

Planta de producció d'àcid fòrmic

Projecte final de grau



Nabila El Motakki Ghablou, Verónica Fernández Pérez, Roger Guerra Ribó,

Manuel Alberto Pérez Borrego, Alba Santiago Muchart

Tutor: Rafa Bosch

Cerdanyola del Vallès, Juny de 2016

APARTAT 5

Seguretat i higiene



ÍNDEX

5.1. Introducció	5
5.2. Principals riscos industria.....	6
5.2.1. Caigudes al mateix nivell.....	8
5.2.2. Caigudes a diferent nivell.....	8
5.2.3. Atrapaments.....	8
5.2.4. Projeccions i esquitxades	9
5.2.5. Caigudes d'objectes	9
5.2.6. Maneig manual de càrregues	10
5.2.7. Il·luminació	10
5.2.8. Risc elèctric	10
5.2.9. Exposició al soroll	11
5.2.10. Contactes dèrmics per trencaments d'envasos	11
5.2.11. contacte amb substàncies químiques perilloses vessades	12
5.2.12. Exposició a substàncies tòxiques o irritants	12
5.2.13. Risc d'incendi.....	13
5.2.14. Risc d'explosió	13
5.3. Emmagatzematge productes químics	13
5.3.1. Normativa aplicable	14
5.3.2. Càrrega i descarrega	15
5.3.2.1. Fuites o vessaments	16
5.3.3. Venteig normal i d'emergència.....	18
5.4. Seguretat en les instal·lacions.....	21
Substàncies químiques.....	22
5.5.1. Classificació substàncies químiques	22
5.5.2. Etiquetatge i envasat	25
5.5.3. Fitxes de seguretat.....	27
Anàlisi de risc HAZOP	95
Senyalització.....	104
5.7.1. Generalitats.....	104
5.7.2. Colors de seguretat.....	105
5.7.3. Senyals en forma de panell.....	106
5.7.3.1. Tipus de senyals	107

5.7.4. Senyals lluminoses i acústiques	110
5.7.4.1. comunicacions verbals.....	111
5.7.4.2. Senyals gestuals	111
5.7.4.3. Disposicions mínimes relatives a diverses senyalitzacions	113
5.8. Prevenció.....	115
5.8.1 Obligació de l'empresari	115
5.8.2 Condicions constructives	115
5.8.2.1 Seguretat estructural	116
5.8.2.2 Espais i zones perilloses	116
5.8.2.3 Sòls, obertures i desnivells, i baranes.....	116
5.8.2.4 Envasos, finestres i obertures.....	117
5.8.2.5 Vies de circulació.....	117
5.8.2.6 Portes i portes grans	118
5.8.2.7 Rampes, escales fixes i de servei	118
5.8.2.9 Escales fixes.....	119
5.8.2.9 Escales de mà.	119
5.8.2.10 Vies i sortides d'evacuació	120
5.8.2.11 Protecció contra incendis	121
5.8.2.12 Instal·lació elèctrica.	121
5.8.2.13 Minusvàlids.	122
5.8.3 Ordre, neteja i manteniment.	122
5.8.4 Condicions ambientals en lloc de treball	122
5.8.5 Il·luminació en llocs de treball	123
5.8.6 Serveis higiènics i llocs de treball.....	125
5.8.7 Informació als treballadors	126
5.9. Protecció contra incendis	127
5.9.1. Normativa	127
5.9.2. Classificació d'incendis.....	128
5.9.3. Caracterització dels establiments industrials	133
5.9.3.1. Segons la seva configuració i ubicació amb relació al seu entorn	133
5.9.3.2. Segons el nivell de risc intrínsec	135
5.9.3.3. Sectorització aplicable	135
5.9.3.4. Càlcul del risc intrínsec.....	140
5.9.4. Instal·lació necessària	141
5.9.4.1. Protecció activa.....	141

5.9.4.2. Protecció passiva.....	148
5.9.5. Manteniment del sistema	150
5.10. Classificació àrees amb risc d'atmosferes explosives (ATEX): gasos i vapors inflamables.	153
5.10.1. Classificació de les àrees o zones amb risc específics derivats de la presència d'ATEX.	153
5.10.1. Metodologia de classificació: Zones ATEX per presència de gas, vapor o boires inflamables.	155
5.11 Protecció riscos professionals.....	156
5.11.1 Riscos laborals en l'empresa.....	156
5.11.1.1 Riscos de seguretat	157
5.11.1.2 Riscos higiènics.....	157
5.11.1.3. Riscos ergonòmics.....	158
5.11.2 Equips de protecció individual (EPI's).....	159
5.11.2.1 Definició EPI's.....	159
5.11.2.2 Classificació dels diferents proteccions individuals.....	160
5.11.2.3 Ús i quantitat d'EPI's en la planta.	160
5.11.3 Obligació dels treballadors en prevenció de riscos.	161
5.12. Bibliografia	162

5.1. Introducció

La indústria química s'ocupa de canviar l'estructura química dels materials naturals per tal d'obtenir productes útils per a altres indústries o per a la vida quotidiana. Els productes químics s'obtenen a partir del processament, en una sèrie d'etapes, d'aquestes matèries primeres (minerals, metalls i hidrocarburs, sobretot), que solen requerir tractaments posteriors, com el barrejat, per aconseguir el producte final (p. ex., pintures, adhesius, medicaments i cosmètics). Així doncs, la indústria química no es limita exclusivament als denominats "productes químics", sinó que abasta altres productes, com les fibres artificials, les reïnes, els sabons, les pintures, les pel·lícules fotogràfiques i d'altres.

Hi ha dos tipus principals de productes químics: orgànics i inorgànics. Els primers tenen una estructura bàsica d'àtoms de carboni, a la qual s'afegeixen hidrogen i altres elements.

Actualment, les fonts del 90% de la producció mundial de productes químics orgànics són el petroli i el gas, que han substituït, amb diferència, al carbó i les substàncies vegetals i animals, anteriors matèries primeres. Els productes químics inorgànics procedeixen principalment de fonts minerals.

Alguns exemples són el sofre, que s'extreu com a tal o d'altres minerals, i el clor, que s'obté de la sal comuna.

Els productes de la indústria química es classifiquen, a grans trets, en tres grups, que corresponen a les principals etapes de fabricació: productes químics bàsics (orgànics i inorgànics), produïts normalment a gran escala i convertits en altres productes químics; productes intermedis, obtinguts a partir dels productes químics bàsics, si majoria requereixen un tractament posterior en la indústria química, encara que alguns, com els dissolvents, s'utilitzen sense processar; i productes químics acabats, que requereixen tractaments químics posteriors. Alguns d'ells (fàrmacs, cosmètics, sabons) es consumeixen directament; d'altres, com les fibres, els plàstics, els colorants i els pigments han de sotmetre encara a altres tractaments.

Els principals sectors de la indústria química són els següents:

1. Productes inorgànics bàsics: àcids, àlcalis i sals, utilitzats sobretot en altres sectors industrials, i gasos industrials, com l'oxigen, el nitrogen i l'acetilè;
2. Productes orgànics bàsics: matèries primeres per a plàstics, resines, cautxús sintètics i fibres sintètiques; dissolvents i matèries primes de detergents; colorants i pigments;
3. Fertilitzants i plaguicides (inclosos herbicides, fungicides i insecticides);
4. Plàstics, resines, cautxús sintètics, fibres sintètiques i cel·lulòsiques;
5. Productes farmacèutics (fàrmacs i medicaments);
6. Pintures, vernissos i laques;
7. Sabons, detergents, productes netejadors, perfums, cosmètics i altres productes de perfumeria;

8. Productes químics diversos, com líquids per brillantar, explosius, adhesius, tintes, pel·lícules fotogràfiques i productes per a revelat.

Al sector de la indústria química ens trobarem amb els mateixos riscos que trobem en la majoria dels altres sectors d'activitat industrial, no obstant els que considerem com específics del sector són els deguts a factors intrínsecs dels propis productes en les seves condicions d'ocupació i operació, per tenir determinades propietats fisicoquímiques o reactivitat química determinants de la seva perillositat, o bé a factors externs als mateixos de la manera amb què aquests s'utilitzen, ja sigui en el seu emmagatzematge, transport, manipulació o processat. Les fallades poden ser degudes a les instal·lacions o equips, a la organització, o també al comportament humà inadequat, aquest últim es basa, usualment, en el desconeixement de la perillositat del producte o procés químic en qüestió i a una manca de formació per seguir procediments segurs de treball.

En aquest apartat es tracten els diferents tipus i graus de perillositat de les substàncies químiques emprades i els paràmetres fonamentals de les mateixes que ens permeten identificar-les, així com aquelles mesures preventives bàsiques a tenir en compte en la utilització de substàncies químiques i l'omissió que és una causa freqüent d'accidents, especialment en les operacions manuals de transvasament i transport. Es tracten també les intervencions en instal·lacions perilloses per a realitzar treballs de manteniment i neteja, així com unes nocions bàsiques sobre sistemes de mesura ambiental per avaluar els riscos de les atmosferes inflamables, tòxiques i explosives i sobre plans d'emergència.

5.2. Principals riscos industria

S'han proposat diverses definicions del risc¹: "situació que pot conduir a una conseqüència negativa no desitjada en un esdeveniment", o bé "probabilitat de que succeeixi un determinat perill potencial" (entenent per perill una situació física que pot provocar danys a la vida dels equips o al medi), o encara, "conseqüències no desitjades d'una activitat donada, en relació amb la probabilitat de que succeeixi".

Un tractament rigorós del risc requereix una definició més precisa que permeti la seva quantificació.

Una definició que compleix aquests requisits i que es utilitza per molts professionals es la basada en el producte de la freqüència prevista per a un determinat succés per la magnitud de les seves conseqüències probables:

$$\text{Risc} = \text{freqüència} \cdot \text{magnitud de les conseqüències}.$$

Així, si un accident té una freqüència estimada d'un cop cada 50 anys i les seves conseqüències s'estimen en un centenar de morts, el risc és de 2 morts per any.

¹ Anàlisi del risc en instal·lacions industrials. Joaquim Casal Fàbrega.

Aquesta forma de definir el risc presenta realment dificultats e inconvenients. En primer lloc les unitats: la magnitud de les conseqüències d'un accident no es mesura únicament en defuncions o en diner; existeix també la possibilitat de que es produeixin ferits o seqüeles a llarg termini a la població, de difícil o impossible estimació (per exemple els casos de Seveso i Bophal), o de contaminació d'àrees més o menys extenses.

En segon lloc, no resulta fàcil calcular els dos paràmetres que intervenen en la definició, la freqüència i la magnitud de les conseqüències. Com es veurà mes endavant, existeixen metodologies que permeten estudiar aquests paràmetres, no de manera exacta però si amb una precisió raonable per a poder estimar el risc.

És interessant, en aquest punt, matisar la diferència entre risc i perill. Pot definir-se el perill com aquell que pot produir un accident o dany. El risc, no obstant, està associat a la probabilitat de que un perill es converteixi realment en un accident amb unes conseqüències determinades.

Degut a la gran quantitat de riscos, es proposen diverses classificacions; des d'un punt de vista general, es poden classificar en les tres categories següents:

- Riscos de categoria A: Són els inevitables i acceptats, sense compensació.
- Riscos de categoria B: Evitables, en principi, però que deuen considerar-se inevitables si un vol integrar-se plenament a la societat moderna.
- Riscos de categoria C: Normalment evitables, voluntaris i amb compensació.

Des de un punt de vista més concret de les activitats industrials, els riscos poden classificar-se en unes altres tres categories:

- Riscos convencionals: relacionats amb l'activitat i l'equip existent en qualsevol sector.
- Riscos específics: associats a la utilització o manipulació de productes que, per la seva naturalesa, poden provocar danys.
- Riscos majors: relacionats amb accidents i situacions excepcionals. Les seves conseqüències poden presentar una gravetat especial ja que la ràpida expulsió de productes perillosos o d'energia pot afectar a àrees considerables.

D'aquests tres tipus de risc, els dos primers corresponen al tractament clàssic de la seguretat i higiene al treball, i per la seva forma d'actuar són en general relativament fàcils de preveure. Pel contrari, les característiques especials dels majors riscos els converteixen probablement en la contingència més temible. Actuant amb una severitat extrema en ocasions, aquests accidents poden tenir una característica molt important: la de ultrapassar els límits de la instal·lació e incidir sobre la població externa i sobre el medi ambient.

Tot seguit es presenten els riscos que hi poden succeir en una indústria així com les mesures preventives que s'han de prendre per tal d'evitar-ho:

5.2.1. Caigudes al mateix nivell

Les mesures preventives que s'adopten són:

- Eliminar la brutícia, papers, pols, encenalls, greixos i deixalles contra els quals es pugui ensopegar.
- Retirar els objectes innecessaris, envasos, eines que no s'estan utilitzant.
- Instal·lar sòls i graons antilliscants de fàcil neteja i desinfecció.
- Instal·lar drenatges per a líquids, amb sòls amb suficient inclinació per evitar retencions de líquids.
- Netejar ràpidament la brutícia o els vessaments.
- Mantenir les zones de pas buides i perfectament il·luminades.
- Conscienciar els treballadors del manteniment l'ordre i la neteja dels seus llocs de treball.
- Utilitza calçat apropiat, amb sola antilliscant i amb els cordons degudament lligats.
- Marcar i senyalitzar els obstacles que no puguin ser eliminats.

5.2.2. Caigudes a diferent nivell

Les mesures preventives que s'adopten són:

- Assegurar tots els elements de les escales de mà, col·locar suports antilliscants i prestar atenció a l'angle de col·locació i forma d'utilització.
- A les escales de mà s'ha de pujar amb precaució, sempre d'enfront d'elles, agafant-se amb les
- dues mans en pujar i al baixar, no portant objectes a les mans.
- Instal·lar en els altells i zones de treball elevades baranes, amb llistó intermedi i sòcol.
- Cobrir tota obertura a terra o col·locar baranes.
- Accessos a llocs elevats dotats de baranes i esglaons amb superfícies antilliscants.

5.2.3. Atrapaments

Les mesures preventives que s'adopten són:

- Comprar màquines i eines segures, que tinguin el marcatge CE.
- Complir les normes de seguretat indicades pel fabricant.
- Protegir la part perillosa de les màquines i eines amb resguards mòbils amb enclavament, resguards regulables o retràctils o barreres immaterials (tarimes sensibles, cèl·lules fotoelèctriques).
- Posar interruptors d'emergència accessibles que permetin aturar la màquina en condicions segures.

- Ús de la maquinària només pel personal designat per l'empresa, amb formació i informació dels seus riscos.
- • Comprovar periòdicament que els dispositius de protecció per recobriment, tancat, etc. Són eficaços.
- Usar els equips de protecció individual, amb marcatge CE que siguin necessaris en cada operació (Guants, ulleres).
- Mantenir les distàncies adequades entre les màquines, tenint amplada suficient els passadissos en la proximitat d'elements en moviment.
- Efectuar les operacions de manteniment sempre amb la màquina parada i adequadament enclavada, per personal autoritzat.
- Portar la roba de treball ajustada al cos, evitant l'ús de polseres, cadenes, etc.

5.2.4. Projeccions i esquitxades

Les mesures preventives que s'adopten són:

- Comprar màquines i eines segures, que tinguin el marcatge CE.
- Complir les normes de seguretat indicades pel fabricant.
- Les canonades per les quals circulin productes perillosos han de ser provades a pressió periòdicament, protegint-les juntes entre brides de acoblament.
- Ús de bombes manuals per efectuar transvasaments.
- Ús de la maquinària i elements auxiliars en operacions de transvasament i emmagatzematge només pel personal designat per l'empresa, amb formació i informació dels seus riscos.
- Transvasar en llocs fixos que reuneixin les degudes condicions de seguretat.
- Evitar l'abocament lliure des de recipients. Emprar instal·lacions fixes o, si no, equips portàtils
- de bombament adequats.
- Usar els equips de protecció individual, amb marcatge CE que siguin necessaris en cada operació (Pantalles facials, ulleres de seguretat, calçat adequat, roba resistent, etc.).
- Disposar de dutxes d'emergència i renta ulls en llocs pròxims als llocs on s'efectuen transvasaments.
- Disposar de sistemes fixos de recollida de possibles vessaments.
- Es realitzarà el rentat dels equips contaminats amb les proteccions adequades.

5.2.5. Caigudes d'objectes

Les mesures preventives que s'adopten són:

- Fer atenció a la capacitat de càrrega nominal del medi d'elevació i al equilibrat dels materials.
- No permetre que se superi la capacitat de càrrega de les prestatgeries.

- Establir la prohibició de situar-se sota les càrregues suspeses.
- Informació de l'ús correcte dels mitjans d'elevació i transport de càrregues.
- Garantir l'estabilitat dels apilaments, subjectar o ancorar fermament les prestatgeries a elements sòlids, col·locant les càrregues més pesades en els prestatges baixos.
- Realitzar manteniment periòdic dels equips (Carretons, transpalets, muntacàrregues, etc.)

5.2.6. Maneig manual de càrregues

Les mesures preventives que s'adopten són:

- Manipular les càrregues amb ajuda de mitjans auxiliars (Carretons, transpalets) o amb ajuda d'altres persones.
- Utilitzar els mitjans mecànics de manipulació de càrregues disponibles.
- Respectar les càrregues màximes segons sexe i edat.
- Formació als treballadors sobre lesions que puguin produir-se i postures correctes en posició estàtica.

5.2.7. Il·luminació

Les mesures preventives que s'adopten són:

- Adequar la intensitat de la il·luminació a les exigències visuals de les tasques.
- Eliminar o apantallar les fonts de llum enlluernadors.
- Manteniment adequat de la il·luminació.
- Realitzar la vigilància periòdica de la salut.

5.2.8. Risc elèctric

Les mesures preventives que s'adopten són:

- Realitzar un control visual abans de començar a treballar.
- Com a norma general, la instal·lació s'ha d'acord a la reglamentació vigent.
- L'aïllament dels cables elèctrics ha d'estar en perfecte estat.
- Utilitzar sistemes de posada a terra en combinació amb interruptors diferencials i magneto
- tèrmics.
- Evitar l'ús de lladres en endolls de corrent.
- Exàmens periòdics de la instal·lació elèctrica per personal autoritzat, així com les reparacions.
- Comprovar diàriament l'estat de cables, endolls i aparells elèctrics
- En cas d'avaria, desconnectar la tensió, treure l'endoll i comunicar els danys per a la seva reparació.

- En espais confinats o en contenidors i en ambients amb presència d'aigua, fer servir equips de baix voltatge.
- No utilitzar aparells elèctrics amb mans humides i desconnectar els equips abans de netejar-los.
- L'interruptor principal ha d'estar accessible i lliure d'obstacles, havent de romandre tancat el quadre elèctric i senyalitzat el perill elèctric.

5.2.9. Exposició al soroll

Les mesures preventives que s'adopten són:

- Comprar màquines i equips de treball amb marcat CE, tenint en compte el nivell de soroll que produeixen.
- Efectuar un manteniment adequat de màquines i eines.
- Aïllar les fonts de soroll, instal·lant-les el més lluny possible de les zones de treball.
- Reduir el temps d'exposició mitjançant torns de treball.
- Delimitar i senyalitzar les zones d'exposició al soroll.
- Utilitzarem els EPI adequats al nivell de soroll ambiental, que tinguin marcatge CE.
- Informar els treballadors del risc que suposa treballar amb soroll.
- Dissenyar programes de reducció de soroll, així com la realització de controls mèdics.

5.2.10. Contactes dèrmics per trencaments d'envasos

Les mesures preventives que s'adopten són:

- Transportar els envasos de vidre en contenidors de protecció.
- Emprar envasos de vidre només per a petites quantitats. Evitar recipients de més de 2 litres.
- Controlar els envasos plàstics enfront del seu previsible deteriorament. No exposar-se al sol.
- Emprar envasos segurs i ergonòmicament concebuts. Emprar preferentment recipients metàl·lics de seguretat per a petites quantitats.

5.2.11. contacte amb substàncies químiques perilloses vessades

Les mesures preventives que s'adopten són:

- Utilitzar substàncies amb les mateixes propietats però que siguin menys perilloses.
- Emmagatzemar els productes químics en llocs adequats, ben ventilats, senyalitzant la seva ubicació i mantenint-los en els seus envasos originals.
- Exigir al fabricant les fitxes de dades de seguretat dels productes.
- Establir un pla d'acció per a la utilització de els productes: mètodes de treball, proteccions
- col·lectives, individuals, emmagatzematge, higiene i neteja abans, durant i després de la utilització.
- Evitar el contacte amb la pell utilitzant guants, mescladors, paletes, sistemes tancats, homogeneïtzadors.
- Disposar i utilitzar els equips de protecció individual, amb marcatge CE, segons les prescripcions d'ús d'aquests i la fitxa de dades de seguretat dels productes.
- Disposar de mètodes de neutralització, recollida de vessaments, i d'eliminació de residus.
- No emprar serradures per absorbir líquids inflamables.
- No abocar se a la xarxa general de desguassos substàncies perilloses o contaminants sense tractar.
- Mantenir els recipients tancats.
- Cobrir els talls i ferides amb embenats impermeables.

5.2.12. Exposició a substàncies tòxiques o irritants

Les mesures preventives que s'adopten són:

- Transvasar en llocs ben ventilats, preferentment amb extracció localitzada.
- Ventilació adequada del local, ja sigui natural o forçada.
- Utilitzar sistemes tancats per minimitzar l'alliberament de contaminants.
- Instal·lar sistemes d'extracció localitzada a l'origen del focus.
- Realitzar controls ambientals periòdics.
- Netejar i reemplaçar els filtres de ventiladors i extractors segons les instruccions del fabricant.
- Mantenir els recipients hermèticament tancats.
- Elaborar i seguir les instruccions d'ompliment de els contenidors.
- Utilitzar equips respiratoris de protecció individual, amb marcatge CE, si no fos possible o fos insuficient l'extracció localitzada.

5.2.13. Risc d'incendi

Les mesures preventives que s'adopten són:

- Disposar només de la quantitat necessària de materials inflamables i combustibles per al treball del dia, la resta estarà en magatzem o locals independents aïllats i ventilats.
- És prohibit fumar a tot el recinte.
- Senyalitzar i deixar lliures les sortides d'emergència.
- Instal·lació elèctrica antideflagrants en zones on hi hagi risc d'atmosferes inflamables.
- Revisar i mantenir les instal·lacions elèctriques, aïllades i protegides.
- Transvasar a velocitats lentes.
- Evitar les projeccions i les polvoritzacions. Omplir els recipients pel fons.
- Instal·lar sistemes de detecció i alarma.
- Assegurar una perfecta connexió equipotencial entre els recipients i les parts metàl·liques de l'equip de bombament, estant el conjunt connectat a terra.
- No emprar roba de treball de fibres acríliques. Utilitza preferentment roba de cotó. utilitzar calçat conductor.
- Posar extintors d'incendi adequats a la classe de foc, manteniment dels equips contra incendis i periòdics exercicis d'evacuació simulada.

5.2.14. Risc d'explosió

Les mesures preventives que s'adopten són:

- Instal·lació elèctrica antideflagrants en zones on hi hagi risc d'atmosferes explosives.
- Controlar i evitar la concentració de pols, reines i fibres en suspensió mitjançant extracció
- localitzada.
- Instal·lació de gasos i productes inflamables de acord amb la reglamentació vigent.
- Elaboració i implantació del Pla d'Emergència: avaluació de riscos, mitjans de protecció, organització de l'actuació i implantació del pla.
- Ús de permisos de treball, en aquells llocs amb risc d'incendi i / o explosió.

5.3. Emmagatzematge productes químics

La perillositat d'un emmagatzematge es determina principalment a partir de la perillositat dels productes químics emmagatzemats i de la seva quantitat.

Així, el primer pas per a establir la perillositat dels emmagatzematges és identificar la perillositat dels productes químics emmagatzemats i precisar la quantitat que es té de cada un dels.

Per determinar la perillositat dels productes químics és fonamental, com pas previ, disposar de la Fitxa de Dades de Seguretat (FDS) dels productes químics perilluosos emmagatzemats.

De conformitat amb el que estableix el títol IV del Reglament (CE) 1907/2006 relatiu al registre, l'avaluació, l'autorització i la restricció de les substàncies i preparats químics (Reglament REACH), el proveïdor d'una substància o barreja perillosa ha de facilitar al destinatari del mateix una FDS, com més endavant es mostra (punt 5.5.).

La informació recollida a la FDS és de gran utilitat per determinar la perillositat l'emmagatzematge. A més a més proporciona la classificació del producte derivada dels criteris establerts en la normativa de classificació, etiquetatge i envasat de substàncies i productes químics. En aquest sentit, la Directiva 67/548 / CEE relativa a la classificació, envasat i etiquetatge de substàncies perilluosos (DSD) i la Directiva 1999/45/CE relativa a la classificació, envasat i etiquetatge de preparats perilluosos (DPD) estan sent reemplaçades pel Reglament (CE) 1272/2008 del Parlament Europeu i del Consell sobre classificació, etiquetatge i envasat de substàncies i barreges (Reglament CLP).

5.3.1. Normativa aplicable

- Reial decret 668/1980, de 8 de febrer, sobre emmagatzemament de productes químics.
- Reial decret 3485/1983, de 14 de desembre, pel qual es modifica l'article 3 del Reial decret 668/1980, de 8 de febrer, sobre emmagatzemament de productes químics.
- Ordre de 18 de juliol de 1991 per la qual es modifica la instrucció tècnica complementaria MIE APQ- 001, referent a «Emmagatzemament de líquids inflamables i combustibles».
- Ordre de 21 de juliol de 1992 per la qual s'aprova la instrucció tècnica complementaria MIE APQ-005, referent a «Emmagatzemament d'ampolles i bombones de gasos comprimits, líquids i dissolts a pressió».
- Reial decret 1830/1995, de 10 de novembre, pel qual s'aprova la instrucció tècnica complementaria MIE APQ-006, «Emmagatzemament de líquids corrosius».
- Reial decret 988/1998, de 22 de maig, pel qual es modifica la instrucció tècnica complementaria MIE APQ-006, «Emmagatzemament de líquids corrosius».

