guants, maniguets, manyoples, etc., mostrats en la figura 5.9.6.5.



Figura 5.9.6.5. Equips de protecció de les extremitats superiors.

- **Protecció dels peus:** mitjançant calçat adequat al risc que es pugui donar segons l'activitat laboral. El **calçat de seguretat** proporciona protecció als dits mitjançant una puntera de seguretat contra impactes, que normalment resisteix fins als 200 J. A més, solen tenir una sola interiorment metàl·lica que impedeix el pas d'objectes punxants, així com la part més exterior d'un material que evita les relliscades. A la figura 5.9.6.6 es presenta el calçat de seguretat.



Figura 5.9.6.6. Calçat de seguretat.

- **Protecció de les vies respiratòries:** que permeten treballar en ambients contaminats. També poden permetre el treball en ambients amb deficiència d'oxigen. Aquests equips poden ser dependents, que utilitzen aire de l'ambient i el purifiquen, o independents del medi ambient, que utilitzen l'aire respirable d'un ambient diferent al del treballador que l'utilitza.

Els equips dependents són els més utilitzats i consten de dos parts diferenciades: l'adaptador facial, que permeten que l'aire respirable arribi a les vies respiratòries sense contacte amb l'ambient contaminat; i el filtre, que permet la purificació de l'aire. L'equip més utilitzat és la **mascareta autofiltrant**, presentada a la figura 5.9.6.7, que incorpora les dos parts en un mateix cos.



Figura 5.9.6.7 Mascareta autofiltrant.

- **Roba de protecció:** que permet la protecció de diversos riscos, com els riscos tèrmics (calor o fred) amb la utilització de materials aïllants, els riscos químics amb la utilització de materials resistents als productes que manipula el treballador, els riscos mecànics amb la utilització de materials com per exemple les fibres sintètiques i altres tipus de riscos com els radioactius i els biològics.
- **Protecció contra les caigudes d'alçada:** que garanteix la frenada i parada d'una caiguda d'alçada. Aquests equips consten de tres parts: l'arnès, que permet retenir el cos que cau garantint una posició correcta després de la parada; l'element de connexió, que permet connectar l'arnès al dispositiu d'ancoratge; i el punt d'ancoratge. És important la comprovació prèvia de que existeix un espai lliure per sota del treballador, per tal d'evitar el xoc contra possibles obstacles.

5.9.7 Obligacions dels treballadors

Els treballadors, d'acord amb la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, en particular han de:

- Utilitzar correctament els equips de protecció individual i tenir-ne cura.
- Col·locar l'equip de protecció individual al lloc indicat després de la seva utilització.
- Informar immediatament el superior jeràrquic directe de qualsevol defecte, anomalia o dany observat en l'equip de protecció individual utilitzat que, segons el seu parer, pugui comportar una pèrdua de la seva eficàcia protectora.

5.9.8 Consulta i participació dels treballadors

La consulta i la participació dels treballadors o els seus representants en les qüestions a les quals fa referència aquest apartat 5.8 de Prevenció de riscos laborals es faran d'acord amb el que disposa l'apartat 2 de l'article 18 de la Llei de prevenció de riscos laborals 31/1995, del 8 de novembre (ja que la Llei 54/2003 no modifica aquest article), que diu que l'empresari haurà de consultar als treballadors, i permetre la seva participació, en el marc de totes les qüestions que afectin a seguretat i a la salut en el treball. També diu que els treballadors tindran dret a efectuar propostes a l'empresari, així com als òrgans de participació i representació proveïts en aquesta Llei, dirigides a la millora dels nivells de protecció de la seguretat i la salut de l'empresa.

5.10 PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

5.10.1 Introducció

El foc és una reacció d'oxidació exotèrmica amb elevació de la temperatura i emissió de llum. El combustible pot ser sòlid, líquid i gas i normalment és l'aire qui actua com a oxidant.

Quan es parla de foc, és imprescindible presentar l'anomenat triangle del foc, presentat a la figura 5.10.1.1, on es representen els elements necessaris per a que es

produeixi la combustió. Per aquest motiu, el triangle és gran utilitat a l'hora de saber com extingir un foc.

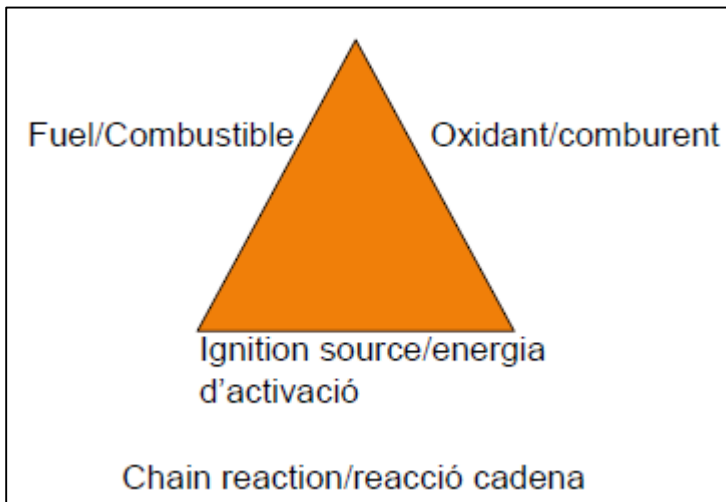


Figura 5.10.1.1 Triangle del foc

Els diferents elements del triangle del foc són:

- El combustible és el reductor i pot ser qualsevol material que pugui ser oxidat.
- El comburent és l'oxidant i correspon a la mescla gasosa que conté l'oxidant en proporció suficient.
- L'energia d'activació és l'energia aportada indispensable per a que es comenci a donar la reacció.
- Es pot afegir un quart terme al triangle del foc, la reacció en cadena, que es produeix si l'energia és suficient com per a que el foc continuï i no s'apagui, accelerant la reacció.

Un incendi declarat en una instal·lació industrial pot ser molt perillós degut a l'existència de gran quantitat de material combustible. La presència de risc d'incendi en els establiments industrials determina la probabilitat que es desencadenin incendis, generadors de danys i pèrdues per a les persones i els patrimonis.

Per tant, és imprescindible aconseguir un grau suficient de prevenció d'incendis i de seguretat en cas d'incendi en els establiments i instal·lacions d'ús industrial.

5.10.2 Legislació vigent

La seguretat contra incendis està regulada pel Real Decret 2267/2004, del 3 de desembre, pel que s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials.

La norma bàsica d'edificació, aprovada pel Real Decret 2177/1996, del 4 d'octubre, estableix les condicions que han de reunir els edificis, excloent els d'ús industrial, per protegir els seus ocupants front als riscos originats per un incendi, així com per prevenir els danys a tercers.

La regulació de les condicions que han de complir els aparells, equips i sistemes, així com la seva instal·lació i manteniment, a més de la regulació dels instal·ladors i mantenidors, està prevista en el Reglament de instal·lacions de protecció contra incendis aprovat pel Real Decret 1942/1993, del 5 de novembre, i en l'ordre de 16 d'abril de 1998.

Pel que fa a la classificació dels diferents tipus de productes aquesta queda recollida en la instrucció tècnica MIE-APQ-1 del Real Decret 379/2001, del 6 d'abril.

5.10.3 Tipus de productes inflamables

La classificació dels diferents productes inflamables segons la instrucció tècnica MIE-APQ-1 del Real Decret 379/2001, del 6 d'abril; és la següent:

- Classe A: productes líquids els quals la pressió absoluta de vapor a 15°C sigui superior a 1 bar.

Segons la temperatura d'emmagatzematge poden considerar-se com:

- Subclasse A1: productes de la classe A que s'emmagatzemen líquids a una temperatura inferior a 0°C.
- Subclasse A2: productes de la classe A que s'emmagatzemen líquids en altres condicions.
- Classe B: productes els quals el punt d'inflamació és inferior a 55°C i no pertanyen a la classe A.

Segons el seu punt d'inflamació poden ser considerats com:

- Subclasse B1: productes de classe B els quals el seu punt d'inflamació és inferior a 38°C.
- Subclasse B2: productes de classe B els quals el seu punt d'inflamació és igual o superior a 39°C i inferior a 55°C.
- Classe C: productes els quals el seu punt d'inflamació es troba entre 55°C i 100°C.
- Classe D: productes els quals el seu punt d'inflamació és superior a 100°C.

A la taula 5.5.5.1 de l'apartat 5.5.5.1 es troba la classificació dels compostos inflamables (exceptuant el fosc) de la planta de producció de carbaryl segons les seves propietats.

5.10.4 Classes de foc

El foc es classifica segons el material combustible que estigui involucrat en la combustió:

- Classe A: són focs de materials sòlids, generalment de naturalesa orgànica com fusta, paper, tela, cautxú i diversos materials plàstics. La combustió es realitza únicament amb la formació de brases. A la figura 5.10.4.1 es presenta el símbol d'aquest tipus de foc.



Figura 5.10.4.1. Símbol del tipus de foc "A".

- Classe B: són focs de líquids o sòlids líquids, com naftes, olis, greixos, ceres, solvents, etc.). A la figura 5.10.4.2 es presenta el símbol d'aquest tipus de foc.



Figura 5.10.4.2. Símbol del tipus de foc "B".

- Classe C: són focs de gasos com acetilè, butà, metà, propà, etc. A la figura 5.10.4.3 es presenta el símbol d'aquest tipus de foc.



Figura 5.10.4.3. Símbol del tipus de foc "C".

- Classe D: són focs de metalls com alumini en pols, potassi, sodi, etc. A la figura 5.10.4.4 es presenta el símbol d'aquest tipus de foc.



Figura 5.10.4.4. Símbol del tipus de foc "D".

- Classe E: focs en presència de tensió elèctrica superior a 25KV. Convé diferenciar-los de la resta per la seva importància i diferència d'actuacions a realitzar.

En el cas de la planta de producció de carbaryl, es poden originar focs de tipus A, B i C degut a la naturalesa dels productes que es tenen. També hi cap la possibilitat de tenir foc de tipus E ja que es tenen diferents aparells electrònics en la planta. A la taula 5.10.4.1 de es presenten els tipus de foc que es pot donar en cada àrea de la planta.

Taula 5.10.4.1 Tipus de foc que es pot donar en cada àrea de la planta.

Àrea	Descripció	Classe de foc
100	Emmagatzematge de matèries	A,B,C
200	Emmagatzematge de productes	A
300	Reacció de formació MCC	A,B,C
400	Reacció de formació de MIC	A,B,C
500	Reacció de formació de carbaril	A,B,C
600	Purificació	A,B,C
700	Emmagatzematge de MIC	A,B,C
800	Neutralització de MIC	A,B,C
900	Serveis	A,B,C
1000	Tractament de residus i emissions	A,B,C
1100	Protecció contra incendis	A
1200	Càrrega i descàrrega	A,B,C
1300	Sala de control	A, E
1400	Laboratori	A,B,C
1500	Oficines	A,E
1600	Pàrquing	A,B
1700	Magatzem	A, B
1800	Local de primers auxilis	A

5.10.5 Caracterització de la instal·lació industria

Segons l'annex I del Real Decret 2267/2004, del 3 de desembre s'entén per establiment el conjunt d'edificis, edifici, zona d'aquest, instal·lació o espai obert d'ús industrial o magatzem destinat a ser utilitzar sota una titularitat diferenciada i que el seu projecte de construcció o reforma, així com l'inici d'una activitat prevista, sigui objecte de control administratiu.

Els establiments industrials es caracteritzen per:

- a) La seva configuració i ubicació respecte al seu entorn.
- b) El seu nivell de risc intrínsec.

5.10.5.1 Caracterització dels establiments industrials per la seva configuració i ubicació amb relació amb el seu entorn

Les diverses configuracions i ubicacions que poden tenir els establiments industrials són les següents:

Establiments industrials ubicats en un edifici:

- Tipus A: l'establiment industrial ocupa parcialment un edifici que té, a més, altres establiments, ja siguin d'ús industrial o per altres usos. A la figura 5.10.5.1.1 es presenten dos tipus d'estructures comuns de tipus A.

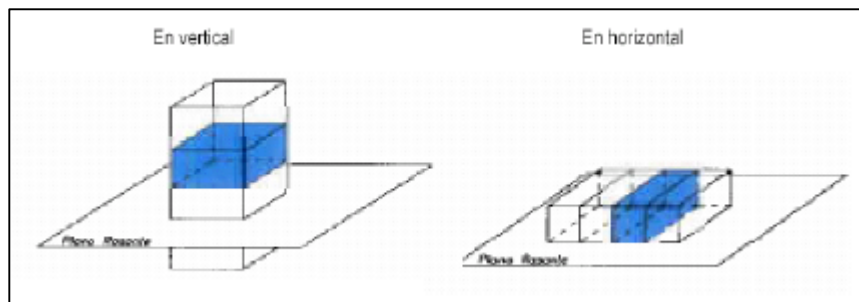


Figura 5.10.5.1.1 Estructures comuns de tipus A.

- Tipus B: l'establiment industrial ocupa totalment un edifici que està adossat a un altre o altres edificis, o a una distància igual o inferior a tres metres de altre o altres edificis, d'un altre establiment, ja siguin d'ús industrial o bé per altres usos. A la figura 5.10.5.1.2 es presenta una estructura de tipus B.

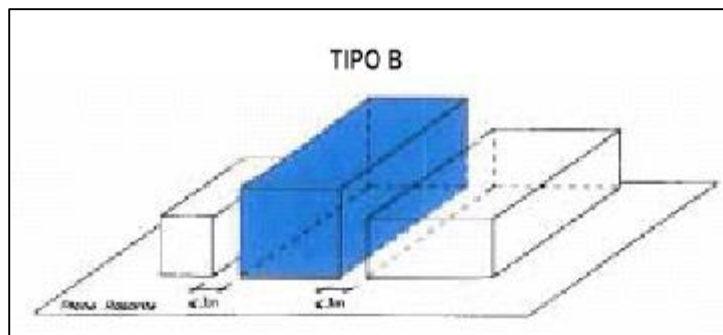


Figura 5.10.5.1.2 Estructura de tipus B.

Per un establiment industrial que ocupi una nau adossada amb una estructura compartida amb les contigües, que en tot cas hauran de tenir coberta independent, s'admetrà el compliment de les exigències de tipus B, sempre que es justifiqui tècnicament que el possible col·lapse de la estructura no afecti a les naus confrontants.

- Tipus C: l'establiment industrial ocupa totalment un edifici o varis, que es troben a una distància major a tres metres del edifici més pròxim d'altres establiments. Aquesta distància haurà d'estar lliure de mercaderies combustibles o elements intermedis susceptibles de propagar l'incendi. A la figura 5.10.5.1.3 es presenta una estructura de tipus C.

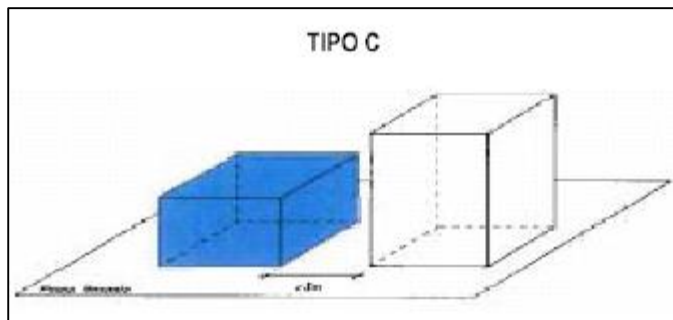


Figura 5.10.5.1.3. Estructura de tipus C.

Establiments industrials que duen a terme la seva activitat en espais oberts que no constitueixen un edifici:

- Tipus D: l'establiment industrial ocupa un espai obert, que pot estar totalment cobert, on alguna de les seves façanes manca totalment de tancament lateral. A la figura 5.10.5.1.4 es presenta una estructura de tipus D.

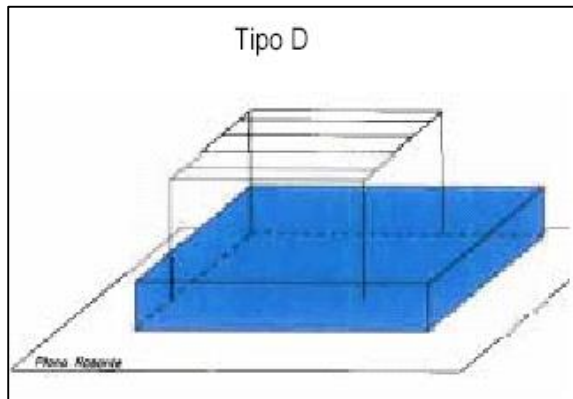


Figura 5.10.5.1.4 Estructura de tipus C.

Establiments industrials que duen a terme la seva activitat en espais oberts que no constitueixen un edifici:

- Tipus E: l'establiment industrial ocupa un espai obert que pot estar parcialment cobert (fins a un 50 per cent de la seva superfície), alguna de les seves façanes en la part de la coberta manca totalment de tancament lateral. A la figura 5.10.5.1.5 es presenta una estructura de tipus E.

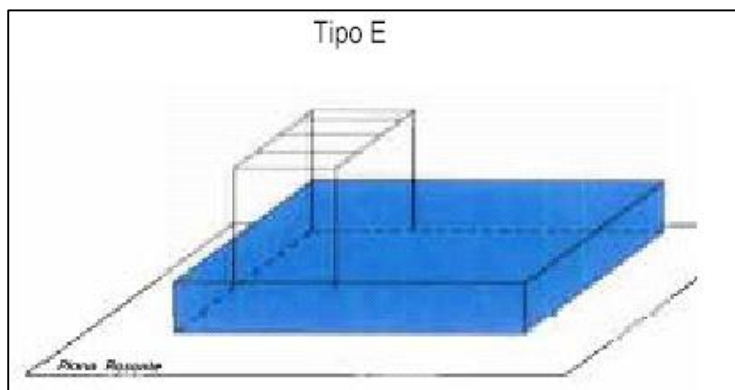


Figura 5.10.5.1.5 Estructura de tipus E.

Quan la caracterització d'un establiment no coincideixi exactament amb algun dels tipus definits anteriorment, es considerarà que pertany al tipus amb el que millor es pugui equiparar o assimilar justificadament. En un establiment industrial poden coexistir diferents configuracions, per lo s'hauran d'aplicar els requisits d'aquest reglament de forma diferenciada per cadascuna d'elles.

A la taula 5.10.5.1.1 es presenta el tipus d'establiment per cada àrea de la planta.

Taula 5.10.5.1.1 Tipus d'establiment per cada àrea de la planta.

Àrea	Descripció	Tipus d'establiment
100	Emmagatzematge de matèries	E
200	Emmagatzematge de productes	E
300	Reacció de formació MCC	C
400	Reacció de formació de MIC	C
500	Reacció de formació de carbaril	C
600	Purificació	C
700	Emmagatzematge de MIC	E
800	Neutralització de MIC	E
900	Serveis	C
1000	Tractament de residus i emissions	E
1100	Protecció contra incendis	E
1200	Càrrega i descàrrega	E
1300	Sala de control	C
1400	Laboratori	C
1500	Oficines	C
1600	Pàrquing	E
1700	Magatzem	C
1800	Local de primers auxilis	C

5.10.5.2 Caracterització dels establiments industrials pel seu nivell de risc intrínsec

Els establiments industrial en general estaran constituïts per una o varies configuracions del tipus A, B, C, D i E. Cadascuna d'aquestes constituirà una a varies zones (sectors o àrees d'incendi) de l'establiment industrial.

Pels establiments de tipus A, B i C es considera "sector d'incendi" l'espai de l'edifici tancat per elements resistents al foc durant el temps que s'estableixi en cada cas.

Pels establiments de tipus D i E es considera que la superfície que ocupen constitueix un "àrea d'incendi" oberta, definida només pel seu perímetre.

Per avaluar el risc intrínsec d'incendi, es calcularà mitjançant l'equació 5.10.5.2.1 la densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, del sector o àrea d'incendi.

$$Q_S = \frac{\sum_i G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} R_a \quad \text{Equació 5.10.5.2.1}$$

on,

- Q_S : densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, del sector o àrea d'incendi, en MJ/m² o Mcal/m².
- G_i : massa, en Kg, de cada un dels combustibles (i) que existeixen en el sector o àrea d'incendi (inclosos els materials constructius combustibles).
- q_i : poder calorífic, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada un dels combustibles (i) que existeixen en el sector d'incendi.
- C_i : coeficient adimensional que pondera el grau de perillositat de cada un dels combustibles (i) que existeixen en el sector d'incendi. El seu valor ve donat per la taula 5.10.5.2.1.

Taula 5.10.5.2.1 Valor de C_i segons el tipus de combustible.

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C_i		
ALTA	MEDIA	BAJA
<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B₁ en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como subclase B₂ en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

- R_a : coeficient adimensional que corregeix el grau de perillositat (per l'activació) inherent a l'activitat industrial que es duu a terme en el sector d'incendi, producció, muntatge, transformació, reparació, emmagatzematge, etc.
Quan existeixin varies activitats en el mateix sector, s'agafarà com factor de risc d'activació R_a el inherent a l'activitat de major risc d'activació, sempre que aquesta activitat ocupi el 10 per cent de la superfície del sector o àrea d'incendi.
- A: superfície construïda del sector d'incendi o superfície ocupada de l'àrea d'incendi en m².

A la taula 5.10.5.2.2 es presenten els valors obtinguts de les càrregues de foc per cada àrea, juntament amb el seu nivell de risc.

Taula 5.10.5.2.2 Àrea, càrrega de foc i nivell de risc per cada àrea de la planta.

Àrea	Descripció	Superfície (m ²)	Qs (Mcal/m ²)	Risc intrínsec
100	Emmagatzematge de matèries	4780	1838	ALT-7
200	Emmagatzematge de productes	693	3943	ALT-8
300	Reacció de formació MCC	299+15,5	135	BAIX-2
400	Reacció de formació de MIC	255+16,5	12947	ALT-8
500	Reacció de formació de carbaril	180	2184	ALT-7
600	Purificació	357	3691	ALT-8
700	Emmagatzematge de MIC	4132	71	BAIX-1
800	Neutralització de MIC	214	7	BAIX-1
900	Serveis	612+65,5	46	BAIX-1
1000	Tractament de residus i	363	21	BAIX-1
1100	Protecció contra incendis	2071	50	BAIX-1
1200	Càrrega i descàrrega	5077	192	BAIX-2
1300	Sala de control	332	144	BAIX-2
1400	Laboratori	452	120	BAIX-2
1500	Oficines	1659	144	BAIX-2
1600	Pàrquing	1475	48	BAIX-1
1700	Magatzem	905	861	ALT-6
1800	Local de primers auxilis	21,5	200	BAIX-2

5.10.6 Mesures de prevenció i extinció contra incendis

Tots els aparells, equips, sistemes i components de les instal·lacions de protecció contra incendis dels establiments industrials, així com el disseny, l'execució, la posta en funcionament i el manteniment de les seves instal·lacions, compliran amb el Reglament de les instal·lacions de protecció contra incendis, aprovat pel Real Decret 1942/1993, del 5 de novembre, i en la Ordre del 16 abril de 1998.

Els instal·ladors i mantenidors de les instal·lacions de protecció contra incendis compliran amb el que estableix el Reglament de instal·lacions de protecció contra incendis, aprovat pel Real Decret 1942/1993, del 5 de novembre.