D'altra banda, per tal d'establir les prescripcions tècniques de seguretat a les quals s'han d'ajustar les instal·lacions d'emmagatzemament de productes tòxics, s'ha elaborat la instrucció tècnica complementaria MIE APQ-7.

Aquesta disposició. ha estat sotmesa al procediment d'informació. en matèria de normes i

reglamentacions tècniques i de reglaments relatius als serveis de la societat de la informació, que regula el Reial decret 1337/1999, de 31 de juliol, a l'efecte de donar compliment al que disposa la Directiva 98/34/CE, del Parlament Europeu i del Consell, de 22 de juny, modificada per la Directiva 98/48/CE, del Parlament Europeu i del Consell, de 20 de juliol.

5.3.2. Càrrega i descarrega

Deguda la perillositat que comporta les operacions de càrrega i descarrega de productes i reactius químics s'han d'extremar les precaucions. És, doncs, la zona on hi ha més risc de formar-se una atmosfera explosiva degut a la vaporització dels líquids inflamables i explosius, així com els gasos en si.

Es consideren instal·lacions de càrrega i descàrrega els llocs on s'efectuen les operacions següents:

- a) Transvasament entre les unitats de transport i els emmagatzemaments o viceversa.
- b) Transvasament entre les unitats de transport i les instal·lacions de procés.
- c) Transvasament entre recipients, mòbils o fixos.

Tot seguit s'especifiquen les mesures a tenir en compte per minimitzar aquest risc, amb el clar objectiu d'eliminar-ho:

Les operacions de transvasament s'han d'efectuar en circuit tancat, en una rea de treball que disposi d'un sistema que proporcioni una ventilació adequada. Quan no es disposi de circuit tancat, s'ha de disposar, quan sigui necessari, d'un sistema d'extracció localitzada en els punts de possible emissió per garantir la seguretat i la salut de les persones.

S'hauria d'evitar, en la mesura que sigui possible, l'emissió a l'atmosfera de vapors de líquids, tòxics i, en tot cas, controlar a els nivells d'emissió per complir la normativa vigent.

La instal·lació ha de disposar d'un sistema perquè, una vegada acabada l'operació de càrrega/descàrrega, es puguin buidar els braços de càrrega i les maneges de productes que puguin contenir, i de mitjans adequats per recollir-les, en un nombre i una capacitat suficients.

Les maneges/braços de càrrega que s'utilitzin en els operacions de càrrega i descàrrega de líquids tòxics han de ser revisades periòdicament per personal de la instal·lació per comprovar-ne l'estat i, almenys cada any, s'han de sotmetre a una prova de pressió i de deformació, D'acordar amb els normes aplicables o les recomanacions del fabricant, per assegurar-se de la permanència de les seves característiques originals. les operacions de càrrega i descàrrega s'han d'efectuar d'acordar amb el qual disposa la normativa de càrrega i descàrrega per al transport de mercaderies perilloses.

les instal·lacions de carregadors terrestres de camions, vagons cisterna o contenidors han d'adaptar el disseny i a els criteris d'operació als requisits de la reglamentació sobre transport, càrrega i descàrrega de mercaderies perilloses.

Un carregador pot tenir diversos punts de càrrega o descàrrega de camions cisterna, vagons cisterna o contenidors.

La disposició ha de permetre que qualsevol vessament accidental es condueixi mitjançant el pendent adequat cap a un canal de recollida de manera que no pugui arribar a una via o curs públics.

S'ha de procurar evitar vessaments de producte a terra en els connexions i desconexions, mitjançant els mitjans de recollida que és considerin apropiats.

Els carregadors de camions s'han de situar de manera que a els camions que s'hi dirigeixin o en procedeixin puguin fer-ho per camins de lliure circulació. els accessos han de ser amplis i ben senyalitzats.

Les vies dels carregadors de vagons no han de tenir pendent a la zona de càrrega i descàrrega.

Els vagons i camions cisterna que estiguin carregant o descarregant han d'estar frenats per falques, tascons o sistemes similars.

El paviment de les zones d'estacionament per a operacions de càrrega i descàrrega de camions i de vagons cisterna ha de ser impermeable i resistent al líquid transvasat.

S'ha d'utilitzar una presa de terra, si hi ha productes inflamables en procés de càrrega i descàrrega en el mateix carregador, per evacuar la càrrega electrostàtica.

Abans d'iniciar l'operació de càrrega o descàrrega, el personal de la instal·lació ha d'efectuar una comprovació visual de l'estat de les maneges / braços de càrrega i connexions.

La plataforma on s'estacionen els vehicles durant la càrrega/descàrrega ha de tenir un pendent de l'1 per 100 cap als claveguerons d'evacuació, de manera que qualsevol vessament accidental flueixi ràpidament cap a aquests. El clavegueram s'ha de connectar amb la xarxa d'aigües contaminades o a un recipient o una bassa de recollida de capacitat suficient per contenir el possible vessament.

El pendent i la configuració de la plataforma han de ser de manera que, si hi ha una instal·lació d'aigua polvoritzada, aquesta es reculli als claveguerons esmentats i passi a una conducció amb diàmetre i pendent adequats per al cabal esmentat.

L'entrada de líquids al col·lector d'aigües contaminades s'ha de fer per una arqueta i a través d'un tancament sifònic, de manera que no s'escapin gasos del col·lector general per aquesta connexió. El tancament sifònic s'ha de construir de manera que, en cas necessari, es pugui netejar la canonada i el mateix tancament.

A més a més, queda totalment prohibit l'accés a personal aliè mentre s'estiguin donant les operacions de càrrega i descarrega. També, es deu immobilitzar, en qualsevol cas, el vehicle durant la realització de les operacions.

En cas de vessaments, s'adopten de manera immediata les mesures de neteja i contenció establertes.

5.3.2.1. Fuites o vessaments

Que mai s'hagi de posar en pràctica un pla d'emergència contra vessaments i fuites de productes químics és un objectiu prioritari en qualsevol empresa. Per aquest motiu, disposar

d'un pla de prevenció de vessaments i fuites a l'empresa és, realment, la primera acció important a realitzar.

Per a la consecució d'aquest fi és fonamental conèixer els factors de risc que, en cada recinte industrial particular, poden dur a que es produeixi un vessament o fuga.

Davant d'un vessament o fuga d'un producte químic, la seqüència d'actuació més habitual queda resumida en els següents nou punts:

1. Posar-se fora de perill, allunyant-se de la zona perillosa.
2. Identificar el producte químic, sempre que sigui possible.
3. Informar del que ha passat immediatament, alertant de la presència de ferits, si n'hi ha (en cas afirmatiu, les accions principals haurien de anar encaminades al rescat i aplicació de primers auxilis).
4. Aïllar la zona.
5. Informar-se sobre els riscos del producte químic.
6. Establir un pla d'accions.
7. Equipar adequadament.
8. Contenir el vessament o fuga.
9. Netejar i gestionar els residus generats.

Els vessaments i fugues poden produir-se per:

- Ús inadequat dels recipients, donant lloc a l'alliberació descontrolada del producte químic.
- Manipulació incorrecta.
- Instal·lacions deficientes.

Davant tots aquests factors de risc hauria d'establir un pla de prevenció que contemplés el següent:

1. Compliment de la reglamentació vigent, quan sigui d'aplicació, especialment pel que fa a identificació, emmagatzematge i transport de productes químics. Considerar, igualment, que l'observança de reglamentacions relacionades amb els incendis, el medi ambient o la Llei 31/95 de Prevenció de Riscos Laborals, sobre llocs de treball, senyalització, maneig manual de càrregues, equips de treball, etc., a més de complir la seva funció preventiva, també poden influir, d'una manera indirecta, en la prevenció de vessaments i fuites de productes químics. La reglamentació sobre instal·lacions, com, per exemple, l'emmagatzematge de productes químics, obliga a l'industrial a legalitzar la instal·lació i a sotmetre-la a controls periòdics a través d'entitats de control autoritzades per l'administració.
2. Realització d'auditories internes periòdiques sobre els factors de risc que pot provocar un vessament o fuga.
3. Establiment, per escrit, de normes de seguretat i bones pràctiques en els processos de treball. Igual que es realitza en altres àmbits de la gestió de l'empresa, com és la qualitat, és convenient que els treballs i processos que generin riscos per a la salut i

seguretat dels treballadors siguin documentats per escrit. Això inclou els riscos de vessament i fuga.

4. Formació i informació als treballadors. La Llei 31/95 deixa molt clar que els treballadors han de ser formats i informats en matèria preventiva. La prevenció de vessaments i fuites s'hauria d'incloure en els programes formatius en prevenció en les empreses afectades.
5. Elaboració d'un pla d'emergència per al cas que la prevenció pugui fallar. Aquest punt és l'objectiu principal d'aquest article.

A més a més, algunes de les mesures adoptades s'especifiquen a continuació:

El risc de vessaments o fuites es degut principalment a la baixa temperatura d'ebullició dels components emmagatzemats (p.e. Metanol [b.p.: 64,7°C] i Formiat de metil [b.p.: 32°C]).

Per a contenir aquests vessaments fortuïts, es disposa de distintes mesures de seguretat que permeten minimitzar l'impacte generat.

En aquells tancs o depòsits que continguin líquids tòxics és necessari contenir el possible vessament en una cubeta de retenció, per aquest motiu tots els depòsits i tancs disposen d'un amb les mesures reglamentàries (APARTAT 11.1.1.4 Cubetes).

Si el tanc es troba a pressió elevada, per a evitar la sobrepressió eventual es disposa de distintes vàlvules de seguretat, que permeten alleujar la sobrepressió reduint el dany causat. Aquests venteig normals es dirigeixen cap a l'àrea de tractament de residus gasosos (A-900a).

5.3.3. Venteig normal i d'emergència

- Venteig normal: Els recipients d'emmagatzematge han de disposar de sistemes de ventilació per prevenir la deformació del mateix com a conseqüència dels ompliments, buidats o canvis de temperatura ambient.

Els sistemes de ventilació normals d'un recipient s'han de dimensionar d'acord amb les reglamentacions tècniques vigents sobre la matèria i, en absència seva, amb codis de reconeguda solvència. En absència dels mateixos, tindran com a mínim una mida igual al més gran de les canonades d'ompliment o buidatge i en cap cas inferiors a 35 mm de diàmetre interior.

Si qualsevol recipient té més d'una connexió d'ompliment o buidatge, la dimensió del sistema de ventilació es basarà en el flux màxim possible.

La sortida de tots els sistemes de ventilació en recipients que permetin pressions manomètriques majors de 0,15 bar, es disposarà de manera que la descàrrega, en cas de inflamar-se, no pugui produir reescalfaments locals o que el foc incideixi en qualsevol part del recipient.

En el cas de recipients amb capacitat superior a 5 m³ que emmagatzemin líquids amb punt d'ebullició igual o inferior a 38 ° C, la ventilació estarà normalment tancat, excepte quan es ventegi a l'atmosfera en condicions de pressió interna o buit.

Les respiracions dels recipients que emmagatzemin líquids de classe B1 (metanol i formiat de metil), així com els de classe B2, C (metòxid de sodi, 1-octanol i àcid fòrmic) i D que estiguin emmagatzemats a temperatura superior al seu punt de inflamació, estaran equipats amb un sistema que eviti la penetració de espurnes o flames (apagaflames).

- Venteig d'emergència: Tot recipient d'emmagatzematge de superfície tindrà alguna forma constructiva o dispositiu que permeti alleujar l'excés de pressió interna causat per un foc exterior.

Els tancs que emmagatzemen líquids de la classe D i que no estiguin situats dins d'una cubeta o pròxims a un canal d'evacuació de líquids de les classes A, B i C no necessiten sistemes de ventilació d'emergència.

Quan el sistema de ventilació d'emergència està encomanat a una vàlvula o dispositiu, la capacitat total de venteig normal i d'emergència seran suficients per prevenir qualsevol sobrepressió que pugui originar la ruptura del cos o fons del recipient si és vertical, o del cos i caps si és horitzontal.

La sortida de tots els sistemes de ventilació i els seus drenatges, en recipients que permetin pressions manomètriques de 0,15 bar, es disposarà de manera que la descàrrega, en el cas de inflamar-se, no pugui produir reescalfaments locals o que incideixi arreu del recipient.

Cada dispositiu de ventilació ha de portar estampat sobre ell la pressió de obertura, la pressió a la qual la vàlvula assoleix la posició totalment oberta i la seva capacitat de ventilació en aquesta última posició.

A la planta de producció d'àcid fòrmic hi trobem les següents substàncies, a més a més, s'especifica la seva classificació segons la ITC MIE- APQ1 i també s'inclouen dades de l'emmagatzematge en cas que s'emmagatzemi.

Taula 5.1. Classificació dels fluids i especificacions de l'emmagatzematge.

FLUID	Classificació	Especificacions emmagatzematge
Monòxid de carboni (CO)	A-A1	Liquat criogènic (Venteig donat per l'empresa encarregada del tanc)
Metanol (CH ₃ OH)	B-B1	Inertitzat
Formiat de metil (CH ₃ COOH)	B-B1	-
Àcid fòrmic (HCOOH)	C	No inertitzat, P atmosfèrica.
Metòxid de sodi (CH ₃ ONa)	C	Inertitzat
1-Octanol (C ₈ H ₁₈ O)	C	Inertitzat
Aigua (H ₂ O)	-	No inertitzat, P atmosfèrica

Nitrogen (N2)	A-A1	-
Aigua glicolada (C2H6O2)	-	-
Formiat de sodi (HCOONa)	C	Sòlid

Aquells tancs d'emmagatzematge inertitzats no requereixen de venteig d'emergència degut a la disposició de vàlvules de blanketing.

Les vàlvules de blanketing són un mitjà eficaç per evitar i controlar el foc en tancs d'emmagatzematge de líquids inflamables. Els vapors no es poden encendre en absència d'un subministrament adequat d'oxigen. En la majoria dels casos, aquest oxigen és subministrat per l'aire que ingressa al tanc des de l'atmosfera durant les operacions de buidatge del tanc.

Les vàlvules de blanketing s'instal·len amb l'entrada connectada a un subministrament de gas inert pressuritzat (nitrogen) i la canonada de sortida a l'espai de vapor del tanc. Quan la pressió del tanc cau per sota d'un nivell predeterminat, la vàlvula de blanketing s'obre i permet l'ingrés de gas inert a l'espai de vapor. La vàlvula de blanketing es torna a assentar quan la pressió del tanc ha tornat a un nivell acceptable. El gas d'inertització no conté aire. No es permet que en el tanc entre cap subministrament d'aire (oxigen). Els vapors, per tant, mai formen una barreja inflamable.

Per tant, l'únic dipòsit que necessita venteig d'emergència és en l'emmagatzematge de l'àcid fòrmic. Tot seguit es troba el procediment per al càlcul del venteig d'emergència dels tancs d'àcid fòrmic:

Primer es calcula la superfície humida del tanc:

$$A_{humida} = \pi \cdot D \cdot h_{tanc} \quad [\text{Equació 5.1.}]$$

$$A_{humida} = \pi \cdot 5,6m \cdot 8,4m = 147,78 m^2$$

Tot seguit es calcula el calor rebut en cas de foc extern:

$$Q_{foc} = 139,7 \cdot F \cdot A_{humida}^{0,82} \cdot 10^3 \quad [\text{Equació 5.2.}]$$

$$Q_{foc} = 139,7 \cdot 1 \cdot 147,78^{0,82} \cdot 10^3 = 8400037,97 \text{ Kj/h}$$

El factor F, és el factor de reducció sense dimensions, és igual a la unitat.

Finalment es calcula la capacitat del venteig:

$$C_{venteig} = \frac{4,414 \cdot Q_{foc}}{\lambda_{vap} \cdot \sqrt{PM_{compost}}} \quad [\text{Equació 5.3.}]$$

$$C_{venteig} = \frac{4,414 \cdot 8400037,97 \text{ Kj/h}}{501,9 \text{ Kj/Kg} \cdot \sqrt{46,025 \text{ Kg/Kmol}}} = 10889,29 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obtenint-se la següent taula:

Taula 5.2. Capacitat de venteig dels emmagatzematges de matèries primeres i producte.

Component	Capacitat de venteig (m ³ /h)	
	Venteig normal	Venteig Emergència
Metanol	25	-
Àcid fòrmic	11,19	10889,29
1-Octanol	25	-
Aigua	8,22	-
Metanol-Metòxid de sodi	25	-

Només l'àcid fòrmic té venteig d'emergència degut a que no es troba inertitzat. L'emmagatzematge dels altres productes es troba inertitzat amb N₂ excepte l'aigua que no requereix de venteig d'emergència ni inertització.

5.4. Seguretat en les instal·lacions

1. Tancs. Quan l'emmagatzemament estigui fora del recinte d'una factoria s'ha d'envoltar amb una tanca resistent de 2,5 metres d'alçada mínima i dues portes practicables en cas d'emergència, situades en costats oposats.
2. Senyalització. A l'emmagatzemament i la rodalia s'han de col·locar estratègicament rètols normalitzats i encendre foc.
3. Protecció contra vessaments. Al voltant de l'emmagatzemament s'ha d'instal·lar una xarxa d'aigua amb hidrants, de manera que es pugui utilitzar amb independència de la direcció del vent. La pressió, el cabal i l'equip disponible ha de ser suficient per controlar les emergències que es puguin produir. La xarxa d'aigua no ha de ser susceptible de congelació durant l'època hivernal, i s'han de prendre les mesures necessàries a aquest efecte.
4. Protecció. contra incendis.—Els tancs i recipients de pressió situats a menys de 30 metres de tancs o recipients de pressió de productes inflamables o combustibles de

capacitat superior a 100 m³, han de disposar de sistemes fixos d'aigua polvoritzada, segons norma UNE 23.501, alimentats per la xarxa d'aigua. La vàlvula de pas al sistema, clarament senyalitzada s'ha de situar en un lloc fàcilment accessible. La protecció contra incendis consisteix en la refrigeració uniforme, amb un cabal d'aigua de tres litres per metre quadrat i minut, de les superfícies següents:

- a) Tancs: superfície lateral. No és necessari refrigerar la tercera part d'aquesta superfície oposada al risc.
 - b) Recipients de pressió esfèrics: superfície de l'hemisferi superior. No és necessari refrigerar la tercera part d'aquesta superfície oposada al risc.
 - c) Recipients de pressió cilíndrics horitzontals: superfície de la meitat superior. Quan es tracti només d'un o dos recipients de pressió situats a la mateixa cubeta, la refrigeració es pot fer per manegues o monitors en lloc de fer-se per dispositius fixos.
5. Il·luminació. L'emmagatzemament ha d'estar il·luminat convenientment durant la nit.
 6. Indicadors de la direcció i el sentit del vent. S'han d'instal·lar, en un o diversos llocs, indicadors de la direcció i el sentit del vent que han d'estar il·luminats a la nit.
 7. Torxa. Els emmagatzemaments refrigerats o semi refrigerats la instal·lació. frigorífica dels quals no disposi de subministrament elèctric de dues procedències diferents o de grup electrogen de reserva o de procediment d'absorció. del gas que es produeixi en cas de fallada d'energia elèctrica han de disposar d'una torxa.
 8. Barreres para-xoc. S'han de posar barreres para-xoc per a protecció. de canonades i equips als llocs on puguin ser danyats per la circulació. o maniobra de maquinària i vehicles.
 9. Dutxes i banyeres d'ulls. S'han d'instal·lar dutxes i banyeres d'ulls als voltants dels llocs de treball, fonamentalment en àrees de càrrega i descàrrega, bombes i compressors i punts de presa de mostres.

Substàncies químiques

En aquest apartat s'especifiquen les propietats de les diferents substàncies utilitzades a la planta, així com el seu envasatge i etiquetat i s'adjunten les fitxes de seguretat² de cadascuna.

5.5.1. Classificació substàncies químiques

Les substàncies, preparats i productes químics perillosos són aquells que poden danyar directament o indirectament a les persones, als béns o al medi ambient.

L'objectiu de la seva classificació és identificar totes les seves propietats fisicoquímiques, toxicològiques i ecotoxicològiques que puguin suposar un risc en el moment d'utilitzar-les o manipular-les. Hi ha el compromís de lluitar per aconseguir, en un futur, l'harmonització dels sistemes de classificació de matèries perilloses, compromís recollit en el capítol 19 del Programa

² Com a referència es té en compte el document "Sistema Globalment Harmonitzat de Classificació i Etiquetatge de productes químics (SGA)"

21 de la Conferència de les Nacions Unides sobre el Medi Ambient i el Desenvolupament, celebrada a Rio de Janeiro el juny de 1992.

Un cop identificades les propietats de perillositat de cada substància, caldrà etiquetar, indicant en què consisteix el risc, amb l'objectiu de protegir a la persona usuària, al públic en general i al medi ambient. Hi ha diferents categories de perillositat, que es classifiquen generalment com:

- **Explosius:** les substàncies i preparats sòlids, líquids, pastosos o gelatinosos que, fins i tot en absència d'oxigen atmosfèric, poden reaccionar de forma exotèrmica amb ràpida formació de gasos i que, en determinades condicions d'assaig, detonen, deflagren ràpidament o que sota l'efecte de la calor, en cas de amb ment parcial, fan explotar.
- **Comburents:** les substàncies i preparats que, en contacte amb altres substàncies, especialment amb substàncies in amables, produeixen una reacció fortament exotèrmica.
- **Extremadament inflamables:** les substàncies i preparats líquids que tinguin un punt d'ignició extremadament baix i un punt d'ebullició baix, i les substàncies i preparats gasosos que, a temperatura i pressió normals, siguin in amables en contacte amb l'aire.
- **Fàcilment inflamables:** les substàncies i preparats:
 - Que puguin escalfar-i in estimar-se en l'aire a temperatura ambient sense aportació d'energia,
 - Els sòlids que puguin in estimar-se fàcilment després d'un breu contacte amb una font d'inflamació i que continuen cremant o consumint-se una vegada retirada aquesta font,
 - Els líquids amb el punt d'ignició molt baix, que, en contacte amb l'aigua o amb l'aire humit, desprenguin gasos extremadament inflamables en quantitats perilloses.
- **Inflamables:** les substàncies i preparats líquids el punt d'ignició baix.
- **Molt tòxics:** les substàncies i preparats que, per inhalació, ingestió o penetració cutània en molt petita quantitat, puguin provocar efectes aguts o crònics i fins i tot la mort.
- **Tòxics:** les substàncies i preparats que, per inhalació, ingestió o penetració cutània en petites quantitats, puguin provocar efectes aguts o crònics i fins i tot la mort.
- **Nocius:** les substàncies i preparats que, per inhalació, ingestió o penetració cutània puguin provocar efectes aguts o crònics i fins i tot la mort.
- **Corrosius:** les substàncies i preparats que, en contacte amb teixits vius puguin exercir una acció destructiva dels mateixos.
- **Irritants:** les substàncies i preparats no corrosius que, en contacte breu, prolongat o repetit amb la pell o les mucoses puguin provocar una reacció in amatòria.
- **Sensibilitzants:** les substàncies i preparats que, per inhalació o penetració cutània, puguin ocasionar una reacció d'hipersensibilitat, de manera que una exposició posterior a aquesta substància o preparat doni lloc a efectes negatius característics.
- **Carcinògens:** les substàncies i preparats que, per inhalació, ingestió o penetració cutània, puguin produir càncer o augmentar la seva freqüència.

- **Mutagènics:** les substàncies i preparats que, per inhalació, ingestió o penetració cutània, puguin produir alteracions genètiques hereditàries o augmentar la seva freqüència.
- **Tòxics per a la reproducció:** les substàncies i preparats que, per inhalació, ingestió o penetració cutània, puguin produir efectes negatius no hereditaris en la descendència, o augmentar la freqüència d'aquests, o afectar de manera negativa la funció o la capacitat reproductora.
- **Peril·losos per al medi ambient:** les substàncies i preparats que presentin o puguin presentar un perill immediat o futur per a un o més components del medi ambient.

Per tal d'assegurar el major nivell de seguretat possible, és important emprar l'ús dels pictogrames CLP:

Un pictograma de perill és una imatge incorporada a una etiqueta que inclou un símbol d'avertència i colors específics amb l'objectiu de transmetre informació sobre el dany que una determinada substància o mescla pot provocar a la salut o al medi ambient. El reglament CLP ha introduït un nou sistema de classificació i etiquetatge de les substàncies químiques peril·loses a la unió europea. Els pictogrames també han sigut modificats i són conformes al Sistema Globalment Harmonitzat de les Nacions Unides.

Taula 5.3.- Pictogrames emprats a la indústria química.