Per prevenir i extingir un incendi, existeixen dos tipus de proteccions:

- Protecció activa: inclou aquelles actuacions que impliquen una acció directa, en la utilització de instal·lacions i medis per a la protecció i lluita contra els incendis. Exemples són els extintors, boques d'incendi, hidrants, etc.
- Protecció passiva: inclou tots aquells mètodes que no impliquen cap acció directe sobre el foc, però que permeten reduir el risc d'incendi, evitar la seva propagació, facilitar les tasques d'evacuació i el procés d'extinció i minimitzar el risc de col·lapse. Exemples d'aquesta protecció poden ser elements que retardin l'avanç del foc com murs.

5.10.6.1 Sistemes de protecció activa

La protecció activa consta d'instal·lacions i medis emmarcats en diferents grups, tal com es detalla a continuació.

5.10.6.1.1 Sistemes automàtics de detecció d'incendi

Aquests sistemes permeten detectar un incendi en el temps més curt possible i emetre senyals d'alarma i de localització adequades perquè es puguin adoptar les mesures apropiades.

Els sistemes de detecció més utilitzats són:

- **Detectors tèrmics:** actuen per l'estímul de l'elevació de temperatura provocada pel calor de l'incendi. Els més comuns són:

- **Detectors termostàtics:** actuen quan l'element detector arriba a una temperatura determinada. Normalment es té un metall eutèctic, o un dispositiu bimetàl·lic. Factors com els raigs solars, cuines, calefaccions, etc. podrien provocar falses alarmes. A la figura 5.10.6.1.1 es presenta un detector termostàtic comercial.



Figura 5.10.6.1.1 Detector termostàtic comercial.

- **Detectors termovelocimètrics:** detecten la velocitat d'augment de la temperatura. Aquests poden ser pneumàtics o termoelèctrics. A la figura 5.10.6.1.2 es presenta un detector termovelocimètrics comercial.



Figura 5.10.6.1.2 Detector termovelocimètrics comercial.

- **Detectors de fum:** detecten els fums visibles i invisibles que es produeixen en la combustió; són més ràpids que els detectors tèrmics. Els més comuns són:
 - **Detectors de ionització:** que contenen una càmera de ionització consistent en dos plaques carregades elèctricament i un material radioactiu per ionitzar l'aire entre les plaques. La ionització genera una petita corrent que es mesurada, i aquesta és diferent

si en el medi hi ha fum, permetent la detecció d'aquest. A la figura 5.10.6.1.3 es presenta un detector de fum de ionització comercial.



Figura 5.10.6.1.3 Detector de fum de ionització comercial.

- **Detectors fotoelèctrics:** el seu principi de funcionament es basa en que el fum bloqueja o enfosqueix el medi en el que es propaga un feix de llum, fent possible la seva detecció. El fum també pot fer que el feix de llum es dispersi quan aquest es reflexa. A la figura 5.10.6.1.4 es presenta un detector de fum fotoelèctric comercial.



Figura 5.10.6.1.4 Detector de fum fotoelèctric comercial.

- **Detectors de flama:** permeten la detecció de la radiació d'una certa longitud d'ona provinent flama. Existeixen diferents tipus:
 - **Detectors de radiació infraroja:** tenen un sensors que permeten la detecció de la radiació infraroja provinent de la flama. A la figura 5.10.6.1.5 es presenta un detector de flama de radiació infraroja comercial.



Figura 5.10.6.1.5 Detector de flama de radiació infraroja comercial.

- **Detectors de radiació ultraviolada:** tenen un sensors que permeten la detecció de la radiació ultraviolada provinent de la flama. La seva avantatge principal és la seva total insensibilitat a les radiacions infrarojos i visibles, no sen afectats per les radiacions provinents de materials calents que no siguin causades pel foc. A la figura 5.10.6.1.6 es presenta un detector de flama de radiació ultraviolada comercial.



Figura 5.10.6.1.6 Detector de flama de radiació ultraviolada comercial.

- **Detectors de gasos inflamables:** permeten la detecció de gasos inflamables mitjançant infrarojos o mitjançant una tècnica catalítica. A la figura 5.10.6.1.7 es presenta un exemple d'un detector de gasos inflamables comercial.



Figura 5.10.6.1.7 Detector de gasos inflamables comercial.

5.10.6.1.2 Sistemes manuals d'alarma d'incendis

Els sistemes manuals d'alarma d'incendis consisteixen en uns polsadors que permeten avisar d'un incendi mitjançant un botó o una palanca. Al ser pressionat, el detector transmet una senyal a una central de control, que permeten identificar fàcilment la zona on s'ha activat el polsador. A la figura 5.10.6.1.8 es presenta un sistema manual d'alarma d'incendis comercial.



Figura 5.10.6.1.8 Sistema manual d'alarma d'incendis comercial.

Quan sigui necessària la instal·lació d'un sistema manual d'alarma d'incendis, es situarà, en tot cas, un polsador en cada sortida d'evacuació del sector de l'incendi, i la distància màxima a recórrer des de qualsevol punt fins al polsador no pot superar els 25 metres.

A la taula 5.10.6.1.1 es presenten el nombre de sistemes manuals d'alarma d'incendi instal·lats per cada zona de la planta.

Taula 5.10.6.1.1 Sistemes manuals d'alarma d'incendi instal·lats per cada zona de la planta.

Àrea	Descripció	Sistemes manuals d'alarma d'incendis
100	Emmagatzematge de matèries primeres	13
200	Emmagatzematge de productes	2
300	Reacció de formació MCC	2
400	Reacció de formació de MIC	2
500	Reacció de formació de carbaril	2
600	Purificació	2
700	Emmagatzematge de MIC	2
800	Neutralització de MIC	1
900	Serveis	3
1000	Tractament de residus i emissions	1
1100	Protecció contra incendis	3
1200	Càrrega i descàrrega	6
1300	Sala de control	1
1400	Laboratori	3
1500	Oficines	7
1600	Pàrquing	1
1700	Magatzem	2
1800	Local de primers auxilis	1

5.10.6.1.3 Sistemes de comunicació d'alarma

Els sistemes de comunicació d'alarma permeten emetre senyals acústiques i/o visuals als ocupants d'un edifici. Poden estar integrats al sistema automàtic de detecció d'incendis en un mateix sistema.

La senyal acústica ha de ser capaç de diferenciar si es tracta d'una alarma per "emergència parcial" o per "emergència general" i serà preferent l'ús d'un sistema de megafonia.

A la figura 5.10.6.1.9 es presenta un sistema de comunicació d'alarma comercial.



Figura 5.10.6.1.9 Sistema de comunicació d'alarma comercial.

S'instal·laran sistemes de comunicació d'alarma en tots els sectors d'incendi dels establiments industrials, si la suma de la superfície construïda de tots els sectors d'incendi és de 10000 m² o superior.

La senyal acústica transmesa pel sistema de comunicació d'alarma d'incendi permetrà diferenciar si es tracta d'una alarma per emergència parcial o per emergència general, i serà preferent l'ús d'un sistema de megafonia.

A la taula 5.10.6.1.2 es presenten el nombre de sistemes de comunicació d'alarma instal·lats per cada àrea de la planta.

Taula 5.10.6.1.2 Sistemes de comunicació d'alarma instal·lats per cada àrea de la planta.

Àrea	Descripció	Sistemes de comunicació d'alarma
100	Emmagatzematge de matèries	3
200	Emmagatzematge de productes	0
300	Reacció de formació MCC	1
400	Reacció de formació de MIC	1
500	Reacció de formació de carbaril	1
600	Purificació	1
700	Emmagatzematge de MIC	1
800	Neutralització de MIC	0
900	Serveis	1
1000	Tractament de residus i emissions	1
1100	Protecció contra incendis	1
1200	Càrrega i descàrrega	2
1300	Sala de control	1
1400	Laboratori	0
1500	Oficines	1
1600	Pàrquing	0
1700	Magatzem	1
1800	Local de primers auxilis	0

5.10.6.1.4 Extintors.

Existeixen diverses formes d'extinció d'un incendi:

- Eliminació: separar físicament la substància combustible de la flama.
- Sufocació: eliminació o reducció de la quantitat d'oxigen.
- Refredament: reduir la temperatura del combustible o de la flama
- Inhibició: aplicar productes químics que modifiquin la química de la combustió.

Els agents extintors poden ser:

- Aigua, que té diferents propietats extintores:
 - Refredament: degut al seu alt calor específic i de vaporització lo confereix la propietat d'absorbir una gran quantitat de calor.
 - Sufocació: desplaçant l'oxigen en vaporitzar-se.
 - Emulsionament: impedit o endarrerint l'emissió de vapors inflamables, en aplicar aigua polvoritzada a alguns líquids inflamables d'alta viscositat dispersant-se tots dos a causa de la seva immiscibilitat.
 - Dilució: quan es tenen productes inflamables hidrosolubles.
- Escumes aquoses: aïllen mitjançant vapor la superfície en ignició de l'aire, la refreda i ajuda a aturar la seva combustió. Les seves propietats extintores són:
 - Sufocació: eliminant el contacte del combustible amb l'aire, formant una capa continua de bombolles, impedit l'alliberament de vapors inflamables.
 - Refredament: absorbint energia calorífica.
 - Eliminació: desplaçant les flames, separant-les del combustible.
- Gasos inerts: actuant per dilució. El més comú és el diòxid de carboni, que té les següents propietats extintores:
 - Sufocació: envoltant el combustible i disminuint la concentració d'oxigen.

- Refredament: quan es produeix la descàrrega, l'anhídrid líquid s'expandeix en convertir-se en gas, produint un descens de la temperatura.
- Agents halogenats: que són aplicats en les mateixes situacions que els gasos inerts. Els més utilitzats són el Haló 1211 (bromoclorodifluormetà) i el Haló 1301 (bromotrifluormetà). Són capaços de trencar la reacció en cadena i també actuant refredant.
- Agents químics secs: són una alternativa als halons i als gasos inerts. Són sals inorgàniques polvoritzades que és projecten amb un gas inert. Exemples són el bicarbonat sòdic i el bicarbonat potàssic. Són capaços de trencar la reacció en cadena i també actuant refredant.

La taula 5.10.6.1.3 permet escollir l'agent extintor més apropiat segons el tipus de foc.

Taula 5.10.6.1.3 Elecció de l'agent extintor més apropiat segons el tipus de foc.

TIPO DE EXTINTOR	CLASES DE FUEGO				
	 COMBUSTIBLES SÓLIDOS ORDINARIOS	 LÍQUIDOS Y GASES INFLAMABLES	 EQUIPOS ELÉCTRICOS ENERGIZADOS	 METALES ALCALINOS	 ACEITES Y GRASAS DE ORIGEN VEGETAL Y ANIMAL
A BASE DE AGUA	SI EXCELENTE	NO PELIGRO DE DERRAME Y SALPICADURAS	NO PELIGRO DE SHOCK ELÉCTRICO	NO REACCIÓN VIOLENTE	NO NO ES ESPECÍFICO PARA ESTE USO
A BASE DE ESPUMA	SI	SI EXCELENTE	NO PELIGRO DE SHOCK ELÉCTRICO	NO REACCIÓN VIOLENTE	NO NO ES ESPECÍFICO PARA ESTE USO
A BASE DE DIÓXIDO DE CARBONO	NO SI (COMPLEMENTAR CON AGUA)	SI CON VIENTO POCO EFICAZ NO PELIGRO DE DERRAME Y SALPICADURAS	SI EXCELENTE	NO	NO NO ES ESPECÍFICO PARA ESTE USO
A BASE DE HALONES	SI	SI	SI EXCELENTE	NO	NO NO ES ESPECÍFICO PARA ESTE USO
A BASE DE REEMPLAZANTES DE HALONES	SI	SI	SI EXCELENTE	NO	NO NO ES ESPECÍFICO PARA ESTE USO
A BASE DE POLVO QUÍMICO SECO BC	NO	SI EXCELENTE	SI	NO	NO NO ES ESPECÍFICO PARA ESTE USO
A BASE DE POLVO QUÍMICO SECO TRICLASE	SI	SI	SI	NO	NO NO ES ESPECÍFICO PARA ESTE USO
A BASE DE POLVO QUÍMICOS ESPECIALES	NO	NO	NO	SI SEGÚN MATERIAL	NO NO ES ESPECÍFICO PARA ESTE USO
A BASE DE ACETATO DE POTASIO	NO	NO	NO	NO	SI

5.10.6.1.4.1 Extintors

Un extintor és un aparell que conté un agent que és capaç de ser projectat o dirigit sobre un incendi amb la finalitat d'apagar-lo en la seva fase inicial. Normalment, l'extintor és el primer element que s'utilitza en els primers minuts de iniciació d'un foc, per tant, d'aquest depèn que la propagació del foc continuï o no.

Això fa que sigui indispensable que s'efectuï el seu ús de manera correcta i que el seu manteniment i la seva ubicació siguin les correctes segons la normativa o reglamentació corresponent.

A la taula 5.10.6.1.4 es presenten els compostos inflamables principals del procés juntament amb el agent extintor apropiat segons el seu corresponent full d'especificacions.

Taula 5.10.6.1.4 Compostos inflamables principals del procés juntament amb el agent extintor apropiat.

Compost	Agent extintor
MMA	Pols, diòxid de carboni
Toluè	Pols, AFFF, espuma, diòxid de carboni
MIC	Espuma resistent a l'alcohol, sorra seca, pols, diòxid de carboni. No utilitzar agents hídrics
1-naftol	Aigua, diòxid de carboni, escuma, pols
Carbaril	Pols, aigua polvoritzada, escuma, diòxid de carboni

Segons la normativa s'han d'instal·lar extintors d'incendi portàtils en tots els sector d'incendi. La seva distribució ha de ser tal que el recorregut màxim horitzontal, des de qualsevol punt del sector fins a l'extintor no sigui superior a 15 m. En el cas dels edificis de tipus D i E el recorregut es podrà ampliar a 25 m, exceptuant els edificis amb un risc baix-1, on no serà obligatori la instal·lació d'extintors.

El nombre d'extintors i el tipus es realitza segons la normativa vigent. Els extintors seran de pols química ABC, excepte quan es tenen focs de tipus E degut a aparells electrònics, on es tindran extintors de CO₂.

A la taula 5.10.6.1.5 es presenten la quantitat i tipus d'extintors instal·lats per cada àrea de la planta.

Taula 5.10.6.1.5 Quantitat i tipus d'extintors instal·lats per cada àrea de la planta.

Àrea	Descripció	Extintors	
		Tipus	Quantitat
100	Emmagatzematge de matèries primeres	Pols ABC	13
200	Emmagatzematge de productes	Pols ABC	3
300	Reacció de formació MCC	Pols ABC	4
400	Reacció de formació de MIC	Pols ABC	3
500	Reacció de formació de carbaril	Pols ABC	2
600	Purificació	Pols ABC	3
700	Emmagatzematge de MIC	Pols ABC	2
800	Neutralització de MIC	Pols ABC	1
900	Serveis	Pols ABC	4
1000	Tractament de residus i emissions	Pols ABC	1
1100	Protecció contra incendis	Pols ABC	1
1200	Càrrega i descàrrega	Pols ABC	22
1300	Sala de control	Pols ABC	0
		CO ₂	3
1400	Laboratori	Pols ABC	3
1500	Oficines	Pols ABC	7
		CO ₂	2
1600	Pàrquing	Pols ABC	0
1700	Magatzem	Pols ABC	7
1800	Local de primers auxilis	Pols ABC	1

5.10.6.1.4.2 Hidrants exteriors

L'hidrant permet subministrar una gran quantitat d'aigua en poc temps mitjançant la connexió de mànegues i equips de lluita contra incendis. A la figura 5.11.6.1.10 es presenta un hidrant convencional.

**Figura 5.10.6.1.10** Hidrant de lluita contra incendis.

La normativa vigent obliga a instal·lar hidrants en funció de la configuració de la zona, la superfície i el risc intrínsec seguint la taula 5.10.6.1.6.

Taula 5.10.6.1.6 Instal·lació d'hidrants segons les característiques de cada zona.

Configuració de la zona d'incendi	Superfície del sector o àrea d'incendi (m ²)	Risc Intrínsec		
		Baix	Mitjà	Alt
A	≥300 ≥1.000	NO SÍ*	SÍ SÍ	
B	≥1.000 ≥2.500 ≥3.500	NO NO SÍ	NO SÍ SÍ	SÍ SÍ SÍ
C	≥2.000 ≥3.500	NO NO	NO SÍ	SÍ SÍ
D o E	≥5.000 ≥15.000	SÍ	SÍ SÍ	SÍ SÍ

La zona protegida per cada hidrant és la coberta per un radi de 40 metres mesurats horitzontalment des de l'emplaçament de l'hidrant; i hauran d'estar disposats de manera que la distància entre l'edifici o zona protegida i l'hidrant sigui com a mínim de 5 metres. Almenys un hidrant haurà de tenir una sortida de 100 mm.

En la planta de producció de carbaril, s'instal·len diferents hidrants per tal de poder protegir les àrees, tal com es presenta en el Lay-out número 2 de l'apartat 11 del treball.

Pel que fa a les àrees d'emmagatzematge i la càrrega i descàrrega de mercaderies, s'ha de seguir el Real Decret 379/2001, del 6 d'abril, que conté el Reglament d'emmagatzematge de productes químics; i en concret la instrucció complementaria MIE APQ-1 per a l'emmagatzematge de líquids inflamables i combustibles.

5.10.6.1.4.3 Boques d'incendi equipades

Per determinar les necessitats de boques d'incendi equipades en cada zona se segueix la normativa vigent. A la taula 5.10.6.1.7 es presenten el número de BIE instal·lats per cada àrea de la planta.

Taula 5.10.6.1.7 Número de BIE instal·lats per cada àrea de la planta.

Àrea	Descripció	Boques d'incendi equipades
100	Emmagatzematge de matèries primeres	5
200	Emmagatzematge de productes	0
300	Reacció de formació MCC	0
400	Reacció de formació de MIC	0
500	Reacció de formació de carbaril	0
600	Purificació	0
700	Emmagatzematge de MIC	0
800	Neutralització de MIC	0
900	Serveis	0
1000	Tractament de residus i emissions	0
1100	Protecció contra incendis	0
1200	Càrrega i descàrrega	0
1300	Sala de control	0
1400	Laboratori	0
1500	Oficines	3
1600	Pàrquing	0
1700	Magatzem	3
1800	Local de primers auxilis	0

5.10.6.1.4.4 Ruixadors automàtics d'aigua

Els sistemes ruixadors automàtics són uns dispositius que permeten la distribució automàtica d'aigua sobre un foc. A la figura 5.10.6.1.11 es presenta un ruixador d'aigua comercial típic.

**Figura 5.10.6.1.11** Ruixador d'aigua comercial típic.

A la taula 5.10.6.1.8 es presenten els ruixadors automàtics d'aigua instal·lats en la planta.

Taula 5.10.6.1.8 es presenten els ruixadors automàtics d'aigua instal·lats en la planta.

Àrea	Descripció	Ruixadors automàtics d'aigua
100	Emmagatzematge de matèries primeres	0
200	Emmagatzematge de productes	0
300	Reacció de formació MCC	0
400	Reacció de formació de MIC	0
500	Reacció de formació de carbaril	0
600	Purificació	0
700	Emmagatzematge de MIC	0
800	Neutralització de MIC	0
900	Serveis	0
1000	Tractament de residus i emissions	0
1100	Protecció contra incendis	0
1200	Càrrega i descàrrega	0
1300	Sala de control	0
1400	Laboratori	0
1500	Oficines	139
1600	Pàrquing	0
1700	Magatzem	0
1800	Local de primers auxilis	0

5.10.6.1.4.5 Proveïment d'aigua contra incendis

La planta disposarà d'un sistema de proveïment d'aigua contra incendis format per unes piscines on s'emmagatzemarà l'aigua i un sistema de canonades i un equip d'impulsió que permetran portar l'aigua a tota la planta. L'aigua de les piscines estarà destinat exclusivament a la protecció contra incendis.

El sistema es dissenya per poder subministrar aigua a més d'un sistema de lluita contra incendis tenint en compte el temps durant el qual s'haurà d'estar proveïnt aigua a cadascun dels sistemes en concret.

A la taula 5.10.6.1.9 es presenten els cabals i les autonomies requerides pels hidrants.

Taula 5.10.6.1.9 Cabal requerit per cada hidrant.

CONFIGURACIÓ DE L'ESTABLIMENT INDUSTRIAL	NECESSITATS D'AIGUA PER A HIDRANTS EXTERIORS					
	NIVELL DE RISC INTRINSEC					
	BAIX		MITJA		ALT	
TIPUS	CABAL (L/MIN)	AUTON. (MIN)	CABAL (L/MIN)	AUTON. (MIN)	CABAL (L/MIN)	AUTON. (MIN)
A	500	30	1.000	60	---	---
B	500	30	1.000	60	1.000	90
C	500	30	1.500	60	2000	90
D i E	1.000	30	2.000	60	3000	90

Pels establiments de tipus C,D o E dedicats a l'emmagatzematge de productes combustibles, els cabals indicats s'han d'incrementar en 500 l/min. La pressió mínima en les boques d'incendi de sortida dels hidrants ha de ser de 5 bars.

A la taula 5.10.6.1.10 es presenta el cabal requerit i l'autonomia pels hidrants en cada àrea de la planta.

Taula 5.10.6.1.10 Cabal requerit pels hidrants en cada àrea de la planta.

Àrea	Descripció	Tipus d'establiment	Risc intrínsec	Hidrant	Cabal (m ³ /h)	Autonomia (min)
100	Emmagatzematge de matèries primeres	E	ALT-7	Sí	210	90
200	Emmagatzematge de productes	E	ALT-8	Sí	210	90
300	Reacció de formació MCC	C	BAIX-2	Sí	30	30
400	Reacció de formació de MIC	C	ALT-8	Sí	120	90
500	Reacció de formació de carbaril	C	ALT-7	Sí	120	90
600	Purificació	C	ALT-8	Sí	120	90
700	Emmagatzematge de MIC	E	BAIX-1	Sí	90	30
800	Neutralització de MIC	E	BAIX-1	Sí	60	30
900	Serveis	C	BAIX-1	Sí	30	30
1000	Tractament de residus i emissions	E	BAIX-1	Sí	60	30
1100	Protecció contra incendis	E	BAIX-1	Sí	60	30
1200	Càrrega i descàrrega	E	BAIX-2	Sí	60	30
1300	Sala de control	C	BAIX-2	Sí	30	30
1400	Laboratori	C	BAIX-2	Sí	30	30
1500	Oficines	C	BAIX-2	Sí	30	30
1600	Pàrquing	E	BAIX-1	Sí	60	30
1700	Magatzem	C	ALT-6	Sí	120	90
1800	Local de primers auxilis	C	BAIX-2	Sí	30	30

A la taula 5.10.6.1.11 es presenten el tipus de BIE, la simultaneïtat i el temps d'autonomia segons el nivell de risc.

Taula 5.10.6.1.11 Disposició i característiques hidràuliques de les boques d'incendi equipades.

NIVELL DE RISC INTRINSEC DE L'ESTABLIMENT INDUSTRIAL	TIPUS DE BIE	SIMULTANEÏTAT	TEMPS D'AUTONOMIA
BAIX	DN 25 mm	2	60 min
MITJÀ	DN 45 mm*	2	60 min
ALT	DN 45 mm*	3	90 min

Com a pressa addicional per la BIE de 45 mm s'admetrà la de 25 mm sempre que a efectes del càlcul hidràulic aquesta es consideri de 25 mm. El cabal unitari és el corresponent d'aplicar la pressió dinàmica disponible a l'entrada de la BIE, quan funcionin simultàniament el nombre de BIE indicat, i el factor "K" del conjunt proporcionat pel fabricant. Els diàmetres equivalents mínims són 10 mm per a BIE de 25 i 13 mm per a BIE de 45 mm. S'haurà de comprovar que la pressió en el broc no sigui inferior a 2 bar ni superior a 5 bar.