Explosiu	Inflamable	Comburent	Gas comprimit	Corrosiu	Tòxic	Nociu
						
Cancerigen	Tòxic per a l'ambient	Explosiu 1.1	Explosiu 1.2	Explosiu 1.3	Explosiu 1.4	Explosiu 1.5
						
Explosiu 1.6	Gas inflamable	Gas inflamable	Gas a pressió	Gas a pressió	Líquid inflamable	Líquid inflamable
						

Pirofòric	Sòlid inflamable	Desprèn gasos contacte aigua	Desprèn gasos contacte aigua	Gas oxidant	Gas a pressió	Peròxid orgànic	Peròxid orgànic
-----------	------------------	------------------------------	------------------------------	-------------	---------------	-----------------	-----------------



Tòxic	Tòxic	Corrosiu o irritant
-------	-------	---------------------



5.5.2. Etiquetatge i envasat

Els envasos per a la comercialització de substàncies perilloses han de complir les condicions següents³:

- Estar dissenyats i fabricats de tal manera que no siguin possibles pèrdues de contingut (sempre que no disposin de dispositiu especials de seguretat).
- Els materials amb els que estiguin fabricats i els seus tancaments no han de ser atacables pel contingut, ni formar combinacions perilloses amb el tancament.
- Els envasos i tancaments han de ser forts i sòlids.
- Els recipients amb un sistema de tancament reutilitzable hauran d'estar dissenyats de manera que es pugui tancar l'envàs diverses vegades sense pèrdua del seu contingut.
- Les substàncies molt tòxiques, tòxiques o corrosives que puguin arribar al públic en general, han de disposar d'un tancament de seguretat per a nens i portar una indicació de perill perceptible al tacte.
- Les substàncies nocives, extremadament inflamables o fàcilment inflamables que puguin arribar al públic en general hauran disposar d'una indicació de perill perceptible al tacte.

³ NTP 635: Classificació i envasat i etiquetatge de las substàncies perilloses.

Tot producte químic, substància o preparat, classificat com a perillós ha d'incloure en el seu envàs una etiqueta ben visible que és la primera informació bàsica que rep l'usuari sobre els perills inherents al mateix i sobre les precaucions a prendre en la seva manipulació. Aquesta etiqueta, redactada en l'idioma oficial de l'Estat, contindrà:

- Nom de la substància. Si la substància està inclosa a l'annex I s'utilitzarà la nomenclatura que figura en el mateix; en cas de no estar inclosa s'utilitzarà la nomenclatura utilitzada en el EINECS (Inventari europeu de substàncies comercialitzades existents) o al ELINCS (Inventari europeu de substàncies notificades) o, si no apareix en ells, una nomenclatura química reconeguda internacionalment, tal com ISO o IUPAC.
- Nom, adreça i telèfon del fabricant o importador. És a dir del responsable de la seva comercialització a la Unió Europea (UE).
- Símbols i indicacions de perill normalitzades per destacar els riscos principals. (Figura 5.3). Per a les substàncies incloses en l'annex I els símbols i indicacions de perill seran els que figuren en el mateix. Quan la substància no estigui en l'annex, els símbols i indicacions podran ajustar al que indica el quadre 4.

5.5.3. Fitxes de seguretat

Fichas Internacionales de Seguridad Química

ACIDO FORMICO

ICSC: 0485

			
ACIDO FORMICO Acido metanoico Acido hidroxicarboxilico $\text{HCOOH}/\text{CH}_2\text{O}_2$ Masa molecular: 46			
Nº CAS 64-18-6 Nº RTECS LQ4900000 Nº ICSC 0485 Nº NU 1779 Nº CE 607-001-00-0 (>90%)			
			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Combustible.	Evitar llama abierta.	Polvos, espuma resistente al alcohol, pulverización de agua, dióxido de carbono.
EXPLOSION	Por encima de 69°C: pueden formarse mezclas explosivas vapor/aire.	Por encima de 69°C: sistema cerrado, ventilación.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones por pulverización con agua.
EXPOSICION		¡EVITAR TODO CONTACTO!	
• INHALACION	Sensación de quemazón, tos, dolor de garganta, dificultad respiratoria, jadeo, pérdida de conocimiento, síntomas no inmediatos: (véanse Notas).	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, posición de semincorporado y someter a atención médica.
• PIEL	¡PUEDE ABSORBERSE! Dolor, ampollas, quemaduras cutáneas graves.	Guantes protectores, traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas, aclarar la piel con agua abundante o ducharse y solicitar atención médica.
• OJOS	Dolor, enrojecimiento, visión borrosa, quemaduras profundas graves.	Pantalla facial o protección ocular en combinación con protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después consultar a un médico.
• INGESTION	Dolor de garganta, sensación de quemazón, dolor abdominal, calambres abdominales, diarrea, vómitos.	No comer, beber ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca; NO provocar el vómito y someter a atención médica.
DERRAMAS Y FUGAS		ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes herméticos; neutralizar con precaución el líquido derramado con una disolución alcalina débil (p.ej: carbonato disódico). Eliminar a continuación con agua abundante. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente. (Protección personal adicional: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración).		Separado de alimentos y piensos; separado de oxidantes fuertes, bases y ácidos fuertes. Mantener en una habitación bien ventilada. Bien cerrado.	NO transportar con alimentos y piensos. símbolo C R: 35 S: (1/2-)23-26-45 Nota: B Clasificación de Peligros NU: 8 Grupo de Envasado NU: II CE: 
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE			

ICSC: 0485 Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 2008

ACIDO FORMICO

ICSC: 0485

D A T O S I M P O R T A N T E S	ESTADO FISICO; ASPECTO Líquido incoloro humeante, de olor acre.	VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación del vapor, a través de la piel y por ingestión.
	PELIGROS FISICOS	RIESGO DE INHALACION Por la evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar bastante rápidamente una concentración nociva en el aire.
	PELIGROS QUIMICOS La sustancia se descompone al calentarla intensamente y en contacto con ácidos fuertes (ácido sulfúrico), produciendo monóxido de carbono. La sustancia es moderadamente ácida. Reacciona violentamente con oxidantes; reacciona violentamente con bases fuertes, originando riesgo de incendio y explosión. Ataca muchos plásticos y metales.	EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION La sustancia es muy corrosiva de los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Corrosivo por ingestión. La inhalación del vapor puede originar edema pulmonar (véanse Notas). La sustancia puede causar efectos en el metabolismo energético, dando lugar a acidosis.
	LIMITES DE EXPOSICION TLV (como TWA): 5 ppm; 9.4 mg/m ³ ; (como STEL): 10 ppm; 19 mg/m ³ (ACGIH 1996). LEP UE: (como TWA): 5 ppm; 9 mg/m ³ (UE 2006)	
PROPIEDADES FISICAS	Punto de ebullición: 101°C Punto de fusión: 8°C Densidad relativa (agua = 1): 1.2 Solubilidad en agua: miscible Presión de vapor, kPa a 20°C: 4.6 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1.6	Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1.03 Punto de inflamación: 69°C Temperatura de autoignición: 520°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 18-51 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: -0.54
DATOS AMBIENTALES	Esta sustancia es nociva para los organismos acuáticos.	
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 spray adecuado por un médico o persona por él autorizada. La alerta por el olor cuando se supera el límite de exposición es insuficiente. Tarjeta de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-89		
Código NFPA: H 3; F 2; R 0;		
INFORMACION ADICIONAL		
FISQ: 1-020 ACIDO FORMICO		Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección: http://www.insht.es/
ICSC: 0485		ACIDO FORMICO
© CCE, IPCS, 2008		
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.	

Fichas Internacionales de Seguridad Química

FORMIATO DE METILO			ICSC: 0664 Mayo 2010			
CAS: RTECS: NU: CE Índice Anexo I: CE / EINECS:	107-31-3 LQ8925000 1243 607-014-00-1 203-481-7	Éster metílico del ácido fórmico Metanoato de metilo C ₂ H ₄ O ₂ / HCOOCH ₃ Masa molecular: 60.1				
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN		PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS		
INCENDIO		Extremadamente inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Polvo, espuma resistente al alcohol, pulverización con agua o dióxido de carbono.		
EXPLOSIÓN		Las mezclas vapor/aire son explosivas. El calentamiento intenso puede producir aumento de la presión con riesgo de estallido. Riesgo de incendio y explosión en contacto con oxidantes fuertes.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. NO utilizar aire comprimido para llenar, vaciar o manipular. Evitar la generación de cargas electrostáticas (p. ej., mediante conexión a tierra).	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.		
EXPOSICIÓN						
Inhalación		Tos. Jadeo. Dolor de cabeza. Somnolencia.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio y reposo. Proporcionar asistencia médica.		
Piel		Enrojecimiento.	Guantes de protección. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse.		
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		Dolor de garganta. (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! Consultar a un experto. Ventilar. Protección personal adicional: traje de protección completo incluyendo equipo autónomo de respiración. Eliminar toda fuente de ignición. 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.			Clasificación UE Símbolo: F+, Xn R: 12-20/22-36/37 S: (2-)9-16-24-26-33 Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 3 Grupo de Envasado NU: I Clasificación GHS Peligro Líquido y vapores extremadamente inflamables. Nocivo en caso de ingestión. Provoca irritación ocular. Puede provocar somnolencia o vértigo.			
RESPUESTA DE EMERGENCIA			ALMACENAMIENTO			
Código NFPA: H2; F4; R0			A prueba de incendio. Separado de oxidantes fuertes. Mantener en lugar fresco.			
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2010						
 International Programme on Chemical Safety  WHO  ILO  UNEP   MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL  INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO						

Fichas Internacionales de Seguridad Química

FORMIATO DE METILO		ICSC: 0664
DATOS IMPORTANTES		
ESTADO FÍSICO; ASPECTO Líquido incoloro de olor característico.	VÍAS DE EXPOSICIÓN La sustancia se puede absorber por inhalación del vapor, a través de la piel y por ingestión.	
PELIGROS FÍSICOS El vapor es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo. Posible ignición en punto distante.	RIESGO DE INHALACIÓN Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar bastante rápidamente una concentración nociva en el aire.	
PELIGROS QUÍMICOS Reacciona violentamente con oxidantes fuertes, originando peligro de incendio y explosión.	EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN La sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio. La sustancia puede afectar al sistema nervioso central. La exposición muy por encima del OEL podría causar disminución del estado de alerta.	
LÍMITES DE EXPOSICIÓN TLV: 100 ppm, como TWA; 150 ppm, como STEL; (ACGIH 2010). MAK: 50 ppm, 120 mg/m³; Categoría de limitación de pico: II(4); H (absorción dérmica); Riesgo para el embarazo: grupo C (DFG 2009).	EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA El líquido desengrasa la piel.	
PROPIEDADES FÍSICAS		
Punto de ebullición: 32°C Punto de fusión: -100°C Densidad relativa (agua = 1): 0.97 Solubilidad en agua, g/100 ml a 20°C: 30 (elevada) Presión de vapor, kPa a 20°C: 64 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 2.1	Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1.7 Punto de inflamación: -19°C Temperatura de autoignición: 449°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 5-23 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: -0.21	
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		
La alerta por el olor cuando se supera el límite de exposición es insuficiente. NO llevar a casa la ropa de trabajo.		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
Límites de exposición profesional (INSHT 2011): VLA-ED: 100 ppm; 270 mg/m³ VLA-EC: 150 ppm, 406 mg/m³ Notas: vía dérmica.		
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 2010		

Fichas Internacionales de Seguridad Química

1-OCTANOL		ICSC: 1030
		Agosto 2002
Alcohol n-caprílico Heptil carbinol Alcohol n-octílico		n-Octanol 1-Hidroxioctano
CAS:	111-87-5	$C_8H_{18}O$ / $CH_3(CH_2)_6CH_2OH$
RTECS:	RH6550000	Masa molecular: 130,2
CE / EINECS:	203-917-6	

TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Combustible.	Evitar las llamas.	Espuma resistente al alcohol. Polvo seco. Dióxido de carbono.
EXPLOSIÓN	Por encima de 81 °C pueden formarse mezclas explosivas vapor/aire.	Por encima de 81 °C, sistema cerrado, ventilación.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.

EXPOSICIÓN			
Inhalación	Tos. Dolor de garganta.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo.
Piel	Piel seca.	Guantes de protección.	Aclarar y lavar la piel con agua y jabón.
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.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Dar a beber uno o dos vasos de agua.

DERRAMES Y FUGAS	ENVASADO Y ETIQUETADO
Protección personal: filtro para gases y vapores orgánicos adaptado a la concentración de la sustancia en el aire. Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes tapados. Absorber el líquido residual en arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente.	
RESPUESTA DE EMERGENCIA	ALMACENAMIENTO
Código NFPA: H1 ; F2; R0;	Separado de oxidantes fuertes. Almacenar en un área sin acceso a desagües o alcantarillas.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

1-OCTANOL		ICSC: 1030
DATOS IMPORTANTES		
ESTADO FÍSICO; ASPECTO: Líquido incoloro, de olor característico.		VÍAS DE EXPOSICIÓN: La sustancia se puede absorber por inhalación y por ingestión.
PELIGROS QUÍMICOS: Reacciona con oxidantes fuertes.		RIESGO DE INHALACIÓN: Por evaporación de esta sustancia a 20 °C se puede alcanzar bastante lentamente una concentración nociva en el aire.
LÍMITES DE EXPOSICIÓN: TLV no establecido. MAK: IIb (no establecido pero hay datos disponibles) (DFG 2008).		EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN: La sustancia irrita los ojos, el tracto respiratorio e irrita levemente la piel. La ingestión del líquido puede dar lugar a la aspiración del mismo por los pulmones y a la consiguiente neumonitis química.
		EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA: El líquido desengrasa la piel.
PROPIEDADES FÍSICAS		
Punto de ebullición: 194-195 °C Punto de fusión: -15,5 °C Densidad relativa (agua = 1): 0,83 Solubilidad en agua: 0,30 mg/l a 20 °C (muy pobre) Presión de vapor, Pa a 8,7 °C: 20 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 4,5		Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20 °C (aire = 1): 1 Punto de inflamación: 81 °C c.c. Temperatura de autoignición: 253 °C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 0,2-30 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 3,0
DATOS AMBIENTALES		
La sustancia es nociva para los organismos acuáticos. Se aconseja firmemente impedir que el producto químico se incorpore al ambiente.		
NOTAS		
Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en noviembre de 2008: ver Límites de exposición, Ingestión- Primeros Auxilios y en marzo de 2009: ver Almacenamiento.		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
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 2003		

Fichas Internacionales de Seguridad Química

METANOL			ICSC: 0057
			Abril 2000
Alcohol metílico		Carbínol	
CAS:	67-56-1	CH ₄ O / CH ₃ OH	 
RTECS:	PC1400000	Masa molecular: 32.0	
NU:	1230		
CE Índice Anexo I:	603-001-00-X		
CE / EINECS:	200-659-6		
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Altamente inflamable. Ver Notas.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar. NO poner en contacto con oxidantes.	Polvo, espuma resistente al alcohol, agua en grandes cantidades, dióxido de carbono.
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. Utilícense herramientas manuales no generadoras de chispas.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICIÓN		¡EVITAR LA EXPOSICION DE ADOLESCENTES Y NIÑOS!	
Inhalación	Tos. Vértigo. Dolor de cabeza. Náuseas. Debilidad. Alteraciones de la vista.	Ventilación. Extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Proporcionar asistencia médica.
Piel	¡PUEDE ABSORBERSE! Piel seca. Enrojecimiento.	Guantes de protección. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar con agua abundante o ducharse. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	Enrojecimiento. Dolor.	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	Dolor abdominal. Jadeo. Vómitos. Convulsiones. Pérdida del conocimiento (para mayor información, véase Inhalación).	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de comer.	Provocar el vómito (¡ÚNICAMENTE EN PERSONAS CONSCIENTES!). Proporcionar asistencia médica.
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
Evacuar la zona de peligro. Ventilar. Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes precintables. Eliminar el residuo con agua abundante. Eliminar vapor con agua pulverizada. Traje de protección química, incluyendo equipo autónomo de respiración.		No transportar con alimentos y piensos. Clasificación UE Símbolo: F, T R: 11-23/24/25-39/23/24/25; S: (1/2-)7-16-36/37-45 Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 3 Riesgos Subsidiarios de las NU: 6.1; Grupo de Envasado NU: II	
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-30S1230. Código NFPA: H1; F3; R0;		A prueba de incendio. Separado de oxidantes fuertes, alimentos y piensos. Mantener en lugar fresco.	
IPCS International Programme on Chemical Safety   MINISTERIO DE TRABAJO E INMIGRACIÓN  Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © IPCS, CE 2000			

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fichas Internacionales de Seguridad Química

METANOL		ICSC: 0057
DATOS IMPORTANTES		
ESTADO FÍSICO; ASPECTO: Líquido incoloro, de olor característico.	VÍAS DE EXPOSICIÓN: La sustancia se puede absorber por inhalación, a través de la piel y por ingestión.	
PELIGROS FÍSICOS: El vapor se mezcla bien con el aire, formándose fácilmente mezclas explosivas.	RIESGO DE INHALACIÓN: Por evaporación de esta sustancia a 20 °C se puede alcanzar bastante rápidamente una concentración nociva en el aire.	
PELIGROS QUÍMICOS: Reacciona violentamente con oxidantes, originando peligro de incendio y explosión.	EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN: La sustancia irrita los ojos la piel y el tracto respiratorio. La sustancia puede afectar al sistema nervioso central, dando lugar a pérdida del conocimiento. La exposición puede producir ceguera y muerte. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata.	
LÍMITES DE EXPOSICIÓN: TLV: 200 ppm como TWA, 250 ppm como STEL; (piel); BEI establecido (ACGIH 2004). MAK: Riesgo para el embarazo: grupo (DFG 2004). LEP UE: 200 ppm; 260 mg/m³ como TWA (piel) como TWA (UE 2006).	EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA: El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis. La sustancia puede afectar sistema nervioso central, dando lugar a dolores de cabeza persistentes y alteraciones de la visión.	
PROPIEDADES FÍSICAS		
Punto de ebullición: 65 °C Punto de fusión: -98 °C Densidad relativa (agua = 1): 0.79 Solubilidad en agua: miscible Presión de vapor, kPa a 20 °C: 12.3 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1.1	Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20 °C (aire = 1): 1.01 Punto de inflamación: 12 °C c.c. Temperatura de autoignición: 464 °C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 5.5-44 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: -0.82/-0.66	
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		
Arde con llama azulada. Está indicado examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en octubre de 2006: ver Límites de exposición.		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
Límites de exposición profesional (INSHT 2011): VLA-ED: 200 ppm; 266 mg/m³ Notas: vía dérmica. VLB: 15 mg/L en orina. Notas F, I.		
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 2000		

Fichas Internacionales de Seguridad Química

METANOLATO DE SODIO			ICSC: 0771 Octubre 2006	
CAS: RTECS: NU: CE Índice Anexo I: CE / EINECS:	124-41-4 PC3570000 1431 603-040-00-2 204-699-5	Metóxido sódico Metilato sódico CH ₃ ONa Masa molecular: 54,0	   	
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS	
INCENDIO	Altamente inflamable. Muchas reacciones pueden producir incendio o explosión.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar. NO poner en contacto con agua.	NO utilizar agua. NO utilizar agentes hídricos. Polvo. Arena seca.	
EXPLOSIÓN	Riesgo de incendio y explosión en contacto con. agua, aire húmedo, metales.		En caso de incendio: mantener frios los bidones y demás instalaciones rociando con agua pero NO en contacto directo con agua.	
EXPOSICIÓN		¡EVITAR TODO CONTACTO!	¡CONSULTAR AL MÉDICO EN TODOS LOS CASOS!	
Inhalación	Dolor de garganta. Tos. Sensación de quemazón. Dificultad respiratoria. Jadeo.	Extracción localizada. Protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Posición de semiincorporado. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar inmediatamente asistencia médica.	
Piel	Enrojecimiento. Dolor. Quemaduras cutáneas graves.	Guantes de protección. Traje de protección.	Aclarar con agua abundante durante 15 minutos como mínimo, después quitar la ropa contaminada y aclarar de nuevo. Proporcionar inmediatamente asistencia médica.	
Ojos	Enrojecimiento. Dolor. Visión borrosa. Quemaduras profundas graves.	Pantalla facial y protección ocular combinada con protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad). Proporcionar asistencia médica inmediatamente.	
Ingestión	Quemaduras en la boca y la garganta. Sensación de quemazón en la garganta y el pecho. Shock o colapso.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Proporcionar asistencia médica inmediatamente.	
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO		
Eliminar toda fuente de ignición. Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Protección personal adicional: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración. Cubrir el material derramado con arena seca. Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente seco tapado de plástico. Recoger cuidadosamente el residuo, trasladarlo a continuación a un lugar seguro. NO verterlo en el alcantarillado.		Hermético. Envase irrompible; colocar el envase frágil dentro de un recipiente irrompible cerrado. No transportar con alimentos y piensos. Clasificación UE Símbolo: F, C R: 11-14-34 S: (1/2)-8-16-26-43-45 Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 4.2 Riesgos Subsidiarios de las NU: 8 Grupo de Envasado NU: II Clasificación GHS Peligro Se calienta espontáneamente; puede inflamarse. Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares.		
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO		
		Mantener en lugar fresco y seco. A prueba de incendio. Separado de oxidantes fuertes, ácidos, metales y de alimentos y piensos. Bien cerrado. Almacenar en un área con suelo de hormigón resistente a la corrosión. 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, 2007 				

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fichas Internacionales de Seguridad Química

METANOLATO DE SODIO		ICSC: 0771
DATOS IMPORTANTES		
ESTADO FÍSICO; ASPECTO Polvo higroscópico, blanco.		VÍAS DE EXPOSICIÓN Efectos locales graves por todas las vías de exposición.
PELIGROS QUÍMICOS El calentamiento intenso puede originar combustión violenta o explosión. Reaccionaviolentemente con agua produciendo metanol inflamable e hidróxido sódico corrosivo. La sustancia puede inflamarse espontáneamente en contacto con aire húmedo. La sustancia es un agente reductor fuerte y reacciona violentamente con oxidantes. La sustancia es una base fuerte, reacciona violentamente con ácidos y es corrosiva. Ataca a muchos metales formando un gas combustible (hidrógeno - ver FISQ:0001).		RIESGO DE INHALACIÓN Puede alcanzarse rápidamente una concentración nociva de partículas suspendidas en el aire cuando se dispersa.
LÍMITES DE EXPOSICIÓN TLV no establecido. MAK no establecido.		EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN La sustancia es corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Corrosivo por ingestión. La inhalación puede causar edema pulmonar, pero sólo tras producirse los efectos corrosivos iniciales en los ojos o las vías respiratorias.
PROPIEDADES FÍSICAS		
Se descompone a $> 50^{\circ}\text{C}$. Densidad: $1,3\text{ g/cm}^3$ Solubilidad en agua: reacciona		Temperatura de autoignición: $>50^{\circ}\text{C}$ Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 7,3 - 36
DATOS AMBIENTALES		
Esta sustancia puede ser peligrosa para el medio ambiente; debe prestarse atención especial a los organismos acuáticos		
NOTAS		
Esta sustancia es un sólido muy reactivo y es manipulado en disolución en la mayoría de casos. El sólido es muy higroscópico y se descompone rápidamente. Solo es estable en ausencia de aire y humedad. Reacciona violentamente con agentes extintores de incendio tales como agua. Enjuagar la ropa contaminada con agua abundante (peligro de incendio). Otro número NU es NU1289 Solución de metilato sódico en alcohol, clasificación de peligro: 3, riesgo subsidiario: 8, grupo de envasado: II,III. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en abril de 2010: ver Explosión.		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
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 2007		

Fichas Internacionales de Seguridad Química

MONÓXIDO DE CARBONO			ICSC: 0023	
			Abril 2007	
Óxido de carbono			Óxido carbónico	
CAS:	630-08-0	CO		
RTECS:	FG3500000	Masa molecular: 28		
NU:	1016			
CE Índice Anexo I:	006-001-00-2			
CE / EINECS:	211-128-3			
				
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS	
INCENDIO	Extremadamente inflamable. El calentamiento intenso puede producir aumento de la presión con riesgo de estallido.	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 dióxido de carbono, agua pulverizada, polvo.	
EXPLOSIÓN	Las mezclas gas/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. Utilícense herramientas manuales no generadoras de chispas.	En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.	
EXPOSICIÓN		¡EVITAR LA EXPOSICIÓN DE MUJERES (EMBARAZADAS)!	¡CONSULTAR AL MÉDICO EN TODOS LOS CASOS!	
Inhalación	Dolor de cabeza. Confusión mental. Vértigo. Náuseas. Debilidad. Pérdida del conocimiento.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica. Ver Notas.	
Piel				
Ojos				
Ingestión				
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO		
¡Evacuar la zona de peligro! Eliminar toda fuente de ignición. Consultar a un experto. Protección personal: equipo autónomo de respiración. Ventilar.		Clasificación UE Símbolo: F+, T; R: 12-23-48/23-61; S: 53-45 Nota: E Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 2.3; Riesgos Subsidiarios de las NU: 2.1 Clasificación GHS Peligro Gas extremadamente inflamable. Contiene gas a presión; puede explotar si se calienta. Mortal si se inhala. Puede perjudicar la fertilidad o dañar el feto si se inhala. Puede provocar daños en la sangre si se inhala. Provoca daños en la sangre y en el sistema nervioso central tras exposiciones prolongadas o repetidas.		
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO		
Ficha de Emergencia de Transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20S1016 o 20G1TF. Código NFPA: H3; F4; R0;		A prueba de incendio. Mantener en lugar fresco. Mantener en lugar bien ventilado.		
IPCS International Programme on Chemical Safety				
				
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © IPCS, CE 2007				

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fichas Internacionales de Seguridad Química