Les boques d'incendi poden ser de 25 o 45 mm de diàmetre, amb un cabal típic de 1,66 l/s per les de 25 mm i 3,33 l/s per les de 45 mm. Les BIES de 25 mm es situaran en les zones de risc baix i les de 45 mm en les zones de risc alt. A la taula 5.10.6.1.12 es presenten les BIES, els cabals necessers i l'autonomia en cada zona de la planta.

Taula 5.10.6.1.12 BIES i els cabals necessaris en cada zona de la planta. S'inclou l'autonomia.

Àrea	Descripció	Tipus d'establiment	Risc intrínsec	BIE	DN de la BIE (mm)	Cabal (m ³ /h)	Autonomia (min)
100	Emmagatzematge de matèries primeres	E	ALT-7	Sí	45	12	90
200	Emmagatzematge de productes	E	ALT-8	No	-	-	-
300	Reacció de formació	C	BAIX-2	No	-	-	-
400	Reacció de formació de	C	ALT-8	No	-	-	-
500	Reacció de formació de	C	ALT-7	No	-	-	-
600	Purificació	C	ALT-8	No	-	-	-
700	Emmagatzematge de	E	BAIX-1	No	-	-	-
800	Neutralització de MIC	E	BAIX-1	No	-	-	-
900	Serveis	C	BAIX-1	No	-	-	-
1000	Tractament de residus i	E	BAIX-1	No	-	-	-
1100	Protecció contra	E	BAIX-1	No	-	-	-
1200	Càrrega i descàrrega	E	BAIX-2	No	-	-	-
1300	Sala de control	C	BAIX-2	No	-	-	-
1400	Laboratori	C	BAIX-2	No	-	-	-
1500	Oficines	C	BAIX-2	Sí	25	6	60
1600	Pàrquing	E	BAIX-1	No	-	-	-
1700	Magatzem	C	ALT-6	Sí	45	12	90
1800	Local de primers auxilis	C	BAIX-2	No	-	-	-

Es disposarà de sistemes ruixadors contra incendis en les oficines de la planta. El disseny del sistema de ruixadors es realitza mitjançant la norma UNE-EN 12845:2005, tal com es detalla a continuació.

Es determina la classe de risc segons la taula 5.10.6.1.13, obtenint un risc RO1 per oficines.

Taula 5.10.6.1.13 Tipus de risc segons la instal·lació.

Actividad	Grupo de Riesgo Ordinario			
	RO1	RO2	RO3	RO4
Vidrio o cristal y cerámica			fábricas de vidrio o cristal	
Química	fábricas de cemento	laboratorios fotográficos y fábricas de carretes	fábricas de tinte y jabón	fábricas de cera y fósforos talleres de pintura
Ingeniería	talleres de chapistería	fábricas y talleres de coches	fábricas de electrónica y electrodomésticos (radios, neveras, lavadoras)	
Alimentación	mataderos lecherías	panaderías cervecerías fábricas de galletas, chocolate y dulces	fábricas de piensos y cereales, alimentos deshidratados fábricas de sopa azuqueras	destilerías de alcohol
Varias	hospitales hoteles bibliotecas (pero no librerías) restaurantes colegios oficinas	laboratorios (físicos) lavanderías parkings museos	emisoras y estudios de grabación estaciones de tren salas de maquinaria	cines y teatros salas de concierto fábricas de tabaco

S'obté la densitat de disseny i l'àrea d'operació segons la taula 5.10.6.1.14

Taula 5.10.6.1.14 Densitat de disseny i l'àrea d'operació.

Clase de riesgo	Densidad de diseño mm/min	Área de operación m ²	
		Mojada o acción previa	Seca o alterna
RL	2,25	84	No se permite Usar RO1
RO1	5,0	72	90
RO2	5,0	144	180
RO3	5,0	216	270
RO4	5,0	360	No se permite Usar REP1
REP1	7,5	260	325
REP2	10,0	260	325
REP3	12,5	260	325
REP4	diluvio (véase la nota)		

NOTA – Requiere consideración especial. Los sistemas de diluvio no están cubiertos por esta norma.

Obtenint una densitat de disseny de 5 mm/min i una àrea d'operació de 72 m² utilitzant el tipus mullat, que correspon a una instal·lació continuament pressuritzada amb aigua. La densitat de disseny equival a 5l/min/m².

Els ruixadors normals cobreixen una superfície màxima de 12 m² i se solen col·locar a una distància de 4 metres.

Pel càlcul hidràulic, es selecciona el tipus de ruixador dependent de la instal·lació segons la taula 5.10.6.1.15. Com a nivell de risc, s'agafa RO (risc ordinari).

Taula 5.10.6.1.15 Tipus de ruixador dependent de la instal·lació

Riesgo	Densidad de diseño mm/min	Tipo de rociador	Factor K nominal
RL	2,25	Convencional o pulverizador Semiempotrado Pulverizador plano Empotrado o escondido de pared	57
RO	5,0	Convencional o pulverizador Semiempotrado Pulverizador plano Empotrado o escondido de pared	80
REP y REA Rociadores de techo	≤ 10	Convencional o pulverizador	80 ó 115
	> 10	Convencional o pulverizador	115
REA rociadores intermedios en almacenamientos altos		Convencional, pulverizador o Pulverizador plano	80 ó 115

El cabal per cada ruixador es calcula amb l'equació 5.10.6.1.1

$$Q = A_{max} \cdot d \quad \text{Equació 5.10.6.1.1}$$

on,

A_{max} : àrea màxima per cada ruixador (m^2)

d : densitat de disseny ($l/min/m^2$)

S'obté un cabal de 60 l/min .

La pressió mínima de l'alimentació haurà de ser superior a 0,35 bar segons la norma.

Per calcular el nombre de ruixadors necessaris s'utilitza l'equació 5.10.6.1.2.

$$N = \frac{A_{op}}{A_{max}} \quad \text{Equació 5.10.6.1.2}$$

on:

N : número de ruixadors.

A_{op} : àrea total de les oficines (m^2)

Obtenint 139 ruixadors.

Per últim, amb l'equació 5.10.6.1.3 es pot calcular el cabal total necessari pels ruixadors.

$$Q_{total} = Q \cdot N \quad \text{Equació 5.10.6.1.3}$$

Obtenint un cabal total de 500 m^3/h .

Per realitzar el càlcul del cabal i la reserva d'aigua en una instal·lació on coexisteixen diversos sistemes d'extinció s'utilitza la taula 5.10.6.1.16.

Taula 5.10.6.1.16 Càlcul del cabal i la reserva d'aigua en una instal·lació on coexisteixen diversos sistemes d'extinció.

TIPUS D'INSTAL·LACIÓ	BIE [1]	HIDRANTS [2]	RUIXADORS AUTOMÀTICS [3]	AIGUA POLVORITZADA [4]	ESPUMA [5]
[1] BIE	Q_B/R_B	(a) Q_H/R_H (b) Q_B+Q_H/R_B+R_H	Q_{RA}/R_{RA}		
		----- $0,5 Q_H+Q_{RA} \quad 0,5 R_H+R_{RA}$			
[2] HIDRANTS	(a) Q_H/R_H (b) Q_B+Q_H/R_B+R_H	Q_H/R_H	Q més gran R més gran (una instal·lació)	$0,5 Q_H + Q_{AP}/$ $0,5 R_H + R_{AP}$	Q més gran, R més gran (una instal·lació)
				----- $Q_{AP} + Q_E \quad R_{AP} + R_E$	
[3] RUIXADORS AUTOMÀTICS	Q_{RA}/R_{RA}	Q més gran R més gran (una instal·lació)	Q_{RA}/R_{RA}	Q més gran R més gran (una instal·lació)	Q més gran R més gran (una instal·lació)
[4] AIGUA POLVORITZADA		$0,5 Q_H + Q_{AP}/$ $0,5 R_H + R_{AP}$	$Q_{AP} + Q_E$ $R_{AP} + R_E$	Q més gran R més gran (una instal·lació)	$Q_{AP} + Q_E$ $R_{AP} + R_E$
[5] ESPUMA		Q més gran R més gran (una instal.)	Q més gran R més gran (una instal·lació)	$Q_{AP} + Q_E$ $R_{AP} + R_E$	Q_E/R_E

Per tant, es realitza el càlcul del cabal segons l'equació 5.10.6.1.4.

$$Q_T = 0,5 \cdot Q_H + Q_B + Q_{RA} \quad \text{Equació 5.10.6.1.4}$$

on,

Q_T : cabal total requerit (m^3/h)

Q_H : cabal màxim dels hidrants (m^3/h) = 210 m^3/h

Q_B : cabal màxim BIES (m^3/h) = 12 m^3/h

Q_{RA} : cabal màxim ruixadors automàtics (m^3/h) = 500 m^3/h


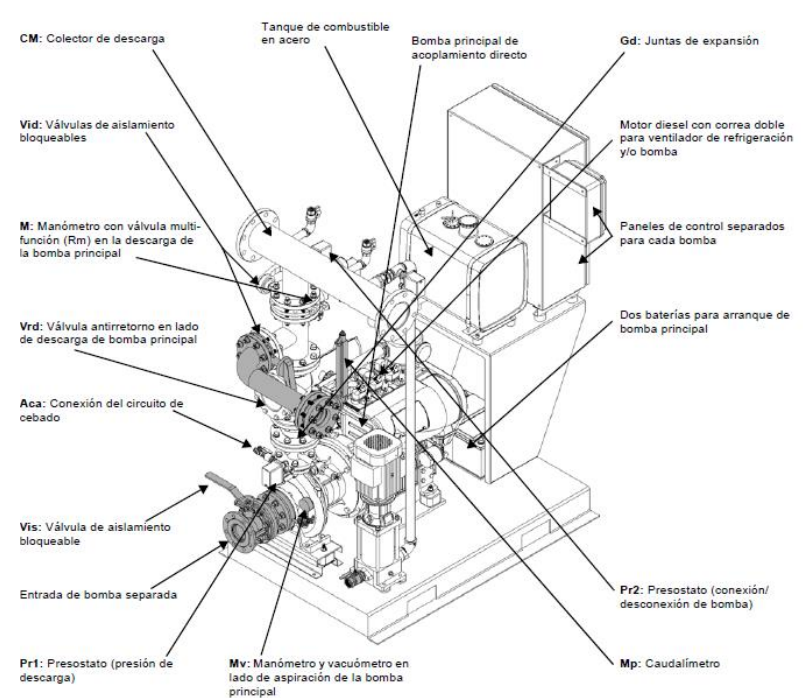
Obtenint un cabal de 617 m^3/h .

Treballant amb una autonomia de 90 minuts s'obté un volum de **926 m^3** .

Per emmagatzemar aquesta aigua, es tenen dos piscines de 20 metres de diàmetre 1,5 metres de profunditat.

5.10.6.1.4.6 Estació de bombeig d'aigua

Per tal de fer arribar l'aigua a tota la planta es disposa d'una estació de bombeig per l'aigua d'incendis. S'utilitzarà la bomba Fire Hydro de la casa "Grundfos" que permet superar una pèrdua de càrrega de 77 metres, suficient per portar l'aigua a qualsevol punt de la planta amb la pressió requerida. Aquesta bomba permet impulsar un cabal de 320 m³/h, per tant són necessàries dos bombes del model detallat. A continuació es presenta el full d'especificacions de la bomba.

	ESPECIFICACIÓ		Item Nº: SB-1101	Àrea: 1100	
	TORRE REFRIGERACIÓ		Projecte Nº: 1		
	Planta: Producció de SEVIN		Preparat per: REIRC Engineers		Data: 10/06/14
	Localitat: Tarragona		Full: 1 de: 1		
DADES GENERALS					
Marca comercial		Grundfos			
Model		Fire Hydro			
Pes (kg)		1150			
Bomba principal					
Model		FHD NK 100/L			
Alimentació		Diesel			
Potència (KW)		94,3			
Refrigeració		Aigua			
Cabal (m3/h)		320			
Altura (m)		77			
Bomba auxiliar					
Model		CR 15-8			
Alimentació		Elèctrica			
Potència (KW)		7,5			
Mètode arrancament		SD			
Cabal (m3/h)		22			
Altura (m)		70			
DIMENSIONS					
Longitud (mm)		2726			
Amplada (mm)		1135			
Alçada (mm)		1670			
 <p> CM: Colector de descarga Tanque de combustible en aceró Bomba principal de acoplamiento directo Gd: Juntas de expansión Vid: Válvulas de aislamiento bloqueables M: Manómetro con válvula multi-función (Rm) en la descarga de la bomba principal Motor diesel con correa doble para ventilador de refrigeración y/o bomba Paneles de control separados para cada bomba Vrd: Válvula antirretorno en lado de descarga de bomba principal Dos baterías para arranque de bomba principal Aca: Conexión del circuito de cebado Vis: Válvula de aislamiento bloqueable Entrada de bomba separada Pr2: Presostato (conexión/desconexión de bomba) Pr1: Presostato (presión de descarga) Mv: Manómetro y vacuómetro en lado de aspiración de la bomba principal Mp: Caudalímetro </p>					

5.10.6.1.5 Dutxes i renta-ulls

Les dutxes i renta-ulls ofereixen instantàniament aigua com primera ajuda per la protecció de les persones exposades a l'acció del foc o productes contaminants.

Les dutxes s'han d'instal·lar en llocs visibles i fàcilment accessibles i és molt convenient instal·lar al costat de cada dutxa un renta-ulls. S'instal·laran dutxes i renta-ulls a menys de 10 metres dels llocs de treball. A la taula 5.10.6.1.17 es presenten el número de dutxes i renta-ulls disposades en la planta.

Taula 5.10.6.1.17 Número de dutxes i renta-ulls disposades en la planta.

Àrea	Descripció	Tipus d'establiment	Risc intrínsec	Dutxes	Renta-ulls
100	Emmagatzematge de matèries primeres	E	ALT-7	1	1
200	Emmagatzematge de productes	E	ALT-8	1	1
300	Reacció de formació MCC	C	BAIX-2	1	1
400	Reacció de formació de MIC	C	ALT-8	1	1
500	Reacció de formació de carbaril	C	ALT-7	1	1
600	Purificació	C	ALT-8	1	1
700	Emmagatzematge de MIC	E	BAIX-1	1	1
800	Neutralització de MIC	E	BAIX-1	1	1
900	Serveis	C	BAIX-1	1	1
1000	Tractament de residus i emissions	E	BAIX-1	1	1
1100	Protecció contra incendis	E	BAIX-1	0	0
1200	Càrrega i descàrrega	E	BAIX-2	1	1
1300	Sala de control	C	BAIX-2	0	0
1400	Laboratori	C	BAIX-2	1	1
1500	Oficines	C	BAIX-2	0	0
1600	Pàrquing	E	BAIX-1	0	0
1700	Magatzem	C	ALT-6	1	1
1800	Local de primers auxilis	C	BAIX-2	0	0

5.10.6.1.6 Farmacioles

Les farmacioles contenen els materials i instruments necessaris per dur a terme els primers auxilis. Les farmacioles han d'estar en els locals destinats als primers auxilis i també repartides pels diferents llocs de treball segons les necessitats. Han de comptar amb els controls de revisió, caducitat, reposició i actualització dels continguts pertinents.

El contingut mínim de la farmaciola ha de ser el següent:

- Desinfectants i antisèptics autoritzats
- Desinfectants i antisèptics autoritzats
- Gases estèrils
- Cotó hidròfil
- Benes
- Esparadrap
- Apòsits adhesius
- Tisores
- Pincas
- Guants d'un sol ús

Els equipaments específics opcionals són els següents:

- Bates, davantals, mascaretes barrera boca a boca, etc.
- Instrumental divers, a banda de les tisores i les pincas obligatòries
- Sabó líquid (de rentar les mans)
- Antisèptics / desinfectants autoritzats i ja preparats
- Benes i gases estèrils (de diferents mides i en bosses individuals)
- Triangles d'embenat provisional
- Esparadrap, tiretes i pegats oculars, en bosses individuals
- Banda elàstica per fer el torniquet
- Rentada d'ulls o aigua i solució salina al 0,9% en contenidors tancats
- Mascareta de reanimació cardiopulmonar
- Manta tèrmica aïllant
- Bosses de gel sintètic
- Tovallolletes netejadores sense alcohol (en cas de no disposar d'aigua i sabó)
- Antitèrmics del tipus paracetamol, àcid acetilsalicílic o Ibuprofè
- Pomada antihistamínica per a les picades d'insecte
- Crema per al tractament urgent de les cremades
- Termòmetre
- Llitera de transport (plegable)
- Fèrules
- Fitxes químiques dels productes (composició, toxicitat, primers auxilis específics, etc.)
- Equipaments de rescat (mascareta de protecció respiratòria, equips autònoms, etc.)
- Equips d'oxigenoteràpia (botella d'O₂, mascareta d'oxigenoteràpia, autoventilació).
- Equip de reanimació.

- Bosses de plàstic específiques per recollir material de primers auxilis contaminat
- Desfibril·lador extern automàtic (DEA)

A la taula 5.10.6.1.18 es presenta la disposició de les farmacioles a la planta.

Taula 5.10.6.1.18 Disposició de les farmacioles a la planta.

Àrea	Descripció	Tipus d'establiment	Risc intrínsec	Farmaciola
100	Emmagatzematge de matèries primeres	E	ALT-7	1
200	Emmagatzematge de productes	E	ALT-8	1
300	Reacció de formació MCC	C	BAIX-2	1
400	Reacció de formació de MIC	C	ALT-8	1
500	Reacció de formació de carbaril	C	ALT-7	1
600	Purificació	C	ALT-8	1
700	Emmagatzematge de MIC	E	BAIX-1	1
800	Neutralització de MIC	E	BAIX-1	1
900	Serveis	C	BAIX-1	1
1000	Tractament de residus i emissions	E	BAIX-1	1
1100	Protecció contra incendis	E	BAIX-1	0
1200	Càrrega i descàrrega	E	BAIX-2	1
1300	Sala de control	C	BAIX-2	1
1400	Laboratori	C	BAIX-2	1
1500	Oficines	C	BAIX-2	4
1600	Pàrquing	E	BAIX-1	0
1700	Magatzem	C	ALT-6	1
1800	Local de primers auxilis	C	BAIX-2	1

5.10.6.1.7 Enllumenat d'emergència

Hauran de disposar d'enlluernat d'emergència els edificis que estiguin en qualsevol planta sobre rasant quan l'ocupació P , calculada segons l'equació 5.10.6.1.5, sigui superior a 10 persones i siguin de risc mitjà o alt o quan l'ocupació sigui superior a 25 persones.

$$P = 1,1 \cdot p \quad \text{Equació 5.10.6.1.5}$$

p : número de persones en l'edifici

També hauran de disposar d'una instal·lació d'enllumenat d'emergència els locals on estiguin els quadres, centres de control o comandaments de les instal·lacions tècniques de serveis o dels processos que es desenvolupen a l'establiment industrial, i els locals o espais on estiguin els equips centrals o els quadres de control dels sistemes de protecció contra incendis.

Les instal·lacions d'enlluernats d'emergència han de complir les condicions següents:

- Ha de ser fixa, proveïda de font pròpia d'energia i ha d'entrar automàticament en funcionament en produir-se una fallada del 70 per cent de la seva tensió nominal de servei.
- Ha de mantenir les condicions de servei durant una hora, com a mínim, des del moment en què es produeixi la fallada.
- Ha de proporcionar una il·luminació de 1 lx, com a mínim, en el nivell del sòl en els recorreguts d'evacuació i de 5 lx en els tipus d'espais definits en el paràgraf anterior.
- La uniformitat de la il·luminació proporcionada en els diferents punts de cada zona ha de ser tal que el quocient entre la il·luminació màxima i mínima sigui inferior a 40.
- Els nivells d'il·luminació establerts s'han d'obtenir considerant nul el factor de reflexió de parets i sostres i tenint en compte un factor de manteniment que compregui la reducció del rendiment lluminós a causa de l'envelliment dels llums i la brutícia de les llumeneres.

5.10.6.2 Sistemes de protecció passiva

La protecció passiva contra incendis compren tots aquells materials, sistemes i tècniques per prevenir l'aparició d'un incendi, impedir o retardar la seva propagació, i facilitar la seva extinció. Aquest tipus de protecció pretén evitar l'inici de l'incendi i la seva propagació limitant les seves conseqüències.

Els productes de protecció passiva contra incendis han de complir la normativa vigent, que diu que la protecció passiva s'encarrega de:

- Garantir el confinament i control d'un incendi i facilitar l'evacuació dels ocupants.
- Garantir l'estabilitat de l'edifici i limitar el desenvolupament d'un possible incendi.

La planta estarà compartimentada en sectors d'incendi mitjançant elements amb una resistència determinada al foc. A més, els elements estructurals amb funció portant han de tenir també una estabilitat al foc determinada.

La protecció passiva es pot dividir en cinc grups segons la finalitat de cadascun:

- 1) Evitar l'inici del foc: utilitzant materials ignífugs o utilitzant additius ignífugants en un material inflamable en la fase de fabricació del material amb la finalitat de millorar la seva reacció al foc.
- 2) Evitar el col·lapse de l'edifici: incrementant l'estabilitat al foc dels elements o productes com la pintura que s'apliquen a l'estructura portant.
- 3) Evitar la propagació del foc: mitjançant tancaments amb elements i sistemes resistents al foc com les portes tallafoc. També es poden utilitzar segellaments que eviten que el foc, productes inflamables i la temperatura passin d'un sector a un altre de la planta.
- 4) Evacuar el fum: per preservar lliure de fum els espais d'evacuació i retardar l'escalfament estructural.
- 5) Garantir l'evacuació: amb sistemes que faciliten l'evacuació tot i amb condicions d'absència total de llum, indicant les sortides, sortides d'emergència, equips de protecció contra incendis, etc.

5.10.7 Evacuació

Per a l'aplicació de les exigències relatives a l'evacuació dels establiments industrials calcula l'ocupació P, calculada segons l'equació 5.10.6.1.5 de l'apartat 5.10.6.1.7. Per fer-ho es considera el cas més desfavorable segons la distribució dels treballadors explicada a l'apartat 1.6.4 del projecte, considerant que el màxim nombre de treballadors que hi poden haver en cada àrea.

L'evacuació complirà amb la Norma Bàsica NBE-CPI/91 juntament amb algunes modificacions imposades pel Real Decret 2267/2004, del 3 de desembre.

Es considera una sortida una porta o pas que condueix directament o a través d'altres recintes cap a una sortida de planta i en últim terme cap a un edifici.

Un recinte pot disposar d'una única sortida sempre que compleixi les condicions següents:

- La seva ocupació és menor a 100 persones.
- No existeixen recorreguts per més de 50 persones que requereixin salvar en sentit ascendent una alçada d'evacuació superior a 2 metres.

La distància màxima del recorregut d'evacuació dels sectors d'incendi no han de superar els valors de la taula 5.10.7.1.

Taula 5.10.7.1 Longitud del recorregut d'evacuació segons el nombre de sortides.

Longitud del recorregut d'evacuació segons el nombre de sortides		
Risc	1 sortida recorregut únic	2 sortides alternatives
Baix(*)	35 m(**)	50 m
Mitjà	25 m(***)	50 m
Alt	-----	25 m

* Per activitats de producció o emmagatzematge de risc intrínsec baix 1 amb materials i productes de construcció exclusivament de classe A es pot augmentar la distància màxima de recorregut fins a 100 m.