MONÓXIDO DE CARBONO		ICSC: 0023
DATOS IMPORTANTES		
ESTADO FÍSICO; ASPECTO: Gas comprimido, incoloro, inodoro e insípido.	VÍAS DE EXPOSICIÓN: La sustancia se puede absorber por inhalación.	
PELIGROS FÍSICOS: El gas se mezcla bien con el aire, formándose fácilmente mezclas explosivas. El gas penetra fácilmente a través de paredes y techos.	RIESGO DE INHALACIÓN: Al producirse una pérdida de gas, se alcanza muy rápidamente una concentración nociva de éste en el aire.	
PELIGROS QUÍMICOS: Puede reaccionar violentamente con oxígeno, acetileno, cloro, flúor, óxido nítrico.	EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN: La sustancia puede afectar a la sangre, dando lugar a carboxihemoglobina y a alteraciones cardíacas. La exposición a elevados niveles puede producir la muerte. Se recomienda vigilancia médica.	
LÍMITES DE EXPOSICIÓN: TLV: 25 ppm como TWA; BEI establecido; (ACGIH 2006). MAK: 30 ppm, 35 mg/m³; Categoría de limitación de pico: II(1); Riesgo para el embarazo: grupo B; BAT establecido (DFG 2008).	EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA: La sustancia puede afectar al sistema cardiovascular y al sistema nervioso central. Puede producir alteraciones en la reproducción humana.	
PROPIEDADES FÍSICAS		
Punto de ebullición: -191 °C Punto de fusión: -205 °C Solubilidad en agua, ml/100 ml a 20 °C: 2,3 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0,97	Punto de inflamación: gas inflamable Temperatura de autoignición: 605 °C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 12,5-74,2	
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		
El monóxido de carbono es un producto de la combustión incompleta del carbón, petróleo, madera. Está presente en los humos de escape de vehículos y en el humo de tabaco. Está indicado un examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. A concentraciones tóxicas no hay alerta por el olor. En caso de envenenamiento con esta sustancia es necesario realizar un tratamiento específico; así como disponer de los medios adecuados junto a las instrucciones correspondientes. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en noviembre de 2008: ver Límites de exposición.		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
Límites de exposición profesional (INSHT 2011):		
VLA-ED: 25 ppm; 29 mg/m³		
Notas: sustancia tóxica para la reproducción humana de categoría 1A.		
VLB: 3,5% de carboxihemoglobina en hemoglobina total; 20 ppm de CO en la fracción final del aire exhalado (aire alveolar). Notas F, I.		
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 2007		

Fichas Internacionales de Seguridad Química

FORMIATO DE SODIO

ICSC: 1165

 FORMIATO DE SODIO Sal sódica del ácido fórmico <chem>HCOONa</chem> Masa molecular: 68.0 N° CAS 141-53-7 N° RTECS LR0350000 N° ICSC 1165					
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS		
INCENDIO	No combustible.		En caso de incendio en el entorno: están permitidos todos los agentes extintores.		
EXPLOSION					
EXPOSICION		¡EVITAR LA DISPERSION DEL POLVO!			
• INHALACION	Tos, jadeo.	Ventilación (no si es polvo).	Aire limpio, reposo.		
• PIEL		Guantes protectores.	Quitar las ropas contaminadas, aclarar la piel con agua abundante o ducharse.		
• OJOS	Enrojecimiento, dolor.	Gafas ajustadas de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.		
• INGESTION	Dolor abdominal, vómitos.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca y proporcionar asistencia médica.		
DERRAMAS Y FUGAS		ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO		
Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente, eliminar el residuo con agua abundante, barrer con cuidado para evitar la formación de polvo.		Separado de ácidos fuertes. Mantener en lugar fresco y seco.			
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE					
ICSC: 1165		Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994			

Fichas Internacionales de Seguridad Química

FORMIATO DE SODIO

ICSC: 1165

D A T O S I M P O R T A N T E S	ESTADO FISICO; ASPECTO Gránulos o polvo cristalino blanco, deliquescente.	VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación del aerosol y por ingestión.
	PELIGROS FISICOS	RIESGO DE INHALACION La evaporación a 20°C es despreciable; sin embargo, se puede alcanzar rápidamente una concentración nociva de partículas en el aire cuando se dispersa.
	PELIGROS QUIMICOS La sustancia se descompone al calentarla intensamente por encima de 253°C en oxalato sódico, hidrógeno y monóxido de carbono y en contacto con ácidos, produciendo vapores de ácido fórmico.	EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION La sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio. La sustancia puede causar efectos en el riñón, dando lugar a hematuria.
	LIMITES DE EXPOSICION TLV no establecido. MAK no establecido.	EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA
	PROPIEDADES FISICAS	Se descompone por encima de 253°C. Punto de fusión: 253°C.
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		
Otros puntos de fusión: 259-261°C.		
INFORMACION ADICIONAL		
FISQ: 4-116 FORMIATO DE SODIO		
ICSC: 1165		FORMIATO DE SODIO
© 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).	

THE LINDE GROUP

Linde

Ficha de datos de seguridad Dimetileter

Fecha de elaboración 28.01.2005
Fecha de revisión : 12.05.2011

Versión: 1.0

ES / S

Nº FDS : 048

Página 1 / 3

1 IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O DEL PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD O EMPRESA

Nombre del producto

Dimetileter

Nombre comercial

Dimetileter

2,2-Dimetileter

Número CEE (EINECS): 204-065-8

Número CAS: 115-10-6

Índice Nº 603-019-00-8

Fórmula química C₂H₆O

Nº de Registro de REACH:

01-2119472128-37

Utilizaciones conocidas

Desconocido

Identificación de la Compañía

Abelló Linde, S. A., Calle Bailén 105, 08009 Barcelona, España

Números de teléfono de emergencia: +34 93 4 76 74 00

2 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Clasificación de la sustancia o mezcla

Clasificación CE de acuerdo con 1272/2008/CE (CLP)

Gas a presión (Gas licuado) - Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.

Gas infl. 1 - Gas extremadamente inflamable.

Clasificado de acuerdo a las Directivas Europeas 67/548/CE y 1999/45/CE.

F+; R12

Extremadamente inflamable.

Advertencia para el hombre y para el ambiente

Gas licuado

El contacto con el líquido puede causar quemaduras por frío o congelación.

Elementos de la Etiqueta

- Pictogramas del etiquetado



- Palabra de advertencia

Peligro

- Indicación de peligro

H280

Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.

H220

Gas extremadamente inflamable.

- Consejos de prudencia

Consejos de prudencia - Prevención

P210

Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes - No fumar.

Consejos de prudencia - Respuesta

P377

Fuga de gas en llamas: No apagar, salvo si la fuga puede detenerse sin

P381

peligro.
Eliminar todas las fuentes de ignición si no hay peligro en hacerlo.

Consejos de prudencia - Almacenamiento

P403

Almacenar en un lugar bien ventilado.

Consejos de prudencia - Eliminación

Ninguno

3 COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN DE LOS INGREDIENTES

Sustancia o mezcla: Sustancia

Impurezas y componentes

Dimetileter

Número CAS: 115-10-6

Índice Nº: 603-019-00-8

Número CEE (EINECS): 204-065-8

Nº de Registro de REACH:

01-2119472128-37

No contiene otros componentes o impurezas que puedan influir en la clasificación del producto.

4 PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación

A elevadas concentraciones puede causar asfixia. Los síntomas pueden incluir la pérdida de la consciencia o de la movilidad. La víctima no siente la asfixia. A bajas concentraciones puede tener efectos narcotizantes. Los síntomas pueden incluir vértigos, dolor de cabeza, náuseas y pérdida de coordinación. Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado el equipo de respiración autónoma. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al doctor. Aplicar la respiración artificial si se para la respiración.

Contacto con la piel y con los ojos

En casos de salpicaduras de líquido. Lavar con agua durante no menos de 15 minutos. Obtener asistencia médica.

Ingestión

La ingestión no está considerada como una vía potencial de exposición.

5 MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Riesgos específicos

La exposición al fuego puede causar la rotura o explosión de los recipientes.

Productos peligrosos de la combustión

La combustión incompleta puede formar monóxido de carbono.

Medios de extinción adecuados

Se pueden utilizar todos los extintores conocidos.

Métodos específicos

Si es posible detener la fuga de producto. Sacar los contenedores al exterior o enfriar con agua desde un lugar protegido. No extinguir una fuga de gas inflamada si no es absolutamente necesario. Se puede producir la reignición espontánea explosiva. Extinguir los otros fuegos. Evite que el agua utilizada en caso de emergencia entre en alcantarillas y sistemas de drenaje.

Equipo de protección especial para la actuación en incendios

En espacios confinados utilizar equipos de respiración autónoma de presión positiva.

6 MEDIDAS EN CASO DE ESCAPES / DERRAMES ACCIDENTALES

Precauciones personales

THE LINDE GROUP



Ficha de datos de seguridad Dimetileter

Fecha de elaboración 28.01.2005

Versión : 1.0

ES / S

N° FDS : 048

Fecha de revisión : 12.05.2011

Página 2 / 3

Utilizar equipos de respiración autónoma cuando entren en el área a menos que esté probado que la atmósfera es segura. Considere el riesgo de atmósfera potencialmente explosivas Evacuar el área. Asegurar la adecuada ventilación de aire. Eliminar las fuentes de ignición. Prevenir la entrada en alcantarillas, sótanos, fosos de trabajo o en cualquier otro lugar donde su acumulación pueda ser peligrosa.

Precauciones para la protección del medio ambiente

Intentar parar el escape/derrame.

Métodos de limpieza

Ventilar el área. Mantener el área evacuada y libre de fuentes de ignición hasta que el líquido derramado se haya evaporado. El suelo deberá estar libre de heladas.

7 MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación

Los gases a presión únicamente deben ser manipulados por personas con experiencia y adecuadamente formadas. La sustancia debe ser manipulada de acuerdo a procedimientos de correcta higiene industrial y seguridad. Utilizar sólo equipo específicamente apropiado para este producto y para su presión y temperatura de suministro, en caso de duda contacte con su suministrador. Tomar medidas de protección contra las descargas electrostáticas. Asegúrese que el equipo esté adecuadamente conectado a tierra. Purgar el aire del sistema antes de introducir el gas. Mantener lejos de fuentes de ignición, incluyendo descarga estática. No fumar durante el trabajo con el producto. Evaluar el riesgo de atmósferas potencialmente explosivas y la necesidad de disponer de equipos a prueba de explosiones. Use herramientas anti-chispas. Asegurarse que el sistema de gas ha sido (o es regularmente) comprobado antes de su uso para detectar que no haya fugas. Evitar la succión de agua, ácido y álcali. Consulte las instrucciones de manejo del proveedor. No permitir el retroceso hacia el interior del recipiente. Proteja los recipientes de daños físicos; no arrastrar, deslizar, rodar o tirar. Cuando mueva los recipientes, incluso en distancias cortas, use un carro diseñado para el transporte de este tipo de recipientes. No retire las protecciones de las válvulas y en caso de necesidad nunca antes que el recipiente esté situado en su ubicación definitiva y asegurado en una pared o banco de trabajo adecuado. Si el usuario tiene alguna dificultad en operar la válvula del recipiente, paralizar su uso y contactar con el proveedor. Nunca debe intentar reparar o modificar las válvulas o equipos de seguridad de los recipientes. Recipientes con válvulas dañadas deben ser devueltos inmediatamente al proveedor. Mantenga todas las válvulas limpias y libres de aceites, petróleo o agua. Vuelva a colocar todas las protecciones de las válvulas tan pronto como el recipiente haya sido desconectado de su equipo. Cierre la válvula del recipiente después de su uso, incluso cuando esté vacío o esté conectado a un equipo. Nunca intente traspasar gases de un recipiente a otro. Nunca use una llama directa o equipos eléctricos para aumentar la presión del recipiente. No quite las etiquetas suministradas por el proveedor como identificación del contenido del recipiente.

Almacenamiento

Cumpla con todos los reglamentos y requisitos legales locales sobre el almacenamiento de los recipientes. Mantener el contenedor por debajo de 50°C, en un lugar bien ventilado. Separar de los gases oxidantes o de otros materiales oxidantes durante el almacenamiento. Los recipientes deben ser almacenados en posición vertical y bien asegurados para evitar su caída. Los recipientes deben ser revisados periódicamente para garantizar unas correctas condiciones de uso y la inexistencia de fugas. Las protecciones de las válvulas deben estar en su lugar. Almacene los recipientes en lugares libres de riesgo de incendio y lejos de fuentes

de calor e ignición. Mantener alejado de materiales combustibles. Todo los equipos eléctricos en las áreas de almacenamiento debe ser compatible con el riesgo de atmósferas potencialmente explosivas. Los envases no deben ser almacenados en condiciones que puedan favorecer la corrosión del recipiente.

8 CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

Valor límite de exposición

Tipo de valor	Valor	Nota
VLA-ED	1.000 ppm	INSHT 2010

Protección de las manos

Aviso

Usar guantes de protección contra el frío.

Protección del cuerpo

Los equipos de protección individual para el cuerpo se deben seleccionar en base a las tareas a ejecutar y a los riesgos.

Protección personal

Asegurar una ventilación adecuada. No fumar durante el trabajo con el producto. Para la manipulación y/o trabajo con botellas de gases usar ropa protectora (indumentaria) adecuada.

9 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Información general

Apariencia: Gas incoloro

Olor: Eter Sin olor a pequeñas concentraciones

Información importante para la Seguridad de la Salud y del Medio Ambiente

Peso molecular: 46 g/mol

Temperatura de fusión: -141,5 °C

Temperatura de ebullición: -24,80 °C

Temperatura crítica: 127 °C

Punto de ignición: No aplicable para gases o mezclas de gases.

Temperatura de auto ignición: 235 °C

Límite de inflamabilidad (% de volumen en aire): 2,7 % (v) - 32 % (v)

Densidad relativa del gas (aire=1): 1,6

Densidad relativa del líquido (agua=1): 0,73

Presión de vapor a 20 °C: 5,1 bar

Solubilidad en agua: Desconocida

Otros datos

El vapor es más pesado que el aire. Puede acumularse en espacios confinados, particularmente al nivel del suelo o en sótanos.

10 REACTIVIDAD Y ESTABILIDAD

Estabilidad y reactividad

Puede formar mezclas explosivas con el aire. Puede reaccionar violentamente con materias oxidantes.

Productos de la descomposición

Afirmaciones sobre la descomposición.

Bajo condiciones normales de uso y almacenamiento, no debe producirse descomposición en productos peligrosos. La combustión incompleta puede formar monóxido de carbono.

11 INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad aguda

No se conocen los efectos toxicológicos de este producto.

12 INFORMACIONES ECOLÓGICAS

General

THE LINDE GROUP



Ficha de datos de seguridad Dimetileter

Fecha de elaboración 28.01.2005

Versión : 1.0

ES / S

N° FDS : 048

Fecha de revisión : 12.05.2011

Página 3 / 3

No se conocen daños ecológicos causados por este producto.

Potencial calentamiento global PCG

Contiene gas(es) de efecto invernadero no contemplados en la Directiva 842/2006/CE.

1

13 CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN

General

No descargar en áreas donde hay riesgo de que se forme una mezcla explosiva con el aire. El gas residual debe ser quemado a través de un quemador adecuado que disponga de antiretroceso de llama. No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa. Contactar con el suministrador si se necesita orientación.

Número de identificación de residuo 16 05 04*

14 INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

ADR/RID

Clase	2	Código de clasificación	2F
-------	---	-------------------------	----

Número de clasificación y especificación

UN 1033 Eter metílico			
UN 1033 Dimethylether			
Etiquetas	2.1	Riesgo N°	23
Instrucción de embalaje	P200		

IMDG

Clase	2.1
-------	-----

Número de clasificación y especificación

UN 1033 Dimethylether	
Etiquetas	2.1
Instrucción de embalaje	P200
EmS	FD,SU

IATA

Clase	2.1
-------	-----

Número de clasificación y especificación

UN 1033 Dimethylether	
Etiquetas	2.1
Instrucción de embalaje	P200

Otras informaciones para el transporte

Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor. Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que conoce qué debe hacer en caso de un accidente o emergencia. Antes de transportar las botellas sujetarlas adecuadamente. Asegurarse que las válvulas de las botellas están cerradas y no fugan. Asegurarse que el tapón del acoplamiento de la válvula (cuando exista) está adecuadamente apretado. Asegurarse que la caperuza de la válvula o la tulipa, (cuando exista), está adecuadamente apretada. Asegurar una ventilación adecuada. Asegurarse de cumplir con la legislación aplicable.

15 INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

16 OTRAS INFORMACIONES

Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales. Asegurarse que los operarios conocen el riesgo de inflamabilidad. El riesgo de asfixia es a menudo despreciado y debe ser recalcado durante la formación de los operarios. Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, debe llevarse a cabo un

estudio completo de seguridad y de compatibilidad de los materiales.

Aviso

A pesar de que durante la preparación de este documento se ha tomado especial cuidado, no se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o los daños. Los detalles dados son ciertos y correctos en el momento de llevarse este documento a impresión.

Fin del documento

048 / EDV / 10.05.2011



Ficha de datos de seguridad
según 1907/2006/CE (REACH), 453/2010/EC

AGUA DESTILADA

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O EMPRESA

- 1.1 Identificador del producto:** AGUA DESTILADA
- 1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados:**
Usos pertinentes: Varios
Usos desaconsejados: Todo aquel uso no especificado en este epígrafe ni en el epígrafe 7.3
- 1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad:** IADA, S.L.
Ctra. Vilafranca a Guardiola, km 6.5
08735 Vilobí del Penedès - Barcelona - SPAIN
Tfno.: +34 93 897 84 37 -
Fax: +34 93 897 83 84
m.balletbo@iada.es
www.iada.es
- 1.4 Teléfono de emergencia:** +34 93 897 84 37
Horario de atención al público Lun a Vier de 09:00-14:00 y
Lun a Jue de 15:00-18:00

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

- 2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla:**
Directiva 67/548/CE y Directiva 1999/45/CE:
Conforme a los R.D.363/1995 (Directiva 67/548/CE) y el R.D.255/2003 (Directiva 1999/45/CE), el producto no está clasificado como peligroso.
Reglamento nº1272/2008 (CLP):
De acuerdo al Reglamento nº1272/2008 (CLP), el producto no es clasificado como peligroso
- 2.2 Elementos de la etiqueta:**
Reglamento nº1272/2008 (CLP):
Indicaciones de peligro:
No relevante
Consejos de prudencia:
P101: Si se necesita consejo médico, tener a mano el envase o la etiqueta
P102: Mantener fuera del alcance de los niños
P501: Eliminar el contenido/el recipiente conforme a la legislación vigente de tratamiento de residuos (Ley 22/2011)
Información suplementaria:
No relevante
- 2.3 Otros peligros:**
No relevante

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Descripción química: Producto/s diverso/s

Componentes:
Ninguna de las sustancias que constituyen la mezcla se encuentra por encima de los valores fijados en el Anexo II del Reglamento (CE) nº1907/2006

SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS

- 4.1 Descripción de los primeros auxilios:**
Acudase al médico en caso de malestar con esta Ficha de Datos de Seguridad.
- Por inhalación:**
En caso de síntomas, trasladar al afectado al aire libre.
- Por contacto con la piel:**



Ficha de datos de seguridad
según 1907/2006/CE (REACH), 453/2010/EC

AGUA DESTILADA

SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS (continúa)

Se trata de un producto que no contiene sustancias clasificadas como peligrosas en contacto con la piel, sin embargo, en caso de contacto se recomienda limpiar la zona afectada con agua por arrastre y con jabón neutro.

Por contacto con los ojos:

Enjuagar con agua hasta la eliminación del producto. En caso de molestias, acudir al médico con la FDS de este producto.

Por ingestión:

En caso de ingestión de grandes cantidades, se recomienda solicitar asistencia médica.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados:

Los efectos agudos y retardados son los indicados en las secciones 2 y 11.

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente:

No relevante

SECCIÓN 5: MEDIDAS DE LUCHAS CONTRA INCENDIOS

5.1 Medios de extinción:

Producto no inflamable, bajo riesgo de incendio por las características de inflamabilidad del producto en condiciones normales de almacenamiento, manipulación y uso. En el caso de la existencia de combustión mantenida como consecuencia de manipulación, almacenamiento o uso indebido se puede emplear cualquier tipo de agente extintor (Polvo ABC, agua,...)

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla:

Debido a sus características de inflamabilidad, el producto no presenta riesgo de incendio bajo condiciones normales de almacenamiento, manipulación y uso.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios:

Disponer de un mínimo de instalaciones de emergencia o elementos de actuación (mantas ignífugas, botiquín portátil,...) conforme al R.D.486/1997 y posteriores modificaciones

Disposiciones adicionales:

Actuar conforme el Plan de Emergencia Interior y las Fichas Informativas sobre actuación ante accidentes y otras emergencias.

SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia:

Aislar las fugas siempre y cuando no suponga un riesgo para las personas que desempeñen esta función.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente:

Producto no clasificado como peligroso para el medioambiente. Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza:

Se recomienda:

Absorber el vertido mediante arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. No absorber en serrín u otros absorbentes combustibles. Para cualquier consideración relativa a la eliminación consultar la sección 13.

6.4 Referencias a otras secciones:

Ver epígrafes 8 y 13.

SECCIÓN 7: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

7.1 Precauciones para una manipulación segura:

A.- Precauciones generales

Cumplir con la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales en cuanto a manipulación manual de cargas. Mantener orden, limpieza y eliminar por métodos seguros (sección 6).

B.- Recomendaciones técnicas para la prevención de incendios y explosiones.

Se recomienda trasvasar a velocidades lentas para evitar la generación de cargas electrostáticas que pudieran afectar a productos inflamables. Consultar la sección 10 sobre condiciones y materias que deben evitarse.

C.- Recomendaciones técnicas para prevenir riesgos ergonómicos y toxicológicos.



Ficha de datos de seguridad
según 1907/2006/CE (REACH), 453/2010/EC

AGUA DESTILADA

SECCIÓN 7: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO (continúa)

Para control de exposición consultar la sección 8. No comer, beber ni fumar en las zonas de trabajo; lavarse las manos después de cada utilización, y despojarse de prendas de vestir y equipos de protección contaminados antes de entrar en las zonas para comer.

D.- Recomendaciones técnicas para prevenir riesgos medioambientales

No es necesario tomar medidas especiales para prevenir riesgos medioambientales. Para más información ver epígrafe 6.2

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades:

A.- Medidas técnicas de almacenamiento

ITC (R.D.379/2001): No relevante

Clasificación: No relevante

Tª mínima: 5 °C

Tª máxima: 30 °C

Tiempo máximo: 6 meses

B.- Condiciones generales de almacenamiento.

Evitar fuentes de calor, radiación, electricidad estática y el contacto con alimentos. Para información adicional ver epígrafe 10.5

7.3 Usos específicos finales:

Salvo las indicaciones ya especificadas no es preciso realizar ninguna recomendación especial en cuanto a los usos de este producto.

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL

8.1 Parámetros de control:

Sustancias cuyos valores límite de exposición profesional han de controlarse en el ambiente de trabajo (INSHT 2014):

No existen valores límites ambientales para las sustancias que constituyen el producto.

DNEL (Trabajadores):

No relevante

DNEL (Población):

No relevante

PNEC:

No relevante

8.2 Controles de la exposición:

A.- Medidas generales de seguridad e higiene en el ambiente de trabajo:

Como medida de prevención se recomienda la utilización de equipos de protección individual básicos, con el correspondiente "marcado CE" de acuerdo al R.D.1407/1992 y posteriores modificaciones. Para más información sobre los equipos de protección individual (almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, clase de protección,...) consultar el folleto informativo facilitado por el fabricante del EPI. Las indicaciones contenidas en este punto se refieren al producto puro. Las medidas de protección para el producto diluido podrán variar en función de su grado de dilución, uso, método de aplicación, etc. Para determinar la obligación de instalación de duchas de emergencia y/o lavajos en los almacenes se tendrá en cuenta la normativa referente al almacenamiento de productos químicos aplicable en cada caso. Para más información ver epígrafes 7.1 y 7.2.

Toda la información aquí incluida es una recomendación siendo necesario su concreción por parte de los servicios de prevención de riesgos laborales al desconocer las medidas de prevención adicionales que la empresa pudiese disponer.

B.- Protección respiratoria.

Será necesario la utilización de equipos de protección en el caso de formación de nieblas o en el caso de superar los límites de exposición profesional si existiesen (Ver Epígrafe 8.1).

C.- Protección específica de las manos.

Pictograma	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
 Protección obligatoria de las manos	Guantes de protección química		EN 374-1:2003 EN 374-3:2003/AC:2006 EN 420:2003+A1:2009	Reemplazar los guantes ante cualquier indicio de deterioro.



Ficha de datos de seguridad
según 1907/2006/CE (REACH), 453/2010/EC

AGUA DESTILADA

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL (continúa)

D.- Protección ocular y facial

Pictograma	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
 Protección obligatoria de la cara	Gafas panorámicas contra salpicaduras y/o proyecciones		EN 166:2001 EN 172: 1994/A1:2000 EN 172: 1994/A2:2001 EN ISO 4007:2012	Limpiar a diario y desinfectar periódicamente de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Se recomienda su uso en caso de riesgo de salpicaduras.

E.- Protección corporal

Pictograma	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
	Ropa de trabajo		EN ISO 13688:2013	Uso exclusivo en el trabajo.
	Calzado de trabajo antideslizamiento		EN ISO 20347:2012 EN ISO 20344:2011	Ninguna

F.- Medidas complementarias de emergencia

No es preciso tomar medidas complementarias de emergencia.

Controles de la exposición del medio ambiente:

Se trata de un producto que no contiene sustancias peligrosas para el medio ambiente, aunque se recomienda evitar su vertido. Para información adicional ver epígrafe 7.1.D

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1 Información de propiedades físicas y químicas básicas:

Para completar la información ver la ficha técnica/hoja de especificaciones del producto.

Aspecto físico:

Estado físico a 20 °C: Líquido
Aspecto: Transparente
Color: ☐ Incoloro
Olor: Inodoro

Volatilidad:

Temperatura de ebullición a presión atmosférica: 100 °C
Presión de vapor a 20 °C: 2350 Pa
Presión de vapor a 50 °C: 12381 Pa (12 kPa)
Tasa de evaporación a 20 °C: No relevante *

Caracterización del producto:

Densidad a 20 °C: 1000 kg/m³
Densidad relativa a 20 °C: 1,032
Viscosidad dinámica a 20 °C: 1,03 cP
Viscosidad cinemática a 20 °C: 0,99 cSt
Viscosidad cinemática a 40 °C: No relevante *
Concentración: No relevante *
pH: No relevante *
Densidad de vapor a 20 °C: No relevante *
Coeficiente de reparto n-octanol/agua a 20 °C: No relevante *
Solubilidad en agua a 20 °C: No relevante *

*No relevante debido a la naturaleza del producto, no aportando información característica de su peligrosidad.



Ficha de datos de seguridad
según 1907/2006/CE (REACH), 453/2010/EC

AGUA DESTILADA

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS (continúa)

Propiedad de solubilidad:	No relevante *
Temperatura de descomposición:	No relevante *
Punto de fusión/punto de congelación:	No relevante *

Inflamabilidad:

Punto de inflamación:	No inflamable (>60 °C)
Temperatura de auto-inflamación:	No relevante *
Límite de inflamabilidad inferior:	No relevante *
Límite de inflamabilidad superior:	No relevante *

9.2 Información adicional:

Tensión superficial a 20 °C:	No relevante *
Índice de refracción:	1,3325 - 1,3335

*No relevante debido a la naturaleza del producto, no aportando información característica de su peligrosidad.

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1 Reactividad:

No se esperan reacciones peligrosas si se cumplen las instrucciones técnicas de almacenamiento de productos químicos. Ver epígrafe 7.

10.2 Estabilidad química:

Estable químicamente bajo las condiciones indicadas de almacenamiento, manipulación y uso.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas:

Bajo las condiciones indicadas no se esperan reacciones peligrosas que puedan producir una presión o temperaturas excesivas.

10.4 Condiciones que deben evitarse:

Aplicables para manipulación y almacenamiento a temperatura ambiente:

Choque y fricción	Contacto con el aire	Calentamiento	Luz Solar	Humedad
No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable

10.5 Materiales incompatibles:

Ácidos	Agua	Materias comburentes	Materias combustibles	Otros
No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable

10.6 Productos de descomposición peligrosos:

Ver epígrafe 10.3, 10.4 y 10.5 para conocer los productos de descomposición específicamente. En dependencia de las condiciones de descomposición, como consecuencia de la misma pueden liberarse mezclas complejas de sustancias químicas: dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono y otros compuestos orgánicos.

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos:

DL50 oral > 2000 mg/kg (rata).

Efectos peligrosos para la salud:

En caso de exposición repetitiva, prolongada o a concentraciones superiores a las establecidas por los límites de exposición profesionales, pueden producirse efectos adversos para la salud en función de la vía de exposición:

A- Ingestión (peligro agudo):

B- Inhalación (peligro agudo):

C- Contacto con la piel y los ojos:

D- Efectos CMR (carcinogenicidad, mutagenicidad y toxicidad para la reproducción):



Ficha de datos de seguridad
según 1907/2006/CE (REACH), 453/2010/EC

AGUA DESTILADA

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA (continúa)

E- Efectos de sensibilización:

F- Toxicidad específica en determinados órganos (STOT)-exposición única:

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación. Para más información ver sección 3.

G- Toxicidad específica en determinados órganos (STOT)-exposición repetida:

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación. Para más información ver sección 3.

H- Peligro por aspiración:

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación. Para más información ver sección 3.

Información adicional:

No relevante

Información toxicológica específica de las sustancias:

No determinado

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA

No se disponen de datos experimentales de la mezcla en sí misma relativos a las propiedades ecotoxicológicas.

12.1 Toxicidad:

No determinado

12.2 Persistencia y degradabilidad:

No disponible

12.3 Potencial de bioacumulación:

No determinado

12.4 Movilidad en el suelo:

No determinado

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB:

No aplicable

12.6 Otros efectos adversos:

No descritos

SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos:

Código	Descripción	Tipo de residuo (Directiva 2008/98/CE)
	No es posible asignar un código específico, ya que depende del uso a que lo destine el usuario	No peligroso

Gestión del residuo (eliminación y valorización):

Consultar al gestor de residuos autorizado las operaciones de valorización y eliminación conforme al Anexo 1 y Anexo 2 (Directiva 2008/98/CE, Ley 22/2011). De acuerdo a los códigos 15 01 (2000/532/CE) en el caso de que el envase haya estado en contacto directo con el producto se gestionará del mismo modo que el propio producto, en caso contrario se gestionará como residuo no peligroso. Se desaconseja su vertido a cursos de agua. Ver epígrafe 6.2.

Disposiciones legislativas relacionadas con la gestión de residuos:

De acuerdo al Anexo II del Reglamento (CE) nº1907/2006 (REACH) se recogen las disposiciones comunitarias o estatales relacionadas con la gestión de residuos.

- Legislación comunitaria: Directiva 2008/98/CE, 2000/532/CE: Decisión de la Comisión de 3 de mayo de 2000.
- Legislación nacional: Ley 22/2011

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

Este producto no está regulado para su transporte (ADR/RID, IMDG, IATA)



Ficha de datos de seguridad
según 1907/2006/CE (REACH), 453/2010/EC

AGUA DESTILADA

SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla:

Sustancias candidatas a autorización en el Reglamento (CE) 1907/2006 (REACH): No relevante

Reglamento (CE) 1005/2009, sobre sustancias que agotan la capa de ozono: No relevante

Sustancias activas las cuales no han sido aprobadas conforme al Artículo 9 del Reglamento (UE) Nº 528/2012: No relevante

Reglamento (CE) 649/2012, relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos: No relevante

Restricciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y mezclas peligrosas (Anexo XVII del Reglamento REACH):

No relevante

Disposiciones particulares en materia de protección de las personas o el medio ambiente:

Se recomienda emplear la información recopilada en esta ficha de datos de seguridad como datos de entrada en una evaluación de riesgos de las circunstancias locales con el objeto de establecer las medidas necesarias de prevención de riesgos para el manejo, utilización, almacenamiento y eliminación de este producto.

Otras legislaciones:

- Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) n.º 1907/2006

15.2 Evaluación de la seguridad química:

El proveedor no ha llevado a cabo evaluación de seguridad química.

SECCIÓN 16: OTRA INFORMACIÓN

Legislación aplicable a fichas de datos de seguridad:

Esta ficha de datos de seguridad se ha desarrollado de acuerdo al ANEXO II-Guía para la elaboración de Fichas de Datos de Seguridad del Reglamento (CE) Nº 1907/2006 (Reglamento (CE) nº 453/2010)

Modificaciones respecto a la ficha de seguridad anterior que afectan a las medidas de gestión del riesgo:

Reglamento nº 1272/2008 (CLP):

* Consejos de prudencia

Textos de las frases legislativas contempladas en la sección 3:

Las frases indicadas no se refieren al producto en sí, son sólo a título informativo y hacen referencia a los componentes individuales que aparecen en la sección 3

Directiva 67/548/CE y Directiva 1999/45/CE:

No relevante

Reglamento nº 1272/2008 (CLP):

No relevante

Consejos relativos a la formación:

Se recomienda formación mínima en materia de prevención de riesgos laborales al personal que va a manipular este producto, con la finalidad de facilitar la comprensión e interpretación de esta ficha de datos de seguridad, así como del etiquetado del producto.

Principales fuentes bibliográficas:

<http://esis.jrc.ec.europa.eu>

<http://echa.europa.eu>

<http://eur-lex.europa.eu>

Abreviaturas y acrónimos:

- ADR: Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera

- IMDG: Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas

- IATA: Asociación Internacional de Transporte Aéreo

- OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

- DQO: Demanda Química de oxígeno

- DBO5: Demanda biológica de oxígeno a los 5 días

- BCF: factor de bioconcentración

- DL50: dosis letal 50

- CL50: concentración letal 50

- EC50: concentración efectiva 50

- Log POW: logaritmo coeficiente partición octanol-agua

- Koc: coeficiente de partición del carbono orgánico

THE LINDE GROUP

Linde

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

O2 21 %;N2 79 %

Fecha de Emisión: 03.03.2016
Fecha de revisión: 09.03.2016

Versión: 1.0

No. FDS: 000010030978
1/13

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto: O2 21 %;N2 79 %

Nombre comercial: AIRE COMPRIMIDO, AIRE SINTETICO ZERO, AIRE SINTETICO COT FREE

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Uso identificado: Industriales y profesionales. Realizar la evaluación de riesgos antes de su uso.
Usos no recomendados: Consumo particular. Los productos de calidad industrial o técnica no son adecuados para aplicaciones médicas y/o alimentarias ni para inhalación.

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Proveedor

Abelló Linde, S. A.
Calle Bailén 105
E-08009 Barcelona

teléfono: +34 93 4 76 74 00

Correo electrónico: customerservice@es.linde-gas.com

1.4 Teléfono de emergencia: +34 93 4 76 74 00

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación con arreglo a la directiva 67/548/CEE o la directiva 1999/45/CE con sus modificaciones posteriores.

No clasificado

Clasificación de acuerdo con el reglamento (CE) No. 1272/2008 con sus modificaciones posteriores.

Peligros Físicos

Gases a presión

Gas comprimido

H280: Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.

2.2 Elementos de la Etiqueta



Palabras de Advertencia: Atención

Indicación(es) de peligro: H280: Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.

THE LINDE GROUP

Linde

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

02 21 %;N2 79 %

Fecha de Emisión: 03.03.2016
Fecha de revisión: 09.03.2016

Versión: 1.0

No. FDS: 000010030978
2/13

Consejos de Prudencia

Prevención: Ninguno.

Respuesta: Ninguno.

Almacenamiento: P403: Almacenar en un lugar bien ventilado.

Eliminación: Ninguno.

2.3 Otros peligros: Ninguno.

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

3.2 Mezclas

Determinación química	Fórmula química	Concentración	No. CAS	N.º CE	No. de registro REACH	Notas
oxígeno	O2	21%	7782-44-7	231-956-9	Los enumerados en Anexo IV/V del Reglamento n.º 1907/2006/EC (REACH) están exentos de registro.	
nitrogeno	N2	79%	7727-37-9	231-783-9	Los enumerados en Anexo IV/V del Reglamento n.º 1907/2006/EC (REACH) están exentos de registro.	

Todas las concentraciones están en porcentaje en peso salvo que el componente sea un gas. Las concentraciones de gas están en porcentaje molar. Todas las concentraciones son nominales.

Para esta sustancia existen nivel(es) de exposición previstos para el lugar de trabajo.

PBT: sustancia persistente, bioacumulativa y tóxica.

mPmB: sustancia muy persistente y muy bioacumulativa.

Clasificación

Determinación química	Clasificación		Notas
oxígeno	DSD:	O; R8	
	CLP:	Oxid. Gas 1;H270, Compr. Gas Compr. Gas;H280	
nitrogeno	DSD:	ningunos	
	CLP:	Compr. Gas Compr. Gas;H280	

DSD: Directiva 67/548/CEE.

CLP: Reglamento no 1272/2008.

El texto completo de todas las frases R y H figura en la sección 16.

THE LINDE GROUP



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

02 21 %;N2 79 %

Fecha de Emisión: 03.03.2016
Fecha de revisión: 09.03.2016

Versión: 1.0

No. FDS: 000010030978
3/13

SECCIÓN 4: Primeros auxilios

General: No se esperan efectos adversos de este producto.

4.1 Descripción de los primeros auxilios

Inhalación: No se esperan efectos adversos de este producto.

Contacto con los ojos: No se esperan efectos adversos de este producto.

Contacto con la Piel: No se esperan efectos adversos de este producto.

Ingestión: La ingestión no está considerada como una vía potencial de exposición.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados: Ninguno.

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

Riesgos: Ninguno.

Tratamiento: Ninguno.

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

Riesgos Generales de Incendio: El calor puede ocasionar explosión de los recipientes.

5.1 Medios de extinción

Medios de extinción apropiados: El material no se quemará. En caso de incendio en los alrededores: utilizar un agente de extinción apropiado.

Medios de extinción no apropiados: Ninguno.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla: Mantiene la combustión.

Productos de combustión peligrosos: Ninguno.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Medidas especiales de lucha contra incendios: En caso de incendio: Detener la fuga, si no hay peligro en hacerlo. Continuar vertiendo agua pulverizada desde un lugar protegido hasta que los contenedores permanezcan fríos. Use los extintores para contener el fuego. Aislar la fuente del fuego o dejar que se queme.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

02 21 %;N2 79 %

Fecha de Emisión: 03.03.2016

Versión: 1.0

No. FDS: 000010030978

Fecha de revisión: 09.03.2016

4/13

Equipos de protección especial que debe llevar el personal de lucha contra incendios:

Los bomberos deben utilizar un equipo de protección estándar incluyendo chaqueta ignífuga, casco con careta, guantes, botas de goma, y, en espacios cerrados, equipo de respiración autónomo (SCBA, según sus siglas en inglés).
Guía: EN 469: Ropa de protección contra incendios. Requisitos de funcionamiento para la ropa de protección contra incendios. EN 15090 Calzado para extinción de incendios. EN 659 Guantes de protección para extinción de incendios. EN 443 Cascos para la lucha contra incendios en edificios y otras estructuras. EN 137 Equipos de protección respiratoria - Dispositivos autónomos de circuito abierto de aire comprimido para aparato de respiración con máscara completa - requisitos, ensayos, marcado.

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia:

Ninguno.

6.2 Precauciones Relativas al Medio Ambiente:

Impedir nuevos escapes o derrames de forma segura.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza:

Procure una ventilación adecuada.

6.4 Referencia a otras secciones:

Ver también secciones 8 y 13.

THE LINDE GROUP



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

02 21 %;N2 79 %

Fecha de Emisión: 03.03.2016

Versión: 1.0

No. FDS: 000010030978

Fecha de revisión: 09.03.2016

5/13

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento:

7.1 Precauciones para una manipulación segura:

Los gases a presión únicamente deben ser manipulados por personas con experiencia y adecuadamente formadas. Utilizar sólo equipo específicamente apropiado para este producto y para su presión y temperatura de suministro. Consulte al proveedor sobre instrucciones de uso y manipulación. La sustancia debe ser manipulada de acuerdo a procedimientos de correcta higiene industrial y seguridad. Proteja los recipientes de daños físicos; no arrastrar, deslizar, rodar o tirar. No quite las etiquetas suministradas por el proveedor como identificación del contenido del recipiente. Cuando mueva los recipientes, incluso en distancias cortas, use un carro diseñado para el transporte de este tipo de recipientes. Asegurarse que los recipientes estén siempre en posición vertical y cerrar las válvulas cuando no se estén usando. Procure una ventilación adecuada. Debe prevenirse la filtración de agua al interior del recipiente. No permitir el retroceso hacia el interior del recipiente. Evitar la succión de agua, ácido y alcalino. Mantener el contenedor por debajo de 50°C, en un lugar bien ventilado. Cumpla con todos los reglamentos y requisitos legales locales sobre el almacenamiento de los recipientes. No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización. Almacenar conforme a las normativas locales/regionales/nacionales/internacionales. Nunca use una llama directa o equipos eléctricos para aumentar la presión del recipiente. No retire las protecciones de las válvulas y en caso de necesidad nunca antes que el recipiente esté situado en su ubicación definitiva y asegurado en una pared o banco de trabajo adecuado. Recipientes con válvulas dañadas deben ser devueltos inmediatamente al proveedor. Cierre la válvula del recipiente después de su uso, incluso cuando esté vacío o esté conectado a un equipo. Nunca debe intentar reparar o modificar las válvulas o equipos de seguridad de los recipientes. Vuelva a colocar todas las protecciones de las válvulas tan pronto como el recipiente haya sido desconectado de su equipo. Mantenga todas las válvulas limpias y libres de aceites, petróleos o agua. Si el usuario tiene alguna dificultad en operar la válvula del recipiente, paralizar su uso y contactar con el proveedor. Nunca intente traspasar gases de un recipiente a otro. Las protecciones de las válvulas deben estar en su lugar.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades:

Los envases no deben ser almacenados en condiciones que puedan favorecer la corrosión del recipiente. Los recipientes deben ser revisados periódicamente para garantizar unas correctas condiciones de uso y la inexistencia de fugas. Las protecciones de las válvulas deben estar en su lugar. Almacene los recipientes en lugares libres de riesgo de incendio y lejos de fuentes de calor e ignición. Manténgase lejos de materias combustibles.

7.3 Usos específicos finales:

Ninguno.

THE LINDE GROUP


FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

02 21 %;N2 79 %

Fecha de Emisión: 03.03.2016
Fecha de revisión: 09.03.2016

Versión: 1.0

No. FDS: 000010030978
6/13

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual
8.1 Parámetros de Control
Valores Límite de Exposición Profesional

No se asignaron límites de exposición a ninguno de los componentes.

Observaciones
nitrogeno

Incluido en el reglamento pero sin valores de datos. Véase el reglamento para más detalles.
Listado.

8.2 Controles de la exposición
Controles técnicos apropiados:

Utilizar sistema de permisos de trabajo (por ejemplo para actividades de mantenimiento). Asegurar la adecuada ventilación de aire. Asegure una ventilación adecuada, incluyendo una extracción local adecuada para que los límites de exposición profesional no se excedan. Los sistemas bajo presión deben ser regularmente revisados para detectar fugas. Utilice preferiblemente conexiones permanentes a prueba de fugas (por ejemplo, tuberías soldadas). Prohibido comer, beber y fumar durante la utilización del producto.

Medidas de protección individual, tales como equipos de protección personal
Información general:

Debe realizarse y documentarse la evaluación del riesgo en cada área de trabajo para evaluar los riesgos relacionados con el uso del producto y para seleccionar los equipos de protección individual correspondientes al riesgo. Se deben seguir las siguientes recomendaciones. Los equipos de protección individual para el cuerpo se deben seleccionar en base a las tareas a ejecutar y a los riesgos involucrados.

Protección de los ojos/la cara:

Use protección ocular, según la norma EN 166, cuando se utilicen gases.
Guía: EN 166: Gafas de protección.

Protección cutánea
Protección de las Manos:

Use guantes de protección cuando manipule los recipientes.
Guía: EN 388 Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

Protección corporal:

Ninguna medida en particular.

Otros:

Use zapatos de seguridad cuando manipule los recipientes.
Guía: EN ISO 20345 Equipo de protección individual - Calzado de seguridad.

Protección respiratoria:

No requiere.

Peligros térmicos:

No hay medidas preventivas necesarias.

Medidas de higiene:

No son necesarias medidas de evaluación de riesgos más allá de la correcta manipulación de acuerdo a la higiene industrial y a los procedimientos de seguridad. Prohibido comer, beber y fumar durante la utilización del producto.

THE LINDE GROUP


FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
O2 21 %; N2 79 %

Fecha de Emisión: 03.03.2016

Versión: 1.0

No. FDS: 000010030978

Fecha de revisión: 09.03.2016

7/13

**Controles de exposición
medioambiental:**

Para información sobre la eliminación, véase la sección 13.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas
9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas
Aspecto

Forma/estado:	Gas
Forma/Figura:	Gas comprimido
Color:	O2: Incoloro N2: Incoloro
Olor:	O2: Inodoro N2: Gas inodoro
Olor, umbral:	La superación de límites por el olor es subjetiva e inadecuado para advertir del riesgo de sobrecarga.
pH:	no aplicable.
Punto de fusión:	No hay datos disponibles.
Punto ebullición:	No hay datos disponibles.
Punto de sublimación:	no aplicable.
Temperatura crítica (°C):	No hay datos disponibles.
Punto de inflamación:	No aplicable para gases y mezclas de gases
Velocidad de evaporación:	No aplicable para gases y mezclas de gases
Inflamabilidad (sólido, gas):	Este material no es inflamable.
Límite de inflamabilidad - superior (%):	no aplicable.
Límite de inflamabilidad - inferior (%):	no aplicable.
Presión de vapor:	No se dispone de datos fiables.
Densidad de vapor (aire=1):	1,02 (calculado) (15 °C)
Densidad relativa:	No hay datos disponibles.
Solubilidad(es)	
Solubilidad en agua:	No hay datos disponibles.
Coefficiente de reparto (n-octanol/agua):	Desconocido.
Temperatura de autoignición:	no aplicable.
descomposición, temperatura de:	Desconocido.
Viscosidad	
Viscosidad cinemática:	No hay datos disponibles.
Viscosidad dinámica:	No hay datos disponibles.
Propiedades explosivas:	No corresponde.
Propiedades comburentes:	no aplicable.

9.2 OTRA INFORMACIÓN:

El vapor es más pesado que el aire. Puede acumularse en espacios confinados, particularmente al nivel del suelo o en sótanos.

THE LINDE GROUP



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

02 21 %;N2 79 %

Fecha de Emisión: 03.03.2016
Fecha de revisión: 09.03.2016

Versión: 1.0

No. FDS: 000010030978
8/13

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad:	No existen peligros de reacción distintos de los descritos en otras secciones.
10.2 Estabilidad Química:	Estable en condiciones normales.
10.3 Posibilidad de Reacciones Peligrosas:	Ninguno.
10.4 Condiciones que Deben Evitarse:	Ninguno.
10.5 Materiales Incompatibles:	No reactivo, en seco o mojado, con materiales comunes.
10.6 Productos de Descomposición Peligrosos:	Bajo condiciones normales de uso y almacenamiento, no debe producirse descomposición en productos peligrosos.

SECCIÓN 11: Información toxicológica

Información general: Ninguno.

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda - Ingestión Producto	A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.
Toxicidad aguda - Contacto dermal Producto	A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.
Toxicidad aguda - Inhalación Producto	A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.
Corrosión/Irritación Cutáneas Producto	A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.
Lesiones Oculares Graves/Irritación Ocular Producto	A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.
Sensibilización de la Piel o Respiratoria Producto	A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.
Mutagenicidad en Células Germinales Producto	A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.
Carcinogenicidad Producto	A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

THE LINDE GROUP

Linde

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

02 21 %;N2 79 %

Fecha de Emisión: 03.03.2016
Fecha de revisión: 09.03.2016

Versión: 1.0

No. FDS: 000010030978
9/13

Toxicidad para la reproducción
Producto

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Toxicidad Sistémica Específica de Órganos Diana- Exposición Única
Producto

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Toxicidad Sistémica Específica de Órganos Diana- Exposiciones Repetidas
Producto

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Peligro por Aspiración
Producto

No aplicable para gases y mezclas de gases.

SECCIÓN 12: Información ecológica
12.1 Toxicidad
Toxicidad aguda
Producto

Sin daños ecológicos causados por este producto.

12.2 Persistencia y Degradabilidad
Producto

No aplicable para gases y mezclas de gases.

12.3 Potencial de Bioacumulación
Producto

Se supone que el producto es biodegradable y no se supone que persista en el ambiente acuático durante períodos prolongados.

12.4 Movilidad en el Suelo
Producto

Debido a su alta volatilidad, el producto es poco probable que cause contaminación del suelo o del agua.

12.5 Resultados de la valoración
PBT y mPmB
Producto

No clasificada como PBT o vPBT.

12.6 Otros Efectos Adversos:

Sin daños ecológicos causados por este producto.

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación
13.1 Métodos para el tratamiento de residuos
Información general:

Descargar a la atmósfera en un lugar bien ventilado.

Métodos de eliminación:

Eliminación de la botella sólo a través del proveedor.

Códigos del Catálogo Europeo de Residuos
Contenedor:

16 05 05:

Gases en recipientes a presión, distintos de los especificados en el código 16 05 04.

THE LINDE GROUP



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

O2 21 %; N2 79 %

Fecha de Emisión: 03.03.2016
Fecha de revisión: 09.03.2016

Versión: 1.0

No. FDS: 000010030978
10/13

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

ADR

- | | |
|--|--|
| 14.1 Número ONU: | UN 1956 |
| 14.2 Designación Oficial de Transporte de las Naciones Unidas: | GAS COMPRIMIDO, N.E.P.(Nitrógeno, Oxígeno) |
| 14.3 Clase(s) de Peligro para el Transporte | |
| Clase: | 2 |
| Etiqueta(s): | 2.2 |
| No. de riesgo (ADR): | 20 |
| Código de restricciones en túneles: | (E) |
| 14.4 Grupo de Embalaje: | - |
| 14.5 Peligros para el medio ambiente: | no aplicable |
| 14.6 Precauciones particulares para los usuarios: | - |

RID

- | | |
|---|--|
| 14.1 Número ONU: | UN 1956 |
| 14.2 Designación Oficial de Transporte de las Naciones Unidas | GAS COMPRIMIDO, N.E.P.(Nitrógeno, Oxígeno) |
| 14.3 Clase(s) de Peligro para el Transporte | |
| Clase: | 2 |
| Etiqueta(s): | 2.2 |
| 14.4 Grupo de Embalaje: | - |
| 14.5 Peligros para el medio ambiente: | no aplicable |
| 14.6 Precauciones particulares para los usuarios: | - |

IMDG

- | | |
|--|--|
| 14.1 Número ONU: | UN 1956 |
| 14.2 Designación Oficial de Transporte de las Naciones Unidas: | COMPRESSED GAS, N.O.S.(Nitrogen, Oxygen) |
| 14.3 Clase(s) de Peligro para el Transporte | |
| Clase: | 2.2 |
| Etiqueta(s): | 2.2 |
| EmS No.: | F-C, S-V |
| 14.3 Grupo de Embalaje: | - |
| 14.5 Peligros para el medio ambiente: | no aplicable |
| 14.6 Precauciones particulares para los usuarios: | - |

THE LINDE GROUP



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

02 21 %;N2 79 %

Fecha de Emisión: 03.03.2016

Versión: 1.0

No. FDS: 000010030978

Fecha de revisión: 09.03.2016

11/13

IATA

- 14.1 Número ONU: UN 1956
14.2 Designación oficial de transporte: Compressed gas, n.o.s.(Nitrogen, Oxygen)
14.3 Clase(s) de Peligro para el Transporte:
Clase: 2.2
Etiqueta(s): 2.2
14.4 Grupo de Embalaje: -
14.5 Peligros para el medio ambiente: no aplicable
14.6 Precauciones particulares para los usuarios: -

OTRA INFORMACIÓN

Transporte aéreo de pasajeros y mercancías: Permitido.