** La distància es pot augmentar a 50 metres si l'ocupació és inferior a 25 persones.

*** La distància es pot augmentar a 35 metres si l'ocupació és inferior a 25 persones.

Una planta pot disposar d'una única sortida si a més de complir les condicions anteriors, la seva alçada d'evacuació no és superior a 28 metres.

Els establiments industrials classificats amb un risc intrínsec alt han de disposar de dues sortides alternatives, i els de risc intrínsec mitjà també disposaran de dues sortides alternatives sempre que el nombre d'empleats sigui superior a 50 persones.

Quan una planta o recinte tingui més d'una sortida aquestes compliran amb les disposicions següents:

- La longitud del recorregut des de tot origen d'evacuació fins alguna sortida serà menor que 50 metres.
- La longitud del recorregut des de tot origen d'evacuació fins algun punt des de el que parteixin almenys dos recorreguts alternatius cap a sendes sortides no serà superior a 25 metres. Es considera que dos recorreguts són alternatius quan formen entre elles un angle superior a 45º o quan estan separades per elements constructius que siguin almenys RF-30 i impedeixin que els dos recorreguts puguin quedar simultàniament bloquejats pel fum.

- Si l'alçada d'evacuació d'una planta és superior que 28 metres o si més de 50 persones requereixen salvar en sentit ascendent una altura d'evacuació superior a 2 metres, almenys dues sortides d'evacuació conduiran a dos escales diferents.

En tota zona on l'evacuació s'hagi de realitzar a través de punts de pas obligat, encara que no constitueixi un recinte, aquests punts verificaran les preinscripcions relatives al número, a la disposició i a les dimensions definides per a les sortides del recinte.

Pel dimensionament de sortides, passadissos i escales s'assignaran els ocupants amb els següents criteris:

- Als recintes s'assignarà l'ocupació de cada punt a la sortida més pròxima, considerant de que qualsevol d'aquestes pot estar bloquejada.
- En les plantes s'assignarà l'ocupació de cada recinte a les seves portes de sortida seguint els criteris de proximitat, considerant totes les portes sense anular cap d'elles. Posteriorment, s'assignarà aquesta ocupació a la sortida de planta més pròxima, considerant que qualsevol de les sortides de planta pugui estar bloquejada.

En les plantes de sortida del edifici s'assignarà a cada sortida els ocupants d'aquella planta que li corresponguin conforme als criteris indicats anteriorment, sumant els corresponents a les escales més pròximes a aquesta sortida. A cada escala se li assignarà un nombre d'ocupants igual a $160 \cdot A$, sent A l'amplada del càlcul de l'escala quan aquesta no es trobi protegida o l'amplada real quan ho estigui.

L'amplada dels elements d'evacuació serà al menys igual a $P/200$, sent P l'ocupació, exceptuant les portes de sortida dels recintes d'escala protegida a la planta de sortida de l'edifici, per les que serà suficient una amplada igual al 80% de la calculada per a l'escala.

L'amplada lliure en portes, passos i forats previstos com sortida d'evacuació serà igual o superior a 0,80 metres. L'amplada de la fulla serà igual o superior que 1,20 metres i en portes de dos fulles, igual o superior que 0,60 metres. L'amplada lliure de les escales i dels passadissos previstos com recorreguts d'evacuació serà igual o superior a 1 metres.

Les portes de sortida seran abatibles amb l'eix de gir vertical i fàcilment operables. Quan existeixin portes giratòries hauran de disposar-se portes abatibles d'apertura

manual contigües a elles, exceptuant que siguin automàtiques amb sistema d'abatiment de les fulles en el sentit de l'evacuació. Les portes per a l'evacuació de més de 100 persones obriran en el sentit de l'evacuació. Les portes d'un recinte situades en la part inferior d'unes escales no envairan la superfície necessària per a l'evacuació; quan estiguin en les parets d'un passadís es disposaran de manera que no disminueixi l'amplada del mateix més de 15 cm.

Pels passadissos previstos per a l'evacuació de més de 50 persones que no siguin ocupants habituals de l'edifici no podran haver-hi més de 3 escalons. Els passadissos d'evacuació no tindran obstacles encara que poden tenir sortints com suports, baixants o elements fixes d'equipament.

Els passadissos i les escales protegits es disposaran de forma que pugui circular-se per els fins a una planta de sortida de l'edifici i que la longitud del recorregut sigui menor que 15 metres, encara que aquesta podrà ser reduïda si l'espai comunica directament amb l'exterior, presenti un risc d'incendi reduït o estigui compartimentat respecte altres edificis amb un risc d'incendi amb elements separadors RF-120.

A la taula 5.7.1.2 es presenten el nombre de sortides per l'evacuació de cada àrea de la planta segons la seves característiques i la seva ocupació. S'ha considerat que es tenen 25 persones en cadascuna de les àrees de la planta i 50 persones en les oficines, obtenint una ocupació de 28 i 55 respectivament.

Taula 5.10.7.2 Sortides per l'evacuació de cada àrea de la planta segons la seves característiques i la seva ocupació.

Àrea	Descripció	Número sortides evacuació
100	Emmagatzematge de matèries	-
200	Emmagatzematge de productes	-
300	Reacció de formació MCC	2
400	Reacció de formació de MIC	2
500	Reacció de formació de carbaril	2
600	Purificació	2
700	Emmagatzematge de MIC	-
800	Neutralització de MIC	-
900	Serveis	1
1000	Tractament de residus i emissions	-
1100	Protecció contra incendis	-
1200	Càrrega i descàrrega	-
1300	Sala de control	1
1400	Laboratori	1
1500	Oficines	3
1600	Pàrquing	-
1700	Magatzem	2
1800	Local de primers auxilis	1

5.11 SEGURETAT ELÈCTRICA

L'objectiu d'aquest apartat es establir les condicions per evitar accidents per contactes elèctrics directes i indirectes, per prevenir incendis causats per l'electricitat i per evitar danys per sobrecorrents i sobretensions.

Un dels accidents més comuns relacionats amb l'electricitat és causat per l'electricitat estàtica. Aquest fenomen ve donat per l'acumulació d'un excés de càrrega elèctrica a la superfície d'un material amb poca conductivitat elèctrica. Quan l'excés de càrrega de l'objecte carregat es posa a prop d'un bon conductor elèctric o un altre objecte amb un excés de càrrega de polaritat oposada es produeix la descàrrega d'aquest excés d'energia.

Amb caràcter general, es detallen les normes de seguretat que s'han de seguir quan es realitzin treballs amb presència del risc elèctric:

- Abans d'utilitzar un aparell elèctric, s'haurà d'assegurar del seu bon estat.
- S'ha de revisar l'estat dels conductors elèctrics i les clavilles de connexió, així com les bases d'endoll.
- No s'han de connectar aparells directament amb els cables.
- No s'han de tirar dels conductors elèctrics per a procedir a la desconexió dels aparells.

Per tal de protegir les instal·lacions s'han de seguir les normes següents:

- Tenir pressa a terra en totes les masses dels equips i instal·lacions.
- Instal·lar dispositius de fusibles per curtcircuit.
- Tenir dispositius de tall per sobrecàrrega.
- Establir una tensió de seguretat en instal·lacions de comandament.
- Tenir doble aïllament elèctric dels equips i instal·lacions.
- Disposar de protecció diferencial.

A més per tal d'evitar que els treballadors pateixin un accident s'han de seguir les normes següents:

- Senyalitzar en instal·lacions elèctriques de baixa, mitjana i alta tensió.
- Apagar instal·lacions i equips per realitzar manteniment.
- Identificar les instal·lacions fora de servei i bloquejar-les.
- Realitzar permisos de treballs elèctric per tal d'assegurar les condicions de treball.
- Utilitzar eines especials.
- Treballar amb sabates amb sola aïllant, mai sobre pisos mullats.
- Mai tocar equips engegats amb les mans humides.

A la taula 5.11.1 es presenten les àrees de la planta classificades amb un alt risc de patir un accident en cas de tenir algun tipus de guspira o descàrrega electrostàtica.

Taula 5.11.1 Àrees de la planta especialment sensibles a guspises o descàrregues electrostàtica.

Àrea	Descripció	Risc elèctric
100	Emmagatzematge de matèries	Sí
200	Emmagatzematge de productes	Sí
300	Reacció de formació MCC	Sí
400	Reacció de formació de MIC	Sí
500	Reacció de formació de carbaril	Sí
600	Purificació	Sí
700	Emmagatzematge de MIC	Sí
800	Neutralització de MIC	Sí
900	Serveis	Sí
1000	Tractament de residus i emissions	Sí
1100	Protecció contra incendis	No
1200	Càrrega i descàrrega	Sí
1300	Sala de control	No
1400	Laboratori	No
1500	Oficines	No
1600	Pàrquing	No
1700	Magatzem	Sí
1800	Local de primers auxilis	No

5.12 PLA D'EMERGÈNCIA

5.12.1 Introducció

Un pla d'emergència és un conjunt de mesures destinades a fer front a situacions de risc, minimitzant els efectes que poguessin derivar sobre les persones i els béns, i garantint l'evacuació segura dels ocupants si fos necessari.

Existeixen dos tipus de plans d'emergència: exterior i interior. En aquest apartat es realitzarà l'estudi sobre el pla d'emergència interior, ja que el pla d'emergència exterior no forma part de les competències del projecte, encara que ajudi a la seva elaboració.

5.12.2 Legislació vigent

L'estudi presentat a continuació es realitzarà seguint la nota tècnica de prevenció NTP-791, que sintetitza els criteris fonamentals per elaborar un pla d'emergència interior i la seva gestió d'acord amb les bases establertes al RD 1254/1999, pel que s'aproven les

mesures de control dels riscos inherents als accidents greus on intervenen substàncies perilloses. La nota tècnica també parla del pla d'emergència exterior.

5.12.3 Categories dels accidents

Les tres categories dels accidents a la Indústria Química es detallen a continuació:

- Categoria 1: aquells per als quals es prevegi, com única conseqüència, danys materials en l'establiment accidentat i no es prevegin danys de cap segons tipus a l'exterior d'aquest.
- Categoria 2: aquells per als quals es prevegi, com conseqüències, possibles víctimes i danys materials en l'establiment; mentre que les repercussions exteriors es limiten a danys lleus o efectes adversos sobre el medi ambient en zones limitades.
- Categoria 3: aquells per als quals es prevegi, com conseqüències, possibles víctimes, danys materials greus o alteracions greus del medi ambient en zones extenses i a l'exterior de l'establiment.

5.12.4 Pla d'emergència exterior

El pla d'emergència exterior el desenvolupa l'òrgan competent de cada Comunitat Autònoma amb la col·laboració dels industrials dels establiments corresponents, i té com a objectiu prevenir i mitigar les conseqüències dels possibles accidents greus prèviament analitzats, classificats i avaluats establint les mesures de protecció més idònies, els recursos humans i els materials necessaris i l'esquema de coordinació de les autoritats, òrgans i serveis cridats a intervenir.

Aquest pla, ha de complir amb les funcions bàsiques i disposar dels continguts mínims indicats en l'article 7 del RD 1196/2003 i s'activarà en funció de la categoria de l'accident, i és obligatori sempre que l'accident sigui de categoria 2 o 3. En les situacions en què els efectes de l'accident siguin perceptibles per la població, l'actuació del PEE es limitaria a una tasca d'informació.

La informació bàsica que hauran d'aportar els industrials per a l'elaboració de plans de emergència exterior constarà d'una informació de caràcter general sobre l'entorn, instal·lacions, processos i productes relacionats amb l'activitat industrial perillosa de

l'establiment. La informació relativa al l'entorn de l'establiment serà completada per l'administració competent.

S'haurà de redactar un informe de seguretat, que té com a demostrar que s'ha establert aquesta política i sistema de gestió, que s'han identificat i avaluat els riscos d'accidents i que s'han elaborat plans d'emergència interior, així com facilitat les dades necessàries per a la elaboració del pla d'emergència exterior. En l'informe es contemplaran els accidents que es puguin produir per l'efecte dominó entre instal·lacions d'un mateix establiment. Els òrgans competents de les Comunitats Autònomes, utilitzant aquesta informació determinaran els establiments en què la probabilitat i les conseqüències d'un accident greu, poden veure's incrementades a causa de la ubicació i la proximitat entre aquests establiments, i a la presència en aquests de substàncies perilloses.

5.12.5 Pla d'emergència interior

El pla d'emergència interior ha de ser elaborat per l'industrial, en tots els establiments subjectes a les disposicions del RD 1254/1999. En aquest pla es defineixen la organització i conjunt de mitjans i procediments d'actuació, per tal de prevenir els accidents de qualsevol tipus i, si s'escau, limitar els efectes a l'interior de l'establiment. Aquest document haurà d'identificar els accidents que justifiquin la seva activació, basant-se en una anàlisi de riscos d'acord amb el seu grau d'afectació o l'informe de seguretat. L'industrial està obligat a consultar el personal de l'establiment amb caràcter previ a l'elaboració del pla d'emergència interior, així com els treballadors subcontractat a llarg termini i les empreses que desenvolupin treballs de forma estable en l'establiment. En la redacció del pla s'ha de tenir en compte la Directriu Bàsica i posteriorment ha de ser presentat a l'òrgan competent de la Comunitat Autònoma.

El pla d'emergència interior defineix l'organització i el conjunt de medis i procediments d'actuació, previstos en una instal·lació industrial o instal·lacions industrials contigües, per tal de prevenir els accidents de qualsevol tipus i, si escau, mitigar els efectes a l'interior d'aquestes instal·lacions.

El pla d'emergència interior d'un establiment ha de preveure la identificació dels accidents que justifiquin la seva activació, basant-se en una anàlisi de riscos d'acord amb el seu grau d'afectació o l'informe de seguretat. S'hi descriuran també els criteris per a l'activació del pla i es desenvoluparan els procediments organitzatius i operatius d'actuació per a cada possible situació de risc.

Es consideraran els procediments generals així com els específics amb mesures i recursos concrets, per als següents possibles successos:

- Incendi
- Explosió
- Fuga de gasos tòxics
- Abocament incontrolat de productes perillosos

El pla d'emergència interior contindrà com a mínim els següents punts:

- Anàlisi del risc:
 - Descripció general
 - Avaluació del risc
 - Plànols de situació
- Mesures i mitjans de protecció:
 - Mitjans materials
 - Equips humans
 - Mesures correctores del risc
 - Plànols específics
- Manual d'actuació d'emergències:
 - Objecte i àmbit
 - Estructura organitzativa de resposta
 - Enllaç i coordinació amb el pla d'emergència exterior
 - Classificació de les emergències
 - Procediments d'actuació i informació
- Implantació, simulacres i manteniment:
 - Responsabilitats i organització
 - Programa d'implantació
 - Programa de formació, ensinistrament i simulacres
 - Programa de manteniment
 - Programa de revisions

5.12.5.1 Anàlisi de risc

En aquest apartat es determina i valora les causes d'emergència més previsibles identificant les zones potencialment més perilloses. Consta dels següents punts:

- Descripció general: descripció de l'emplaçament, característiques constructives i ocupació, accessibilitat i vies d'evacuació, ubicació de medis externs, a més de l'estudi de les instal·lacions i zones on puguin estar presents substàncies perilloses.
- Avaluació del risc: descripció i justificació dels principis i metodologia utilitzats per a l'avaluació del risc i la determinació dels possibles accidents susceptibles d'activar el pla d'autoprotecció, indicant les seves possibles conseqüències.
- Plànols: es localitzaran a escala adequada tots aquells elements que contribueixin al risc, incloent tots els elements vulnerables que es considerin d'interès. Els diferents plànols han de ser homogenis en quant a l'escala, orientació i altres aspectes que facilitin la seva comprensió.

Entre els principals mètodes d'anàlisi de risc es troben el Índex de DOW i el HAZOP, aquest es presenta en l'apartat 6 del projecte.

5.12.5.2 Mesures i mitjans de protecció

En aquest apartat es consideren els següents elements:

- Medis materials: característiques dels mitjans de prevenció i protecció disponibles en l'establiment, com instal·lacions de detecció, contra incendis, de contenció, senyalització, etc., i s'identificaran les seves possibles deficiències de funcionament o disseny. També es descriuran, si escau, els mitjans materials de nova implantació que resultin necessaris d'acord amb la normativa aplicable.
- Equips humans: equips humans i aquells relacionats amb les actuacions d'emergència, indicant la dependència organitzativa i els procediments de mobilització, tenint en compte totes situacions possibles (jornades habituals, vacances, torns de treball i altres possibles variacions).
- Mesures correctores del risc: mesures de prevenció i protecció existents per prevenir els accidents i mitigar els seus efectes. Es descriuran els medis per controlar i contenir les conseqüències dels accidents i el grau d'efectivitat dependents de les diferents situacions operatives i torns de treball.
- Plànols específics: es localitzaran amb un nivell de detall adequat els medis i equips de protecció que es puguin utilitzar en cas d'accident, així com les possibles rutes d'evacuació.

5.12.5.3 Manual d'actuació en emergències

L'objectiu d'aquest apartat és definir les previsions d'actuació en els diferents graus d'emergència, que involucran a diferents nivells de persones que han d'actuar ben organitzades, per tal de minimitzar riscos personals, danys al medi ambient i a les instal·lacions industrials. Els possibles accidents i els factors de risc es classificaran d'acord amb la seva possible gravetat tal com s'indica a continuació:

- Conat d'emergència: situació d'emergència que pot ser neutralitzada i dominada de forma senzilla i ràpida pel personal i mitjans de protecció disponibles en el lloc on es produeix. Normalment no requereix l'evacuació del personal de la zona afectada.
- Emergència parcial: és aquella situació d'emergència que no pot ser dominada immediatament i requereix l'actuació dels equips especials d'emergència del sector. Els efectes de la situació es limiten al sector on s'inicia l'emergència, sense afectar als confrontants ni a terceres persones. Generalment no necessitarà de l'evacuació de l'empresa, si no tan sols, en tot cas, del sector afectat.
- Emergència general: és aquella situació d'emergència que supera la capacitat dels mitjans humans i materials contra incendis i emergències establertes en la planta industrial i obliga a l'actuació de tots els equips d'emergència de l'empresa i l'ajuda de mitjans de socors i salvament exteriors. Normalment, comportarà l'evacuació general de l'empresa de forma ordenada i controlada.

S'hauran d'especificar clarament les condicions en les que es pot donar l'activació d'una situació d'emergència, el canvi de classificació de la seva gravetat i les condicions per donar-la per finalitzada.

Altra punt fonamental és la creació i ensinistrament dels diferents grups de persones que tenen diferents tasques quan es dona una emergència, a més del seu correcte equipament. S'ha de definir la seqüència d'actuacions per controlar la situació d'emergència segons l'estructura d'organització d'emergències donada en la figura 5.12.5.3.1.

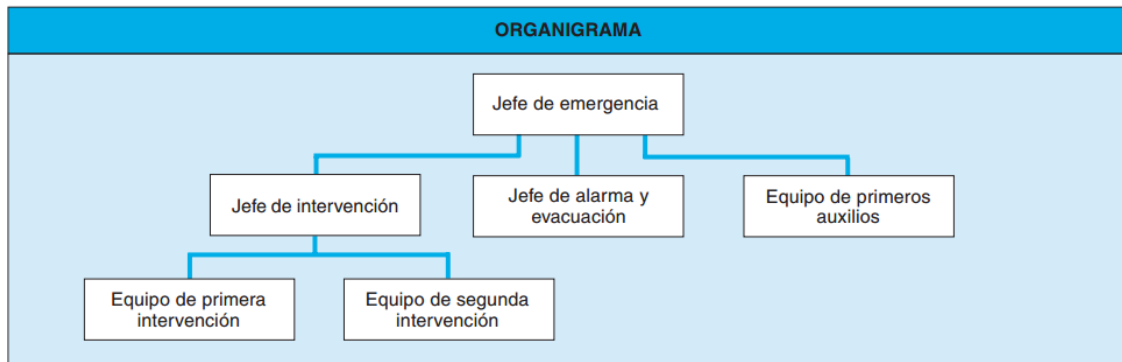


Figura 5.12.5.3.1 Estructura d'organització d'emergències.

El cap d'emergència és el màxim responsable en cas d'emergència i ha de prendre les decisions així com classificar el tipus d'emergència. És obligatòria la seva presència en la instal·lació i haurà de ser consultat en tot moment sobre les decisions que involucrin aspectes de seguretat. A més, serà l'interlocutor entre l'establiment amb autoritat competent en l'exterior per coordinar-se amb el pla d'emergència exterior.

El cap d'intervenció seguirà les instruccions del cap d'emergència i assumirà la direcció dels equips d'intervenció controlant la seva actuació i establint una comunicació permanent amb el cap d'emergència.

Els equips de primera intervenció seran aquells formats per personal format, entrenat i equipat per actuar segons l'emergència. En cas de que els equips de primera intervenció no aconseguixin controlar la situació, intervindran els equips de segona intervenció.

L'equip d'alarma i evacuació s'encarregarà de garantir i dirigir l'evacuació de les persones cap a la sortida d'emergència corresponent. L'equip de primers auxilis prestaran els primers auxilis als lesionats durant l'emergència i sol·licitaran segons sigui necessari l'ajuda sanitària exterior.

S'inclouran els diferents procediments d'actuació segons els successos, així com les accions i els medis humans i tècnics per controlar l'emergència. A més s'inclouran les actuacions per alertar ràpidament de l'incident per posar en marxa el pla d'emergència exterior.

Es resumirà en el manual la relació dels medis tècnics disponibles, equips de protecció respiratòria i primers auxilis, detectors i xarxa d'alarmes. També s'indicarà el llistat de telèfons de Protecció Civil, Bombers, Ambulància, Policia i Ajuntament, així com les

empreses veïnes perquè puguin activar el seu pla d'emergència en cas de que fos necessari.

Serà imprescindible adjuntar els plànols amb la distribució d'equips contra incendis i recorreguts d'emergència i evacuació.

5.12.5.4 Implantació, simulacres i manteniment

Una vegada finalitzada la redacció del pla d'emergència intern es descriuran les etapes per la implantació, l'assignació de responsabilitats de cada fase i l'adequació de possibles deficiències detectades. A més, es realitzarà l'ensinistrament i formació de tot el personal involucrat en el pla i a tots els treballadors en general.

Es resumiran les mesures preventives i d'actuació en cas d'emergència per cada treballador en forma de fitxes així com pels equips del pla d'emergències, els contractistes i visitants. També es fixaran cartells amb resums del pla d'emergència i s'organitzaran reunions informatives per tot el personal.

S'haurà de concretar un pla de realització de simulacres amb diferents nivells d'emergència, realitzant un simulacre mínim cada any.

Es tindrà un programa de manteniment preventiu i un altre de proves periòdiques de les instal·lacions de protecció com l'extinció, detecció i alarmes. A més hi haurà un sistema de control periòdic mitjançant auditories i s'establiran els procediments i responsabilitats per la incorporació de millores tecnològiques.

S'haurà de realitzar un pla de formació permanent basat en cursos curts pel personal en general i específics per als components dels equips del pla d'emergència. Qualsevol modificació s'haurà de complementar amb l'estudi de seguretat tipus HAZOP.

Quan sigui necessari s'actualitzarà el pla d'emergència interior, addicionant modificacions de les instal·lacions i de la organització interna del personal. Serà obligatori una revisió del pla cada tres anys.