únicamente avión de carga: Permitido.

14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC: no aplicable

Identificación adicional:

Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor. Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que conoce que hacer en caso de un accidente o emergencia. Asegurar el recipiente de gas antes del transporte Asegurarse que las válvulas de las botellas están cerradas y no fugan. Las protecciones de las válvulas deben estar en su lugar. Asegurar la adecuada ventilación de aire.

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla:

Legislación de la UE

Directiva 96/82/CE (Seveso II) relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas:

Determinación química	No. CAS	Concentración
oxígeno	7782-44-7	20 - 30%

Directiva 98/24/CE relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo:

Determinación química	No. CAS	Concentración
oxígeno	7782-44-7	20 - 30%

THE LINDE GROUP

Linde

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

02 21 %; N2 79 %

Fecha de Emisión: 03.03.2016
Fecha de revisión: 09.03.2016

Versión: 1.0

No. FDS: 000010030978
12/13

Reglamentaciones nacionales

Directiva 89/391/CEE sobre la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo. Directiva 89/686/CEE sobre equipos de protección personal. Sólo los productos que cumplen con los reglamentos alimentarios (CE) N° 1333/2008 y (UE) N° 231/2012 y que están etiquetados como tales pueden ser utilizados como aditivos alimentarios. Esta Ficha de Datos de Seguridad ha sido elaborada en cumplimiento del reglamento UE 453/2010.

15.2 Evaluación de la seguridad química:

No se ha realizado ninguna evaluación de la seguridad química.

SECCIÓN 16: Otra información

Información sobre revisión:

No pertinente.

Principales referencias bibliográficas y las fuentes de datos:

Se han utilizado diversas fuentes de datos en la elaboración de esta FDS. Esto incluye, no de forma exclusiva, lo siguiente:
Agency for Toxic Substances and Diseases Registry (ATSDR) - Agencia para las sustancias tóxicas y registro de enfermedades (<http://www.atsdr.cdc.gov/>).
Agencia Europea de Productos Químicos: Guía para la elaboración de fichas de datos de seguridad.
Agencia Europea de Productos Químicos: Información sobre sustancias <http://apps.echa.europa.eu/registered/registered-sub.aspx#search>
European Industrial Gases Association (EIGA) Doc. 169 Guía para la clasificación y etiquetado.
Programa Internacional sobre Seguridad Química (<http://www.inchem.org/>)
ISO 10156:2010 Gases y mezclas de gases - Determinación del potencial de inflamabilidad y de oxidación para la selección de válvulas de botellas.
Matheson Gas Data Book, 7ª edición.
National Institute for Standards and Technology (NIST) Standard Reference Database Number 69.
The ESIS (European chemical Substances Information System) platform of the former European Chemicals Bureau (ECB) ESIS (<http://ecb.jrc.ec.europa.eu/esis/>).
The European Chemical Industry Council (CEFIC) ERICards.
United States of America's National Library of Medicine's toxicology data network TOXNET (<http://toxnet.nlm.nih.gov/index.html>).
Los valores umbral límite (TLV) de la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH).
Información específica de la sustancia por parte de los proveedores.
Los detalles dados son ciertos y correctos en el momento de publicarse este documento.

Enunciado de las frases R y H en los apartados 2 y 3

H270	Puede provocar o agravar un incendio; comburente.
H280	Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.
R8	Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.

THE LINDE GROUP



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

02 21 %;N2 79 %

Fecha de Emisión: 03.03.2016
Fecha de revisión: 09.03.2016

Versión: 1.0

No. FDS: 000010030978
13/13

Información sobre formación: Asegurarse que los operarios comprenden los riesgos.

Clasificación de acuerdo con el reglamento (CE) No. 1272/2008 con sus modificaciones ulteriores.

Press. Gas Compr. Gas, H280

OTRA INFORMACIÓN:

Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, debe llevarse a cabo un estudio completo de seguridad y de compatibilidad de los materiales. Asegurar la adecuada ventilación de aire. Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales. A pesar de que durante la preparación de este documento se ha tomado especial cuidado, no se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o los daños.

Fecha de revisión:

09.03.2016

Exención de responsabilidad:

Se proporciona esta información sin ninguna garantía. Se cree que la información es correcta. Esta información debe usarse para hacer una determinación independiente de los métodos para proteger a los trabajadores y el medio ambiente.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

ETILENGLICOL DIMETIL ÉTER		ICSC: 1568
		Octubre 2004
1,2-Dimetoxietano Monoglimer EGDME	1,2-Etandiol, dimetiléter 2,5-Dioxahexano	
CAS: 110-71-4 RTECS: KI1451000 NU: 2252 CE Índice Anexo I: 603-031-00-3 CE/ EINECS: 203-794-9	$C_4H_{10}O_2$ / $CH_3OCH_2CH_2OCH_3$ Masa molecular: 90,1	 

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, agua pulverizada, espuma, dióxido de carbono.
EXPLOSIÓN	Las mezclas vapor/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.

EXPOSICIÓN	Ver EFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA	¡EVITAR TODO CONTACTO!	
Inhalación		Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo.
Piel	¡PUEDE ABSORBERSE!	Guantes protectores. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse.
Ojos	Enrojecimiento.	Gafas de protección de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión	Náuseas.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. Dar a beber agua abundante.

DERRAMES Y FUGAS	ENVASADO Y ETIQUETADO
Eliminar toda fuente de ignición. Ventilar. Recoger, en la medida de lo posible, el líquido que se derrama y el ya derramado en recipientes herméticos. Protección personal complementaria: filtro respiratorio para vapores orgánicos y gases.	Clasificación UE Símbolo: F, T R: 60-61-11-19-20; S: 53-45 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)-30S2252. Código NFPA: H2; F2; R0;	Mantener en lugar fresco. 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 © CE, IPCS, 2005	

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fichas Internacionales de Seguridad Química

ETILENGLICOL DIMETIL ÉTER
ICSC: 1568

DATOS IMPORTANTES

ESTADO FÍSICO; ASPECTO:

Líquido incoloro, de olor característico.

PELIGROS FÍSICOS:

El vapor es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo; posible ignición en punto distante.

PELIGROS QUÍMICOS:

La sustancia puede formar fácilmente peróxidos explosivos. Reacciona violentamente con oxidantes fuertes.

LÍMITES DE EXPOSICIÓN:

TLV no establecido.
MAK no establecido.

VÍAS DE EXPOSICIÓN:

La sustancia se puede absorber por ingestión, por inhalación y a través de la piel.

RIESGO DE INHALACIÓN:

No puede indicarse la velocidad a la que se alcanza una concentración nociva en el aire por evaporación de esta sustancia a 20 °C.

EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA:

La experimentación animal muestra que esta sustancia posiblemente cause efectos tóxicos en la reproducción humana.

PROPIEDADES FÍSICAS

Punto de ebullición: 82-83 °C
Punto de fusión: -58 °C
Densidad relativa (agua = 1): 0,86
Solubilidad en agua: miscible
Presión de vapor, kPa a 20 °C: 6,4
Densidad relativa de vapor (aire = 1): 3,1

Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20 °C (aire = 1): 1,13
Punto de inflamación: -2 °C c.c.
Temperatura de autoignición: 202 °C
Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: -0,21

DATOS AMBIENTALES

NOTAS

Antes de la destilación comprobar si existen peróxidos; en caso positivo eliminarlos. Dimetilcellosolve es un nombre comercial.

INFORMACIÓN ADICIONAL

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

ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



cloruro de sodio

número de artículo: NH60

Versión: 2.1 es

Reemplaza la versión de: 04.05.2015

Versión: 2.0

fecha de emisión: 04.05.2015

Revisión: 25.08.2015

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificador del producto

Identificación de la sustancia **cloruro de sodio**

Número de artículo NH60

Número de registro (REACH) Esta información no está disponible.

Número CE 231-598-3

Número CAS 7647-14-5

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos identificados: producto químico de laboratorio

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Carl Roth GmbH + Co KG

Schoemperlenstr. 3-5

D-76185 Karlsruhe

Alemania

Teléfono: +49 (0) 721 - 56 06 0

Fax: +49 (0) 721 - 56 06 149

e-mail: sicherheit@carlroth.de

Sitio web: www.carlroth.de

Persona competente responsable de la ficha de datos de seguridad : Department Health, Safety and Environment

e-mail (persona competente) : sicherheit@carlroth.de

1.4 Teléfono de emergencia

Servicios de información para casos de emergencia **Poison Centre Munich: +49/(0)89 19240**

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP)

Esta sustancia no reúne los criterios para ser clasificada conforme a el Reglamento no 1272/2008/CE.

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP)

no es necesario

Palabra de advertencia no es necesario



ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

cloruro de sodio

número de artículo: **NH60**

2.3 Otros peligros

No hay información adicional.

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

3.1 Sustancias

Nombre de la sustancia	cloruro de sodio
Número CE	231-598-3
Número CAS	7647-14-5
Fórmula molecular	NaCl
Masa molar	58,44 g/mol

Observaciones

Véase el texto completo en la SECCIÓN 16.

SECCIÓN 4: Primeros auxilios

4.1 Descripción de los primeros auxilios



Notas generales

Quitar las prendas contaminadas.

En caso de inhalación

Proporcionar aire fresco.

En caso de contacto con la piel

Aclararse la piel con agua/ ducharse. En caso de irritaciones cutáneas, consultar a un dermatólogo.

En caso de contacto con los ojos

Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Si aparece malestar o en caso de duda consultar a un médico.

En caso de ingestión

Enjuagarse la boca.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

A la fecha no se conocen síntomas y efectos

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

ninguno



ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

cloruro de sodio

número de artículo: NH60

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

5.1 Medios de extinción

Medios de extinción apropiados

Coordinar las medidas de extinción con los alrededores
agua pulverizada, espuma, polvo extinguidor seco, dióxido de carbono (CO₂)

Medios de extinción no apropiados

chorro de agua

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

No combustible.

Productos de combustión peligrosos

En caso de incendio pueden formarse: cloruro de hidrógeno (HCl)

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Luchar contra el incendio desde una distancia razonable, tomando las precauciones habituales. Llevar un aparato de respiración autónomo.

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia

No son necesarias medidas especiales.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Manteniendo el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Consejos sobre la manera de contener un vertido

Cierre de desagües.

Indicaciones adecuadas sobre la manera de limpiar un vertido

Recoger mecánicamente.

Otras indicaciones relativas a los vertidos y las fugas

Colocar en recipientes apropiadas para su eliminación.

Referencia a otras secciones

Productos de combustión peligrosos: véase sección 5. Equipo de protección personal: véase sección 8.

Materiales incompatibles: véase sección 10. Consideraciones relativas a la eliminación: véase sección 13.

ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



cloruro de sodio

número de artículo: **NH60**

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

7.1 Precauciones para una manipulación segura

No son necesarias medidas especiales.

Recomendaciones sobre medidas generales de higiene en el trabajo

Lavar las manos antes de las pausas y al fin del trabajo. No comer, beber ni fumar en las zonas de trabajo.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Almacenar en un lugar seco.

Sustancias o mezclas incompatibles

Observe el almacenamiento compatible de productos químicos.

Atención a otras indicaciones

No es necesario.

• Requisitos de ventilación

Utilización de ventilación local y general.

• Diseño específico de locales o depósitos de almacenamiento

Temperatura de almacenaje recomendada: 15 - 25 °C.

7.3 Usos específicos finales

No existen informaciones.

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

8.1 Parámetros de control

Valores límites nacionales

Valores límites de exposición profesional (límites de exposición en el lugar de trabajo)

no relevantes

8.2 Controles de exposición

Medidas de protección individual (equipo de protección personal)



Protección de los ojos/la cara

Utilizar gafas de protección con con protección a los costados.

Protección de la piel

• protección de las manos

Úsen se guantes adecuados. Adecuado es un guante de protección química probado según la norma EN 374.

ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



cloruro de sodio

número de artículo: **NH60**

• **tipo de material**
NBR (Goma de nitrilo)

• **espesor del material**
>0,11 mm.

• **tiempo de penetración del material con el que están fabricados los guantes**
>480 minutos (permeación: nivel 6)

• **otras medidas de protección**
Hacer períodos de recuperación para la regeneración de la piel. Protectores de la piel preventivos (cremas de protección/pomadas) están recomendados.

Protección respiratoria

Protección respiratoria es necesaria para: Formación de polvo. Filtro de partículas (EN 143).

Controles de exposición medioambiental

Manteniendo el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Aspecto

Estado físico	sólido (cristalinas)
Color	incolor
Olor	inodoro
Umbral olfativo	No existen datos disponibles

Otros parámetros físicos y químicos

pH (valor)	5 - 7 en 100 g/l agua a 20 °C
Punto de fusión/punto de congelación	801 °C
Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	1.461 °C
Punto de inflamación	no es aplicable
Tasa de evaporación	no existen datos disponibles
Inflamabilidad (sólido, gas)	No inflamable
<u>Límites de explosividad</u>	
• límite inferior de explosividad (LIE)	esta información no está disponible
• límite superior de explosividad (LSE)	esta información no está disponible
Límites de explosividad de nubes de polvo	estas informaciones no están disponibles
Presión de vapor	1,3 hPa a 865 °C
Densidad	2,17 g/cm³
Densidad de vapor	Esta información no está disponible.



ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

cloruro de sodio

número de artículo: **NH60**

Densidad aparente	1.140 kg/m³
Densidad relativa	Las informaciones sobre esta propiedad no están disponibles.
<u>Solubilidad(es)</u>	
Hidrosolubilidad	358 g/l a 20 °C
<u>Coeficiente de reparto</u>	
n-octanol/agua (log KOW)	Esta información no está disponible.
Temperatura de auto-inflamación	Las informaciones sobre esta propiedad no están disponibles.
Temperatura de descomposición	no existen datos disponibles
Viscosidad	no relevantes (materia sólida)
Propiedades explosivas	ninguno
Propiedades comburentes	ninguno

9.2 Otros datos

No hay información adicional.

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad

Este material no es reactivo bajo condiciones ambientales normales.

10.2 Estabilidad química

El material es estable bajo condiciones ambientales normales y en condiciones previsibles de temperatura y presión durante su almacenamiento y manipulación.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

Reacción extotérmica con: Metales alcalinos

10.4 Condiciones que deben evitarse

No se conocen condiciones particulares que deban evitarse.

10.5 Materiales incompatibles

No hay información adicional.

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Productos de combustión peligrosos: véase sección 5.

ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



cloruro de sodio

número de artículo: NH60

SECCIÓN 11: Información toxicológica

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda

Via de exposición	Efecto	Valor	Especie	Fuente
oral	LD50	3000 mg/kg	rata	RTECS
cutánea	LD50	>10000 mg/kg	conejo	RTECS

Corrosión o irritación cutánea

No se clasificará como corrosivo/irritante para la piel.

Lesiones oculares graves o irritación ocular

No se clasificará como causante de lesiones oculares graves o como irritante ocular.

Sensibilización respiratoria o cutánea

No se clasificará como sensibilizante respiratoria o sensibilizante cutánea.

Resumen de la evaluación de las propiedades CMR

No se clasificará como mutágeno en células germinales, carcinógeno ni tóxico para la reproducción

• Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única

No se clasifica como tóxico específico en determinados órganos (exposición única).

• Toxicidad específica en determinados órganos - exposición repetida

No se clasifica como tóxico específico en determinados órganos (exposición repetida).

Peligro por aspiración

No se clasifica como peligroso en caso de aspiración.

Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas

• En caso de ingestión

vómitos, náuseas

• En caso de contacto con los ojos

causa irritación de ligera a moderada

• En caso de inhalación

no se dispone de datos

• En caso de contacto con la piel

no se dispone de datos

Otros datos

Ninguno.

ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



cloruro de sodio

número de artículo: NH60

SECCIÓN 12: Información ecológica

12.1 Toxicidad

según 1272/2008/CE: No se clasificará como peligroso para el medio ambiente acuático.

Toxicidad acuática (aguda)

Efecto	Valor	Especie	Fuente	Tiempo de exposición
EC50	1.000 mg/l	daphnia magna	IUCLID	48 horas
LC50	7.650 mg/l	Pimephales promelas	IUCLID	96 horas

12.2 Procesos de degradación

Métodos para determinar la desintegración no se pueden aplicar para materiales inorgánicos.

12.3 Potencial de bioacumulación

Se enriquece en organismos insignificanemente.

12.4 Movilidad en el suelo

No se dispone de datos.

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

No se dispone de datos.

12.6 Otros efectos adversos

Ligeramente peligroso para el agua.

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos

Contactar al eliminador aprobado correspondiente para una eliminación de residuos.

Información pertinente para el tratamiento de las aguas residuales

No tirar los residuos por el desagüe.

13.2 Disposiciones sobre prevención de residuos

La coordinación de los números de clave de los residuos/marcas de residuos según CER hay que efectuarla específicamente de ramo y proceso.

13.3 Observaciones

Los residuos se deben clasificar en las categorías aceptadas por los centros locales o nacionales de tratamiento de residuos. Porfavor considerar las disposiciones nacionales o regionales pertinentes.



ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

cloruro de sodio

número de artículo: **NH60**

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

- | | | |
|-------------|---|--|
| 14.1 | Número ONU | (no está sometido a las reglamentaciones de transporte) |
| 14.2 | Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas | no relevantes |
| 14.3 | Clase(s) de peligro para el transporte

Clase | no relevantes

- |
| 14.4 | Grupo de embalaje | no relevantes |
| 14.5 | Peligros para el medio ambiente | ninguno (no peligroso para el medio ambiente conforme al reglamento para el transporte de mercancías peligrosas) |
| 14.6 | Precauciones particulares para los usuarios
No hay información adicional. | |
| 14.7 | Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio MARPOL y del Código IBC
El transporte a granel de la mercancía no está previsto. | |
| 14.8 | Información para cada uno de los Reglamentos tipo de las Naciones Unidas

• Transporte de mercancías peligrosas por carretera, por ferrocarril o por vía navegable (ADR/RID/ADN)
No está sometido al ADR, RID y al ADN.

• Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG)
No está sometido al IMDG. | |

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

- 15.1** **Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla**
- Disposiciones pertinentes de la Unión Europea (UE)**
- **Reglamento 649/2012/UE relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos (PIC)**
No incluido en la lista.
 - **Reglamento 1005/2009/CE sobre las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO)**
No incluido en la lista.
 - **Reglamento 850/2004/CE sobre contaminantes orgánicos persistentes (POP)**
No incluido en la lista.
 - **Restricciones conforme a REACH, Anexo XVII**
no incluido en la lista

ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



cloruro de sodio

número de artículo: **NH60**

• Lista de sustancias sujetas a autorización (REACH, Anexo XIV)

no incluido en la lista

Directiva 2011/65/UE sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (RoHS) - Anexo II

no incluido en la lista

Reglamento 166/2006/CE relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes (PRTR)

no incluido en la lista

Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas

no incluido en la lista

Catálogos nacionales

La sustancia es enumerada en los siguientes inventarios nacionales:

- EINECS/ELINCS/NLP (Europa)
- REACH (Europa)

15.2 Evaluación de la seguridad química

No se ha realizado una evaluación de la seguridad química de esta sustancia.

SECCIÓN 16: Otra información

16.1 Indicación de modificaciones (ficha de datos de seguridad revisada)

Sección	Inscripción anterior (texto/valor)	Inscripción actual (texto/valor)
4.1	En caso de inhalación: Proporcionar aire fresco. Si aparece malestar o en caso de duda consultar a un médico.	En caso de inhalación: Proporcionar aire fresco.
4.1	En caso de contacto con la piel: Aclararse la piel con agua/ ducharse.	En caso de contacto con la piel: Aclararse la piel con agua/ ducharse. En caso de imitaciones cutáneas, consultar a un dermatólogo.
6.1		Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia: No son necesarias medidas especiales.
11.1	Lesiones oculares graves o irritación ocular: Causa irritación de ligera a moderada.	Lesiones oculares graves o irritación ocular: No se clasificará como causante de lesiones oculares graves o como irritante ocular.
11.1		• En caso de contacto con los ojos: causa irritación de ligera a moderada

Abreviaturas y los acrónimos

Abrev.	Descripciones de las abreviaturas utilizadas
ADN	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures (Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Vías Navegables Interiores)
ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera)
CAS	Chemical Abstracts Service (número identificador único carente de significado químico)
CLP	Reglamento (CE) no 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado (Classification, Labelling and Packaging) de sustancias y mezclas
CMR	Carcinógeno, Mutágeno o tóxico para la Reproducción
EINECS	European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances (Catálogo Europeo de Sustancias Químicas Comercializadas)

ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



cloruro de sodio

número de artículo: **NH60**

Abrev.	Descripciones de las abreviaturas utilizadas
ELINCS	European List of Notified Chemical Substances (lista europea de sustancias químicas notificadas)
IMDG	International Maritime Dangerous Goods Code (código marítimo internacional de mercancías peligrosas)
MARPOL	el convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (abr. de "Marine Pollutant")
mPmB	muy persistente y muy bioacumulable
NLP	No-Longer Polymer (ex-polímero)
PBT	Persistente, Bioacumulable y Tóxico
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y preparados químicos)
RID	Règlement concernant le transport International ferroviaire des marchandises Dangereuses (Reglamento referente al transporte internacional por ferrocarril de mercancías peligrosas)

Principales referencias bibliográficas y fuentes de datos

- Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH), modificado por 2015/830/UE
- Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP, UE SGA)

Frases pertinentes (código y texto completo como se expone en el capítulo 2 y 3)

no relevantes.

Cláusula de exención de responsabilidad

La información en ésta hoja de datos de seguridad corresponden al leal saber de nuestros conocimiento el día de impresión. Las informaciones deben de ser puntos de apoyo para un manejo seguro de productos mencionados en esta hoja de seguridad para el almacenamiento, elaboración, transporte y eliminación. Las indicaciones no se pueden traspasar a otros productos. Mientras el producto sea mezclado o elaborado con otros materiales, las indicaciones de esta hoja de seguridad no se pueden traspasar así al agente nuevo.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

NITROGENO (gas comprimido)

ICSC: 1198

			
NITROGENO (gas comprimido) Azoe (botella) N_2 Masa molecular: 28.01			
N° CAS 7727-37-9 N° RTECS QW9700000 N° ICSC 1198 N° NU 1066			
			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible. El calentamiento intenso puede producir aumento de la presión con riesgo de estallido.		En caso de incendio en el entorno: están permitidos todos los agentes extintores.
EXPLOSION			En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua.
EXPOSICION			
• INHALACION	Debilidad, pérdida del conocimiento, asfixia (véanse Notas).	Ventilación.	Aire limpio, reposo, respiración artificial si estuviera indicada y proporcionar asistencia médica.
• PIEL			
• OJOS			
• INGESTION			
DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO	
Ventilar. (Protección personal adicional: equipo autónomo de respiración).	A prueba de incendio, si está en local cerrado. Mantener en lugar fresco y bien ventilado.	Clasificación de Peligros NU: 2.2	
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE			
ICSC: 1198		Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 2005	

Fichas Internacionales de Seguridad Química

NITROGENO (gas comprimido)

ICSC: 1198

D A T O S I M P O R T A N T E S	ESTADO FISICO; ASPECTO Gas comprimido incoloro, inodoro e insípido.		VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación.		
	PELIGROS FISICOS El gas se mezcla fácilmente con el aire.		RIESGO DE INHALACION Al producirse pérdidas en zonas confinadas este gas puede originar asfixia por disminución del contenido de oxígeno del aire (véanse Notas).		
	LIMITES DE EXPOSICION TLV: asfixiante simple (ACGIH 2004). MAK: no establecido.				
PROPIEDADES FISICAS		Punto de ebullición: -196°C Punto de fusión: -210°C		Solubilidad en agua: escasa Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0.97	
DATOS AMBIENTALES					
NOTAS					
Altas concentraciones en el aire producen una deficiencia de oxígeno con riesgo de pérdida de conocimiento o muerte. Comprobar el contenido de oxígeno antes de entrar en la zona.					
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20G1A					
INFORMACION ADICIONAL					
FISQ: 4-156 NITROGENO (gas comprimido)			Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección: www.insht.es		
ICSC: 1198			NITROGENO (gas comprimido)		
© CCE, IPCS, 2005					
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.			

Ficha de datos de seguridad	Página: 1/16
	Número de revisión: 2
	Fecha de emisión: 01/03/2014
	Reemplaza: 07/01/2004
Gas Natural Licuado	



Sección 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificador del producto:

Nombre comercial /denominación	:	▪ Gas Natural Licuado
CAS N°	:	▪ 8006-14-2
EC-No.	:	▪ 232-343-9

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos específicos	:	▪ Materia prima uso doméstico industrial
		▪ Carburante para motores de combustión interna

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Firma	:	▪ Gas Natural Fenosa
		Plaza del Gas, 1
		08003 Barcelona. España
		segind@gasnatural.com

1.4 Teléfono de emergencia

Teléfono de emergencia	:	▪ +34 900 750 750
------------------------	---	-------------------

SPAIN, Servicio de Información Toxicológica Instituto Nacional de Toxicología, Departamento de Madrid	:	▪ +34 915 620 420
--	---	-------------------

Sección 2: Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

2.1.1 Clasificación de conformidad con el Reglamento (UE)1272/2008 (CLP)

Clases de peligros /categorías de peligro	Declaraciones de peligro
Gases inflamables, Categoría 1	Flam. Gas 1
Gases bajo presión, Gas líquido congelado	Refrigerated liquefied gas
Gas extremadamente inflamable	H220
Contiene gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas	H281

2.1.2 Clasificación de acuerdo con las Directivas de la UE 67/548/CEE ó 1999/45/CE

Características de los peligros	Frases R del apartado 3
Extremadamente inflamable	F+
Extremadamente inflamable	R12

Ficha de datos de seguridad	Página: 1/16
	Número de revisión: 2
Gas Natural Licuado	Fecha de emisión: 01/03/2014
	Reemplaza: 07/01/2004



2.2 Elementos de la etiqueta

2.2.1 Etiquetaje de conformidad con el Reglamento (UE) 1272/2008

CLP Símbolo

:



GHS02

Palabra de advertencia

:

▪ Peligro

Indicaciones de peligro

:

▪ H220- Gas extremadamente inflamable
▪ H281- Contienen un gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas.

Consejos de prudencia

:

▪ P210- Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar
▪ P282- Llevar guantes que aislen del frío/gafas/máscara.
▪ P315- Consultar a un médico inmediatamente
▪ P336- Descongelar las partes heladas con agua tibia. No frotar la zona afectada.
▪ P377- Fuga de gas en llamas: No apagar, salvo si la fuga puede detenerse sin peligro.
▪ P381- Eliminar todas las fuentes de ignición si no hay peligro en hacerlo.
▪ P403- Almacenar en un lugar bien ventilado.

2.2.2 Etiquetaje de conformidad con la Directiva de la UE 67/548/CEE

No relevante

2.3 Otro peligros

Otros peligros que no dan lugar a la clasificación

:

▪ Resultados de la valoración PBT y MPMB: No hay datos disponibles.

Riesgos para la salud

:

▪ Puede ocasionar quemaduras por congelación en la piel

Riesgos para la seguridad

:

▪ Al usarlo pueden formarse mezclas explosivas/inflamables

Ficha de datos de seguridad	Página: 1/16
	Número de revisión: 2
	Fecha de emisión: 01/03/2014
	Reemplaza:07/01/2004
Gas Natural Licuado	



Sección 3: Composición / Información sobre los componentes

3.1 Sustancias

Composición del Gas Natural

Combinación compleja de hidrocarburos alifáticos saturados con niveles de carbono en el rango C1 a C4, principalmente metano.

Nombre de sustancia	Identificador del producto	%	Clasificación según reglamento (UE) No. 1272/2008 [CLP]
Natural gas	(CAS N ^o) 8006-14-2 (EC-No.) 232-343-9	100	Flam. Gas 1, H220 Refrigerated liquefied gas, H281
Nombre de sustancia	Identificador del producto	%	Clasificación según la directiva 67/548/CEE
Natural gas	(CAS N ^o) 8006-14-2 (EC-No.) 232-343-9	100	F+; R12

El texto completo de las frases H, R mencionadas en esta Sección, se indica en la Sección 16.

3.2 Mezclas

No aplicable

Sección 4: Primeros auxilios

4.1 Descripción de los primeros auxilios

Inhalación/anoxia	:	- Mantener en reposo - Abastecer de aire fresco - Si la respiración es difícil, darle oxígeno - Si ha parado de respirar, hacer la respiración artificial - Consultar a un médico.
Contacto con la piel	:	- En caso de congelamiento aclarar con mucha agua - No quitar la ropa - Sumergirse en agua fresca/aplicar compresas húmedas - Mantener al afectado tranquilo, tapado y caliente - Consultar a un médico
Contacto con los ojos	:	- Lavar inmediatamente con abundante agua, también debajo de los párpados, al menos durante 15 minutos. - Consultar a un médico.
Ingestión	:	Consultar a un médico

Ficha de datos de seguridad	Página: 1/16
	Número de revisión: 2
Gas Natural Licuado	Fecha de emisión: 01/03/2014
	Reemplaza: 07/01/2004



Consejos adicionales

:

- Enjuagar inmediatamente la boca con agua y beber agua en abundancia
- Primer socorrista: ¡Prestar atención a autoprotección!
- Ver igualmente la sección 8
- Tratar según síntomas
- Nunca dar por la boca algo a una persona que estén sin conocimiento o tenga contracciones espasmódicas.
- Mostrar esta ficha de seguridad al doctor que esté de servicio
- En todos los casos de duda o si existen síntomas, solicitar asistencia médica.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Inhalación

:

- Puede resultar irritante

Contacto con la piel

:

- Puede resultar irritante. Puede causar congelación

Contacto con los ojos

:

- Puede resultar irritante
- Provoca quemaduras por congelación en los ojos

Ingestión

:

- La ingestión es improbable

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

Sin datos disponibles

Sección 5: Medidas de lucha contra incendios

En caso de incendio, cortar la alimentación de gas

5.1 Medios de extinción

Material extintor adecuado

:

- Dióxido de carbono (CO₂), Producto químico en polvo, ABC-polvo, agua pulverizada, espuma

Medios de extinción que no deben utilizarse por razones de seguridad

:

- Chorro de agua potente

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Peligro de Incendio

:

- Gas extremadamente inflamable

Peligros específicos

:

- Los vapores pueden formar con el aire una mezcla explosiva

Ficha de datos de seguridad	Página: 1/16
	Número de revisión: 2
	Fecha de emisión: 01/03/2014
	Reemplaza: 07/01/2004
Gas Natural Licuado	



- Los vapores son más pesados que el aire y pueden expandirse a lo largo del suelo
- Los vapores se pueden extender sobre grandes distancias y por la fuente de ignición se pueden inflamar, retroceso de la llama y explotar
- El fuego o el calor intenso pueden provocar la ruptura violenta de los embalajes
- El envase puede estallar si es calentado
- Durante un incendio, se pueden formar gases de combustión que son peligrosos para la salud, (CO, H₂O y CO₂)

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Recomendaciones para el personal :
de lucha contra incendios

- Evacuar la zona
- Equipo especial de protección en caso de incendio
- En caso de incendio: Utilizar un aparato de respiración autónomo
- En caso de incendio, enfriar los depósitos con proyección de agua
- El agua de extinción debe recogerse por separado, no debe penetrar en el alcantarillado

Sección 6: Medidas en caso de vertido accidental (caso de una fuga de gas no inflamable)

Cortar la alimentación de gas

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Consejos para el personal que
NO es de emergencia :

- Evacuar la zona
- Mantener alejadas a las personas de la zona de fuga y permanecer del lado donde sopla el viento. A una distancia de seguridad de 50-60 m fuera de la nube de gas
- Cortar el suministro eléctrico
- Asegurar una ventilación adecuada
- Utilizar el equipo de protección individual obligatorio
- Ver igualmente la sección 8
- Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa
- No respirar los aerosoles
- No fumar
- Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición.
- Utilizar únicamente herramientas que no produzcas chispas

Ficha de datos de seguridad	Página: 1/16
	Número de revisión: 2
Gas Natural Licuado	Fecha de emisión: 01/03/2014
	Reemplaza: 07/01/2004



Consejos para el personal de emergencia :

- Asegurarse que todo el equipamiento tenga una toma de tierra y esté conectado a tierra antes de empezar las operaciones de traspaso
- Utilizar instalaciones, aparatos, instalación de aspiración, equipos, etc. Protegido contra explosiones
- Sólo el personal cualificado, dotado de equipo de protección adecuado, puede intervenir.
- Ver igualmente la sección 8

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Precauciones para la protección del medio ambiente :

- Evite que el producto penetre en el alcantarillado

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Métodos de limpieza :

- Impedir nuevos escapes o derrames si puede hacerse sin riesgos
- Dejar evaporarse
- Arrastrar con agua a presión los gases/humos/polvo
- Todos los procesos deben estar supervisados por especialistas o personal autorizado

6.4 Referencia a otras secciones

Ver igualmente la sección 8

Ver igualmente la sección 13

Sección 7: Manipulación y almacenamiento

7.1 Precauciones para una manipulación segura

Manipulación :

- ¡Precaución! Gas y líquido extremadamente frío bajo presión. Causa graves quemaduras por congelación
- Asegurar una ventilación adecuada
- Antes de usar comprobar la hermeticidad/opacidad
- Utilizar el equipo de protección individual obligatorio
- Ver igualmente sección 8
- No respirar los aerosoles
- Evitar el contacto con la piel, los ojos, y la ropa
- Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición.
- Mantener el recipiente bien cerrado
- No fumar
- Asegurarse que todo el equipamiento tenga una toma de tierra y esté conectado a tierra antes de empezar las operaciones de traspaso
- Ver igualmente la sección 10

Ficha de datos de seguridad	Página: 1/16
	Número de revisión: 2
Gas Natural Licuado	Fecha de emisión: 01/03/2014
	Reemplaza: 07/01/2004



Medidas de higiene

- :
 - Utilizar instalaciones, aparatos, instalación de aspiración, equipos, etc. Protegido contra explosiones
 - Utilizar únicamente herramientas que no produzcan chispas
 - Manipular con las precauciones de higiene industrial adecuadas, y respetar las prácticas de seguridad
 - No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización
 - Lavarse las manos y la cara antes de las pausas e inmediatamente después del handling del producto
 - Quitarse las prendas contaminadas y lavarlas antes de volver a usarlo

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Almacenamiento

- :
 - Conectar a tierra cualquier elemento que contenga o transporte Gas Natural Licuado
 - Condiciones de almacenamiento seguro, recipiente a presión a temperatura inferior a la del punto crítico
 - Mantener el envase cerrado en un lugar seco, fresco y bien ventilado
 - Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición.
 - No fumar
 - No almacenar con ningún material enumerado en el apartado 10 ni en las proximidades de dichos materiales
 - Almacenar a temperatura inferior a 30°C
 - No deje que la temperatura rebase 45°C
 - Mantener alejado de la luz directa del sol

Material de embalaje

- :
 - Conservar/almacenar únicamente en el recipiente original

7.3 Usos específicos finales

No hay datos disponibles

Ficha de datos de seguridad	Página: 1/16
	Número de revisión: 2
	Fecha de emisión: 01/03/2014
	Reemplaza:07/01/2004
Gas Natural Licuado	



Sección 8: Controles de exposición/protección individual

8.1 Parámetros de control

Límite (s) de exposición

De acuerdo a los Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España, publicados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), los valores son:

Ámbito de actuación	Sustancia	Nº CAS	Fuente	Límite de exposición
España y Países comunitarios	Natural gas	8006-14-2	INSHT (ppm)	1000 ppm

- | | | |
|---|---|---|
| Procedimiento de vigilancia recomendado | : | <ul style="list-style-type: none"> Control y medida de la exposición individual Medida de concentración en el aire |
| Niveles sin efectos derivados (DNEL) | : | <ul style="list-style-type: none"> No aplicable |
| PNEC | : | <ul style="list-style-type: none"> No se han presentado evaluaciones de exposición para el medio ambiente y por lo tanto no se requieren valores de concentración prevista sin efecto. |

8.2 Controles de la exposición

- | | | |
|-------------------------|---|--|
| Protección personal | : | <ul style="list-style-type: none"> El nivel de protección y los tipos de controles necesarios variaran dependiendo de las potenciales condiciones de exposición. Seleccionar controles basados en una valoración de riesgos de las circunstancias locales. Las medidas a tomar apropiadas incluyen las relacionadas con: Ventilación adecuada, controlando las concentraciones suspendidas en el aire por debajo de las directrices/límites de exposición evitando las explosiones. |
| Protección respiratoria | : | <ul style="list-style-type: none"> Para trabajos de salvamento y mantenimiento en los depósitos de almacenamiento usar un aparato respiratorio independiente del aire circulante Aparato respiratorio autónomo de circuitoabierto de aire comprimido (UNE-EN 137:2007) O₂-deficiencia: llevar un respirador equipado con presión positiva |

Ficha de datos de seguridad	Página: 1/16
	Número de revisión: 2
	Fecha de emisión: 01/03/2014
	Reemplaza:07/01/2004
Gas Natural Licuado	



- | | | |
|--|---|---|
| Protección de las manos | : | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Para la selección de guantes específicos hay que tener en cuenta las aplicaciones determinadas y el tiempo de uso en el área de trabajo. También deben de tenerse en cuenta otros factores en el espacio de trabajo; por ejemplo, otros productos químicos que se puedan utilizar, requisitos físicos (protección contra cortes/perforaciones, técnicas, protección térmica) y las instrucciones y especificaciones del proveedor de guantes. ▪ Guantes de protección contra el frío: guantes que aíslen del frío (UNE-EN 511) (caucho nitrilo) |
| Protección ocular | : | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gafas de seguridad ajustadas al contorno del rostro (UNE- EN 166), pantalla facial (UNE-EN 166) ▪ Llevar un equipamiento de protección apropiado |
| Protección de la piel y del cuerpo | : | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilice equipamientos especializados |
| Protección peligros térmicos | : | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema cerrado ▪ Asegurar una ventilación adecuada |
| Medidas técnicas de control | : | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar solamente en áreas provistas de ventilación y extracción apropiadas ▪ Asegúrese de que las estaciones de lavado de ojos y las duchas de seguridad estén localizadas cerca del sitio de trabajo ▪ Adoptar la acción necesaria para evitar la descarga de la electricidad estática (que podría ocasionar la inflamación de los vapores orgánicos) ▪ Proporcione precauciones adecuadas, como tierra eléctrica y vínculos, o atmósferas inertes ▪ Utilícese únicamente equipo eléctrico antideflagrante ▪ Medidas organizadoras para evitar/limitar la puesta libre, extensión y exposición ▪ Ver igualmente la sección 7 |
| Controles de la exposición del medio ambiente | : | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Evite que el producto penetre en el alcantarillado ▪ Cumple con la legislación comunitaria relativa a la protección del medio ambiente |

Ficha de datos de seguridad	Página: 1/16
	Número de revisión: 2
Gas Natural Licuado	Fecha de emisión: 01/03/2014
	Reemplaza: 07/01/2004



Sección 9: Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Aspecto	:	▪ Gas licuado
Color	:	▪ Incoloro
Olor	:	▪ Inodoro
Umbral olfativo	:	▪ No hay datos disponibles
pH	:	▪ No aplicable
Punto/intervalo de fusión	:	▪ -183°C Metano
Punto/intervalo de ebullición	:	▪ -161°C Metano
Punto de inflamabilidad	:	▪ -188°C Metano
Velocidad de evaporación	:	▪ No hay datos disponibles
Inflamabilidad (sólido, gas)	:	▪ Extremadamente inflamable
Límite de explosión (Límite inferior de explosión, Límite superior de explosión)	:	▪ LEL: 4.14-UEL: 17%
Presión de vapor	:	▪ 147 kPa Metano
Densidad de vapor	:	▪ >1 (air=1)
Densidad	:	▪ 0.7- 0.85 kg/m ³
Densidad relativa	:	▪ 0.54- 0.66 g/cm ³
Solubilidad en agua	:	▪ Insoluble
Solubilidad en otros disolventes	:	▪ No hay datos disponibles
Coefficiente de reparto n-octano/agua	:	▪ No hay datos disponibles
Temperatura de auto-inflamación	:	▪ 600°C Metano
Temperatura de descomposición	:	▪ No hay datos disponibles
Viscosidad	:	▪ No hay datos disponibles

9.2 Información adicional

Punto de rocío	:	▪ < 5 °C Metano
Peso molecular	:	▪ 16.5- 18.5 g/mol

Sección 10: Estabilidad y reactividad

10.3 Reactividad

Reactividad	:	▪ Gas extremadamente inflamable
		▪ Ver la sección 10.5

10.4 Estabilidad química

Estabilidad	:	▪ Estable en condiciones normales
-------------	---	-----------------------------------

10.5 Posibilidad de reacciones peligrosas

Reacciones peligrosas	:	▪ Reacciona en forma enérgica con oxidantes y ácidos fuertes
-----------------------	---	--

Ficha de datos de seguridad	Página: 1/16
	Número de revisión: 2
	Fecha de emisión: 01/03/2014
	Reemplaza:07/01/2004
Gas Natural Licuado	



10.6 Condiciones que deben evitarse

- Condiciones que deben evitarse :
- Calor, llamas y chismas
 - Explosión al aire

10.7 Materiales incompatibles

- Materiales incompatibles :
- Agentes oxidantes fuertes, Halógenos

10.8 Productos de descomposición peligrosa

- Productos peligrosos de Descomposición :
- La combustión completa de gas natural produce principalmente dióxido de carbono y agua. Su combustión incompleta puede producir monóxido de carbono (riesgo de envenenamiento)

Sección 11: Información toxicológica

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

- Toxicidad extrema :
- No es un gas Tóxico. Puede causar quemaduras por congelación

Sustancia	Nº CAS	CL50/inhalación/4h/rata
Natural gas	8006-14-2	658 mg/l/4h

- Corrosión o irritación cutáneas :
- Puede ocasionar quemaduras por congelación
- pH :
- No aplicable
- Lesiones o irritación ocular graves :
- Puede ocasionar quemaduras por congelación
- Sensibilización respiratoria o cutánea :
- La inhalación de vapores o producto en forma de neblina puede producir irritación del sistema respiratorio
- Mutagenicidad de células germinativa :
- No es considerado como peligro mutagénico
- Carcinogenicidad :
- No hay datos disponibles
- Toxicidad para la reproducción :
- No hay datos disponibles
- Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única) :
- No hay datos disponibles
- Toxicidad específica en determinados órganos (exposición repetida) :
- No hay datos disponibles
- Peligro por aspiración :
- No hay datos disponibles

11.2 Información adicional

Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas, Ver la sección 4.2

Ficha de datos de seguridad	Página: 1/16
	Número de revisión: 2
	Fecha de emisión: 01/03/2014
	Reemplaza: 07/01/2004
Gas Natural Licuado	



Sección 12: Información ecológica

12.1 Toxicidad

Efectos eco-toxicológicos :

- No peligroso

12.2 Persistencia y degradabilidad

Persistencia y degradabilidad :

- Desintegración biológica fácil

12.3 Potencial de bioacumulación

Bioacumulación :

- Bajo

 Coeficiente de reparto :

- No hay datos disponibles

 n-octanol/agua

12.4 Movilidad en el suelo

Capacidad de movilidad :

- No aplicable

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

PBT/mPmB :

- No hay datos disponibles

12.6 Otros efectos adversos

Información adicional :

- Sin datos disponibles

Sección 13: Consideraciones relativas a la eliminación

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos

Desechos de residuos /producto : no utilizado

- El gas natural no debe descargarse en un lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa, ya sea por la explosión o ignición, o por disminución del contenido de oxígeno en el aire respirado
- No se permite la liberación de gas natural en los espacios cerrados
- Para la eliminación de excedente de gas natural o purgar una canalización, se aísla la sección de tubo y se libera a la atmósfera mediante un orificio de ventilación.
- Instalar una antorcha a la salida de la ventilación para quemar el gas natural y que salga a la atmósfera los productos de combustión.
- La descarga controlada de gas natural a la atmósfera en grandes cantidades es una

Ficha de datos de seguridad	Página: 1/16
	Número de revisión: 2
	Fecha de emisión: 01/03/2014
	Reemplaza: 07/01/2004
Gas Natural Licuado	



- operación ruidosa (expansión de gas de alto flujo), que requiere el uso de un dispositivo adecuado de ruido, y la producción de frío. Estas operaciones son responsabilidad de las personas autorizadas en virtud de procedimientos de seguridad específicos.
- Evitar en lo posible la liberación de gas natural debido a su impacto en el clima
- Información ecológica complementaria :
- No dejar verter ni en la canalización ni en desagües
- Lista de códigos sugeridos para desechos / designaciones de desechos de acuerdo con el EWC :
- Clasificado como residuo peligroso de acuerdo con las Regulaciones de la Unión Europea

14.1 Número ONU

UN No. : ▪ 1972

14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas

Designación oficial de transporte : ▪ GAS NATURAL LÍQUIDO REFRIGERADO
Designación oficial de transporte : ▪ NATURAL GAS, REFRIGERATED LIQUID
de las Naciones Unidas IATA/IMDG

14.3 Clase(s) de peligro para el transporte

14.3.1 Transporte por vía terrestre

Clase : ▪ 2-Gases

Clases de peligro : ▪ 23

Código de clasificación : ▪ 3F

Etiquetas ADR/RID : ▪ 2.1 – Gases inflamables



14.3.2 Transporte por vía fluvial (ADN)

Etiquetas : ▪ 2.1

Clase : ▪ 2

Ficha de datos de seguridad	Página: 1/16
	Número de revisión: 2
	Fecha de emisión: 01/03/2014
	Reemplaza: 07/01/2004
Gas Natural Licuado	



14.3.3 Transporte marítimo

Etiquetas : ▪ 2.1

Clase : ▪ 2 - Gases

14.3.4 Transporte aéreo

Etiquetas : ▪ 2.1

Clase : ▪ 2 - Gases

14.4 Grupo de embalaje

Sin datos disponibles

14.5 Peligros para el medio ambiente

Otra información : ▪ No se dispone de información adicional

14.6 Precauciones particulares para los usuarios

Sin datos disponibles

14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y Código IBC

Sin datos disponible

14.8 Otra información para el transporte

Asegurarse de que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y de que conoce cómo actuar en caso de un accidente o una emergencia

Sección 15: Información reglamentaria

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

Prescripciones europeas:

- Reglamento (CE) n ° 1272/2008 (UE-SGA) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas
- Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE sobre la clasificación y etiquetado de sustancias peligrosas, derogado por el Reglamento (CE) n ° 1272/2008 (CLP)
- Reglamento REACH EC 1907/2006 y sus modificaciones: los beneficios de proveedores del régimen de exención establecidos en el anexo V (exenciones de registro al amparo del art 0.2 § 7 B).
- No es necesario un informe sobre la seguridad química
- Directiva ATEX 94/9/CE
- Equipos a presión 97/23/CE Directiva de 29 de mayo de 1997
- Directiva 2012/18/UE, de 4 de julio, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE, cuyo plazo máximo de transposición máximo es 1 de Julio del 2015.

Ficha de datos de seguridad	Página: 1/16
	Número de revisión: 2
	Fecha de emisión: 01/03/2014
	Reemplaza: 07/01/2004
Gas Natural Licuado	



Cantidades umbral (en toneladas) de las sustancias peligrosas a que se hace referencia en el artículo 3, apartado 10, a efectos de aplicación de los		
	Requisitos de nivel inferior	Requisitos de nivel superior
LÍQUIDOS INFLAMABLES Líquidos inflamables de las categorías 2 o 3	5.000	50.000

Prescripciones nacionales (España):

- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

15.2 Evaluación de la seguridad química

No aplicable (no se ha realizado evaluación)

Sección 16: Información adicional

Texto completo de las frases R, H y EUH:

Flam. Gas 1	:	▪ Gases inflamables, categoría 1
Refrigerated liquefied gas	:	▪ Gases bajo presión Gas comprimido
H220	:	▪ Gas extremadamente inflamable
H281	:	▪ Contiene gas refrigerado: peligro de explosión en caso de calentamiento
R12	:	▪ Extremadamente inflamable
F+	:	▪ Extremadamente inflamable

Fuentes de los principales datos utilizados para elaborar la ficha	:	▪ European Chemicals Bureau (http://esis.jrc.ec.europa.es)
		▪ Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España, publicados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)
Abreviaturas y acrónimos		
AND	:	▪ Acuerdo Europeo relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por vías de Navegación interior
ADR	:	▪ Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera
CLP	:	▪ Classification, Labelling and Packaging Regulation according to 1272/2008/CE

Ficha de datos de seguridad	Página: 1/16
	Número de revisión: 2
	Fecha de emisión: 01/03/2014
	Reemplaza: 07/01/2004
Gas Natural Licuado	



IATA	:	▪ International Air Transport Association
IMDG	:	▪ International Maritime Dangerous Goods Code
LEL	:	▪ Lower Explosive Limit/Lower Explosion Limit
UEL	:	▪ Upper Explosive Limit/Upper Explosion Limit
REACH	:	▪ Registration, Evaluation, authorization and Restriction of Chemicals
CSR	:	▪ El informe sobre la seguridad química
DNEL	:	▪ Nivel sin efecto derivado
LD50	:	▪ Dosis letal media
N.O.S	:	▪ No especificadas en otra categoría
PNEC	:	▪ Concentración prevista sin efecto
STEL	:	▪ Valor límite de exposición a corto plazo
TLV	:	▪ Límites umbrales
TWA	:	▪ Media de tiempo de carga
PBT	:	▪ Persistente, bioacumulable y tóxica
mPmB	:	▪ Muy persistentes y muy bioacumulables

Esta ficha de seguridad ha sido elaborada a título informativo y a los únicos fines de describir el producto en relación con la seguridad, la salud y el medio ambiente.

La actual ficha de seguridad ha sido elaborada para los usos indicados en el apartado 1.2 y con la información existente hasta el momento. Cualquier información adicional detectada por cualquiera de los agentes en la cadena de suministro, sobre:

- Usos no recogidos
- Información nueva sobre propiedades peligrosas, independientemente de los usos de que se trate
- Cualquier información que pueda poner en tela de juicio la idoneidad de las medidas de gestión de riesgos identificadas en las FDS

Deberá ser transmitida hacia el elaborador de la ficha de seguridad para su corrección. La enumeración de textos legislativos y normativos no puede considerarse exhaustiva.

Anàlisi de risc HAZOP

El HAZOP (Hazard and Operability) o AFO (Anàlisi Funcional de Operativitat) és una tècnica d'identificació de riscos inductiva basada en la premissa que els accidents es produeixen com a conseqüència d'una desviació de les variables de procés respecte dels paràmetres normals d'operació. Tot seguit es mostra la realització d'aquest estudi a la planta, en concret en aquells punts crítics on poden haver-hi variacions.

- Tancs a pressió

Taula 5.4.- Anàlisi de risc HAZOP per als tancs a pressió.

Paraula clau	Pertorbació	Possibles causes	Repercussions	Mesures necessàries
NO	Venteig	1. Fallada al control de pressió. 2. Fallada de les vàlvules de venteig.	1. Variació de la pressió.	1. Control manual de les vàlvules de venteig. 2. Aturar operacions i utilitzar un altre tanc o equips doblats. 3. Instal·lació indicador de pressió. 4. Manteniment de les vàlvules.
	Cabal de sortida de matèria primera	1. Fallada a la vàlvula de la línia de sortida. 2. Tanc buit.	1. No arriba matèria primera al procés. 2. La bomba posterior pot quedar buida de líquid.	1. Operar amb un altre tanc. 2. Instal·lació indicadors de cabal i nivell. 3. Manteniment de les vàlvules.
	Retorn de gasos (en càrrega del tanc)	1. Fallada de les vàlvules de la línia de retorn de vapors.	1. Augment de la pressió	1. Utilització de la línia de venteig del tanc. 2. Instal·lació indicador de pressió. 3. Manteniment de les vàlvules.
	Entrada de matèria primera en la càrrega	1. Fallada de la vàlvula d'entrada al tanc. 2. Fallada de la bomba de càrrega o les seves vàlvules.	1. No es pot realitzar la càrrega del tanc.	1. Omplir un altre tanc. 2. Instal·lació indicador de pressió de la bomba i del nivell del tanc. 3. Manteniment de les vàlvules i bombes.
MÉS	Venteig	1. Fallada del control de pressió. 2. Fallada de les vàlvules de venteig.	1. Disminució de la pressió.	1. Control manual de les vàlvules de venteig. 2. Aturar operacions i utilitzar un altre tanc. 3. Control manual de les vàlvules de venteig. 4. Instal·lació indicador de pressió.
	Nivell	1. Sobrecàrrega	1. Arribada de líquid al	1. Aturar operació de

			venteig.	càrrega.
				2. Instal·lació indicador de nivell i alarma de nivell alt.
MENYS	Venteig	1. Fallada del control de pressió. 2. Fallada de les vàlvules de venteig.	1. Augment de la pressió.	1. Control manual de les vàlvules de venteig. 2. Aturar operacions i utilitzar un altre tanc o equips doblats.
PART DE	Entrada de matèria primera (en operació de càrrega)	1. Matèria primera amb impureses o contaminada.	1. Disminució de la producció. 2. Reaccions imprevistes. 3. Degradació del catalitzador. 4. Incrustacions.	1. Canviar de proveïdor. 2. Anàlisi de la puresa de la matèria primera.
	Venteig	1. La xarxa de ventejos està a una pressió superior a la del tanc.	1. No es pot alleujar la pressió del tanc. 2. Possible contaminació de la matèria.	1. Paralitzar operacions de venteig i esperar a que es solucioni el problema. 2. Instal·lació indicador de pressió del tanc i del sistema de venteig.
INVERS	Cabal de sortida de matèria primera	1. Fallada a la bomba de circulació de matèria primera cap al procés.	1. Augment del nivell de líquid. 2. Possible contaminació de la matèria primera.	1. Utilitzar bomba de recanvi, i si no és possible, tancar les vàlvules de la bomba i el tanc i aturar les operacions. 2. Instal·lació indicador de nivell, cabal i pressió de la bomba.

- Tancs atmosfèrics

Taula 5.5.- Anàlisi de risc HAZOP per als tancs a atmosfèrics.

Paraula clau	Pertorbació	Possibles causes	Repercussions	Mesures necessàries
	Venteig	1. Fallada de les vàlvules de venteig.	1. Variació de la pressió.	1. Aturar operacions i utilitzar un altre tanc o equips doblats. 2. Instal·lació indicador de pressió. 3. Manteniment de les vàlvules.
NO	Cabal de sortida de matèria primera	1. Fallada a la vàlvula de la línia de sortida. 2. Tanc buit.	1. No arriba matèria primera al procés. 2. La bomba posterior pot quedar buida de líquid.	1. Operar amb un altre tanc. 2. Instal·lació indicadors de cabal i nivell. 3. Manteniment de les vàlvules.
	Retorn de gasos (en càrrega del tanc)	1. Fallada de les vàlvules de la línia de retorn de vapors.	1. Augment de la pressió	1. Utilització de la línia de venteig del tanc. 2. Instal·lació indicador de pressió.

				3. Manteniment de les vàlvules.
	Entrada de matèria primera en la càrrega	1. Fallada de la vàlvula d'entrada al tanc. 2. Fallada de la bomba de càrrega o les seves vàlvules.	1. No es pot realitzar la càrrega del tanc.	1. Omplir un altre tanc. 2. Instal·lació indicador de pressió de la bomba i de nivell del tanc. 3. Manteniment de les vàlvules i bombes.
MÉS	Venteig	1. Fallada de les vàlvules de venteig.	1. Disminució de la pressió.	1. Aturar operacions i utilitzar un altre tanc. 2. Instal·lació indicador de pressió.
	Nivell	1. Sobrecàrrega	1. Arribada de líquid al venteig.	1. Aturar operació de càrrega. 2. Instal·lació indicador de nivell i alarma de nivell alt.
MENYS	Venteig	1. Fallada de les vàlvules de venteig.	1. Augment de la pressió.	1. Aturar operacions i utilitzar un altre tanc o equips doblats. 2. Instal·lació indicador de pressió.
PART DE	Entrada de matèria primera (en operació de càrrega)	1. Matèria primera amb impureses o contaminada.	1. Disminució de la producció. 2. Reaccions imprevistes. 3. Degradació del catalitzador. 4. Incrustacions.	1. Canviar de proveïdor. 2. Anàlisi de la puresa de la matèria primera.
INVERS	Venteig	1. La xarxa de ventejos està a una pressió superior a la del tanc.	1. No es pot alleujar la pressió del tanc. 2. Possible contaminació de la matèria.	1. Paralitzar operacions de venteig i esperar a que es solucioni el problema. 2. Instal·lació indicador de pressió del tanc i del sistema de venteig.
	Cabal de sortida de matèria primera	1. Fallada a la bomba de circulació de matèria primera cap al procés.	1. Augment del nivell de líquid. 2. Possible contaminació de la matèria primera.	1. Utilitzar bomba de recanvi, i si no és possible, tancar les vàlvules de la bomba i el tanc i aturar les operacions. 2. Instal·lació indicador de nivell, cabal i pressió de la bomba.

- Reactor R-201

Taula 5.6.- Anàlisi de risc HAZOP per al R-201.

Paraula clau	Pertorbació	Possibles causes	Repercussions	Mesures necessàries
NO	No bombolleig adequat	1. Mal funcionament difusor. 2. Variació cabal de gas.	1. Mala difusió del gas al líquid. 2. Disminució de la conversió.	1. Manteniment difusor. 2. Controlador de cabal de gas.
	No entrada d'aliment líquid	1. Obturació de les canonades d'entrada. 2. Vàlvules tancades. 3. Fallada bomba.	1. No reacció. 2. Equip sense líquid.	1. Controlador de cabal d'entrada. 2. Desdoblament de bombes. 3. Desdoblament de vàlvules.
MÉS	Més temperatura	1. Fallada del control de cabal de refrigerant. 2. Entrada de refrigerant a més temperatura. 3. Obturació de la camisa i/o serpentins.	1. Disminució de la conversió. 2. Possible ruptura de les conduccions. 3. Possibles fugues al reactor. 4. Temperatura fora de control.	1. Controlador de cabal de refrigerant. 2. Instal·lació alarma de temperatura. 3. Manteniment dels sistemes de refrigeració.
	Més pressió	1. Fallada del control de pressió. 2. Fallada de les vàlvules. 3. Obturació de la sortida de gasos del reactor.	1. Disminució de la conversió. 2. Possible explosió. 3. Possibles fugues.	1. Instal·lació alarma de pressió. 2. Controlador de pressió. 3. Sistemes d'alleujament.
	Més bombolleig	1. Augment del cabal de gas.	1. Augment de la pressió.	1. Controlador cabal de gas. 2. Sistemes d'alleujament. 3. Instal·lació alarma de pressió.
	Més entrada d'aliment líquid	1. Fallada control de cabal d'entrada.	1. Nivell de líquid superior al desitjat. 2. Augment de la pressió.	1. Controlador de cabal d'entrada de líquid. 2. Purga. 3. Sistemes d'alleujament.
MENYS	Menys temperatura	1. Fallada del control de cabal de refrigerant. 2. Entrada de refrigerant a menys temperatura.	1. Disminució de la conversió.	1. Controlador de cabal de refrigerant. 2. Instal·lació alarma de temperatura.
	Menys pressió	1. Fallada del control de pressió. 2. Fallada de les vàlvules.	1. Disminució de la conversió.	1. Instal·lació alarma de pressió. 2. Controlador de pressió.
	Menys bombolleig	1. Disminució del cabal de gas.	1. Disminució de la producció. 2. Disminució de la pressió.	1. Controlador cabal de gas. 2. Instal·lació alarma de pressió.
	Menys entrada d'aliment líquid	1. Fallada control de cabal d'entrada. 2. Obturació parcial de les canonades d'entrada. 3. Fallada en la bomba	1. Nivell de líquid inferior al desitjat. 2. Disminució de la producció.	1. Controlador de cabal d'entrada. 2. Manteniment de l'equip, canonades i instrumentació.

		d'impulsió. 4. Reducció de la quantitat d'aliment als tancs d'emmagatzematge i de les recirculacions.		
A MÉS DE	Mal funcionament del catalitzador	1. Descomposició del catalitzador. 2. Possibles esquerdes al reactor.	1. Disminució de la conversió. 2. Acumulació de reactius sense reaccionar. 3. Augment de la quantitat de sòlids.	1. Anàlisi de la descomposició. 2. Implantació sistema d'addició de catalitzador en funció de la descomposició. 3. Purga.
PART DE	Part dels reactius no reacciona	1. Possible embrutiment del reactor. 2. Variació del cabal d'entrada d'aliment. 3. Mala difusió del gas al líquid. 4. Condicions d'operació desfavorables.	1. Acumulació de reactius. 2. Mal funcionament del difusor. 3. Disminució de la producció.	1. Controlador de cabal, temperatura i pressió. 2. Neteja. 3. Anàlisi del corrent de sortida. 4. Manteniment dels elements implicats.
INVERS	Desplaçament desfavorable de l'equilibri	1. Disminució del cabal d'entrada d'aliment. 2. Variació en les condicions de treball. 3. Acumulació de productes al reactor.	1. Disminució de la producció. 2. Producció de reactius.	1. Purgues. 2. Anàlisi del corrent de sortida. 3. Controlador de cabal, temperatura i pressió.
	Cabal de refrigerant	1. Fallada de la bomba d'impulsió. 2. Obturació de les canonades dels sistemes de refrigeració.	1. Disminució de la conversió. 2. Possible ruptura de la camisa i els serpentins.	1. Manteniment dels serpentins i camisa. 2. Controlador de temperatura.

- Reactor R-301

- Taula 5.7.- Anàlisi de risc HAZOP per al R-301.

Paraula clau	Pertorbació	Possibles causes	Repercussions	Mesures necessàries
NO	No hi ha agitació	1. Fallada del motor. 2. Fallada del subministrament elèctric.	1. Disminució de la temperatura. 2. Disminució de la conversió. 3. Volums morts. 4. Mescla no homogènia.	1. Instal·lació de grup electrogen. 2. Instal·lació variador de freqüència.
	No entrada d'aliment	1. Obturació de les canonades d'entrada. 2. Vàlvules tancades. 3. Fallada bomba.	1. No reacció. 2. Equip buit.	1. Controlador de cabal d'entrada. 2. Desdoblament de bombes. 3. Desdoblament de vàlvules.
	No cabal de	1. Fallada control de	1. Refredament del reactor.	1. Controlador cabal de

	vapor	temperatura. 2. Fallada de les vàlvules i/o bombes de la línia de serveis. 3. Fallada del servei.	2. Disminució de la producció.	temperatura. 2. Instal·lació indicador de temperatura i pressió.
MÉS	Més temperatura	1. Fallada del control de cabal de vapor. 2. Entrada de vapor a més temperatura.	1. Disminució de la conversió. 2. Possible ruptura de les conduccions. 3. Possibles fugues al reactor.	1. Controlador de cabal de vapor. 2. Instal·lació alarma de temperatura.
	Més pressió	1. Fallada del control de pressió. 2. Fallada de les vàlvules. 3. Obturació de la sortida de gasos del reactor.	1. Disminució de la conversió. 2. Possible explosió. 3. Possibles fugues.	1. Instal·lació alarma de pressió. 2. Controlador de pressió. 3. Sistemes d'alleujament.
	Més agitació	1. Augment de la potència d'agitació. 2. Fallada en el motor.	1. Augment del risc de desgast de l'equip. 2. Trencament de conduccions. 3. Menor volum útil al reactor.	1. Instal·lació variador de freqüència.
	Més entrada d'aliment	1. Fallada control de cabal d'entrada. 2. Fallada a les vàlvules de regulació.	1. Nivell de líquid superior al desitjat. 2. Disminució de l'eficiència dels equips.	1. Controlador de cabal d'entrada. 2. Purga. 3. Manteniment de vàlvules.
MENYS	Menys temperatura	1. Fallada del control de cabal de vapor. 2. Entrada de vapor a menys temperatura. 3. Obturació de la mitja canya. 4. Fallada del servei.	1. Disminució de la conversió. 2. Temperatura fora de control.	1. Controlador de cabal de vapor. 2. Instal·lació alarma de temperatura. 3. Manteniment mitja canya.
	Menys pressió	1. Fallada del control de pressió. 2. Fallada de les vàlvules.	1. Disminució de la conversió.	1. Instal·lació alarma de pressió. 2. Controlador de pressió.
	Menys agitació	1. Disminució de la potència d'agitació. 2. Fallada en el motor.	1. Disminució de la conversió. 2. Baixa homogeneïtzació de la mescla. 3. Volums morts.	1. Instal·lació variador de freqüència.
	Menys entrada d'aliment	1. Fallada control de cabal d'entrada. 2. Obturació parcial de les canonades d'entrada. 3. Fallada en la bomba d'impulsió. 4. Reducció de la quantitat d'aliment que arriba del	1. Nivell de líquid inferior al desitjat. 2. Disminució de la producció. 3. Poc desplaçament de l'equilibri i reducció de la conversió cap al producte desitjat.	1. Controlador de cabal d'entrada. 2. Manteniment de l'equip, canonades i instrumentació.

		procés.		
A MÉS DE	Cabal de matèria primera o recirculació amb impureses	1. La matèria primera de la reacció conté impureses. 2. Reaccions secundàries. 3. Llimadures d'òxids produïts per corrosió.	1. Enverinament del reactor. 2. Disminució de la producció. 3. Augment del nivell.	1. Canviar de proveïdor. 2. Purga del catalitzador durant el manteniment. 3. Substituir equips oxidats. 4. Instal·lació indicador de pressió i nivell.
	Part dels reactius no reacciona	1. Possible embrutiment del reactor. 2. Variació del cabal d'entrada d'aliment.	1. Acumulació de reactius. 2. Desplaçament de l'equilibri favorable. 3. Disminució de la producció.	1. Controlador de cabal, temperatura, pressió i agitació. 2. Neteja. 3. Anàlisi del corrent de sortida.
PART DE	Cabal de matèria primera amb menor concentració d'un dels reactius	1. Problemes a la bomba o vàlvules de l'àrea d'emmagatzematge. 2. Fallada en el control de cabal.	1. Disminució de la producció. 2. Inestabilitat dels equips posteriors al reactor.	1. Utilitzar vàlvules o bombes auxiliars o de recanvi. 2. Controlador de cabal.
	Desplaçament desfavorable de l'equilibri	1. Disminució del cabal d'entrada d'aliment. 2. Variació en les condicions de treball. 3. Acumulació de productes al reactor.	1. Disminució de la producció. 2. Producció de reactius.	1. Purgues. 2. Anàlisi del corrent de sortida. 3. Controlador de cabal, temperatura, pressió i agitació.
INVERS	Cabal de vapor a la mitja canya	1. Fallada de la bomba d'impulsió. 2. Obturació de la mitja canya.	1. Disminució de la conversió. 2. Possible ruptura de la mitja canya.	1. Manteniment de la mitja canya. 2. Controlador de temperatura.

- Columnes destil·lació

Taula 5.8.- Anàlisi de risc HAZOP per als tancs a columnes de destil·lació.

Paraula clau	Pertorbació	Possibles causes	Repercussions	Mesures necessàries
NO	No hi ha circulació d'entrada a la columna	1. Obturació de l'entrada de la columna. 2. Fallada de la bomba d'entrada a la columna.	1. No hi ha cabals de sortida de la columna. 2. Absència de treball en continu en el procés.	1. Manteniment de la bomba d'entrada a la columna. 2. Controlador de cabal d'entrada a la columna. 3. Duplicació bomba d'entrada.
	Més temperatura	1. Fallada del control de temperatura de la columna. 2. Fallada en el calderí. 3. Fallada en el condensador.	1. Disminució del reflux. 2. Separació no desitjada. 3. Més cabal de vapor per caps.	1. Controlador de temperatura a la columna. 2. Controlador de temperatura al reboiler i condensador.
MÉS	Més circulació d'entrada a la columna	1. Fallada en la potència de la bomba d'entrada a la columna.	1. Separació no desitjada. 2. Augment de la pèrdua de pressió. 3. Possible inundació de la	1. Manteniment de la bomba d'entrada a la columna. 2. Controlador de cabal d'entrada.

			columna.	
MENYS	Menys temperatura	1. Augment del reflux. 2. Fallada del control de temperatura.	1. Menor cabal de caps de columna. 2. Separació no desitjada. 3. Possible inundació de la columna.	1. Controlador de temperatura. 2. Disminució del reflux.
	Menys reflux	1. Fallada en la condensació. 2. Fallada de la vàlvula de control de reflux. 3. Disminució del cabal de sortida de caps de columna.	1. Separació no desitjada. 2. Temperatura fora de control. 3. Disminució del nivell de líquid a la columna.	1. Revisió i manteniment de les vàlvules i bombes de retorn a la columna.
	Menys circulació d'entrada a la columna	1. Fallada en la potència de la bomba d'entrada a la columna.	1. Separació no desitjada.	1. Manteniment de la bomba d'entrada a la columna. 2. Controlador de cabal d'entrada.
A MÉS DE	Condensació parcial en el condensador de caps de columna	1. Fallada en el control de temperatura del condensador. 2. Fallada de les vàlvules de control del condensador.	1. Reducció del cabal de sortida per caps de columna. 2. Trencament de la canonada de sortida del condensador degut a un corrent gas/líquid.	1. Manteniment del condensador. 2. Controlador de la temperatura del condensador.
PART DE	Part del líquid no s'evapora en el reboiler	1. Fallada en el control de temperatura del condensador. 2. Augment del cabal de líquid a la sortida per cues de la columna.	1. Separació no desitjada. 2. Inundació de la columna.	1. Manteniment del reboiler. 2. Controlador de nivell de la columna.
INVERS	Circulació inversa a la columna	1. Fallada a les vàlvules de control. 2. Fallada a les bombes.	1. Inundació de la columna. 2. Separació no desitjada.	1. Manteniment de les bombes i vàlvules de control.

- Bescanviadors

Taula 5.9.- Anàlisi de risc HAZOP per als bescanviadors.

Paraula clau	Pertorbació	Possibles causes	Repercussions	Mesures necessàries
NO	No hi ha corrent d'entrada al bescanviador	1. Obturació de la canonada d'entrada al bescanviador. 2. Fallada en la potència de la bomba. 3. Fallada en el control de les vàlvules.	1. No hi haurà operació en continu a la planta. 2. No hi haurà bescanvi afectant a la producció.	1. Manteniment de la bomba d'entrada al bescanviador. 2. Controlador de cabal d'entrada al bescanviador. 3. Duplicació bomba d'entrada.
MÉS	Més temperatura	1. Corrent d'entrada amb temperatura més elevada. 2. Fluid refrigerant a més temperatura.	1. Sobreescalfament del corrent de procés. 2. Possibles problemes en equips posteriors.	1. Controlador de temperatura. 2. Controlador de cabal d'entrada de refrigerant.

	Més cabal de refrigerant	1. Fallada en la potència de la bomba. 2. Fallada en la vàlvula de control.	1. Refredament del corrent de procés. 2. Possibles problemes en equips posteriors.	1. Manteniment de les vàlvules de control. 2. Controlador de cabal de refrigerant.
MENYS	Menys temperatura	1. Corrent d'entrada amb temperatura més baixa. 2. Fluid refrigerant a menys temperatura.	1. Refredament del corrent de procés. 2. Possibles problemes en equips posteriors.	1. Controlador de temperatura. 2. Controlador de cabal d'entrada de refrigerant.
	Menys cabal de refrigerant	1. Fallada en la potència de la bomba. 2. Fallada en la vàlvula de control.	1. Sobreescalfament del corrent de procés. 2. Possibles problemes en equips posteriors.	1. Manteniment de les vàlvules de control. 2. Controlador de cabal de refrigerant.
A MÉS DE	Impureses en el fluid de procés	1. Descomposició del catalitzador. 2.	1. No s'assoleix la temperatura desitjada al bescanviador. 2. Possibles problemes en equips posteriors.	1. Controlador de temperatura. 2. Manteniment i neteja.
PART DE	Part del cabal del fluid refrigerant es perd	1. Possible fuga a les canonades del refrigerant. 2. Disminució de la potència de la bomba.	1. No s'assoleix la temperatura desitjada al bescanviador. 2. Possibles problemes en equips posteriors.	1. Manteniment de les canonades. 2. Controlador de cabal de refrigerant.
INVERS	Circulació inversa del refrigerant	1. Fallada a les vàlvules de control. 2. Fallada a les bombes.	1. Possibles fugues. 2. Obstrucció dels tubs.	1. Manteniment de les bombes i vàlvules de control. 2. Instal·lació de vàlvules de no retorn.

- Columna d'extracció

Taula 5.10.- Anàlisi de risc HAZOP per a la columna d'extracció.

Paraula clau	Pertorbació	Possibles causes	Repercussions	Mesures necessàries
NO	No hi ha circulació d'entrada a la columna	1. Obturació de l'entrada de la columna. 2. Fallada de la bomba d'entrada a la columna.	1. No hi ha extracció ni cabals de sortida de la columna. 2. Absència de treball en continu en el procés.	1. Manteniment de la bomba d'entrada a la columna. 2. Controlador de cabal d'entrada a la columna. 3. Duplicació bomba d'entrada.
MÉS	Més circulació d'entrada a la columna	1. Fallada en la potència de la bomba d'entrada a la columna.	1. Extracció de forma no desitjada. 2. Possible inundació de la columna.	1. Manteniment de la bomba d'entrada a la columna. 2. Controlador de cabal d'entrada.
MENYS	Menys circulació d'entrada a la columna	1. Fallada en la potència de la bomba d'entrada a la columna.	1. Extracció de forma no desitjada.	1. Manteniment de la bomba d'entrada a la columna. 2. Controlador de cabal d'entrada.

Senyalització

5.7.1. Generalitats

La senyalització com a si mateixa no constitueix cap mitjà de protecció ni de prevenció, sinó que complementa l'acció preventiva evitant els accidents a l'actuar sobre la conducta humana.

La senyalització de seguretat i salut en el treball⁴: 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 un senyal en forma de panell, 1 color, un senyal lluminós o acústic, una comunicació verbal o un senyal gestual, segons escaigui.

- Senyal de prohibició: un senyal que prohibeix un comportament susceptible de provocar un perill.
- Senyal d'avertència: un senyal que adverteix d'un risc o perill.
- Senyal d'obligació: un senyal que obliga a un comportament determinat.
- Senyal de salvament o de socors: un senyal que proporciona indicacions relatives a les sortides de socors, als primers auxilis o als dispositius de salvament.
- Senyal indicatiu: un senyal que proporciona altres informacions diferents de les previstes en els paràgrafs b) a e).
- Senyal en forma de panell: un senyal que, per la combinació d'una forma geomètrica, de colors i d'un símbol o pictograma, proporciona una determinada informació, la visibilitat està assegurada per una il·luminació de suficient intensitat.
- Senyal addicional: un senyal utilitzat costat d'una altra senyal de les previstes en el paràgraf g) i que facilita informacions complementàries.
- Color de seguretat: un color al qual 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 un senyal en forma de panell o sobre una superfície lluminosa.
- Senyal lluminós: un senyal emès per mitjà d'un dispositiu format per materials transparents o translúcids, il·luminats des del darrere o des de l'interior, de tal manera que aparegui per si mateixa com una superfície lluminosa.
- Senyal acústic: un senyal sonor codificat, emès i difós per mitjà d'un dispositiu apropiat, sense intervenció de veu humana o sintètica.
- Comunicació verbal: un missatge verbal predeterminat, en el qual s'utilitza veu humana o sintètica.
- Senyal gestual: un moviment o disposició dels braços o de les mans en forma codificada per guiar les persones que estiguin realitzant maniobres que constitueixin un risc o perill per als treballadors.

⁴ Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut al treball.

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

Taula 5.11.- Senyalització al lloc de treball

SENYALITZACIÓ	SENYALS EN FORMA DE PANELL	·ADVERTÈNCIA ·PROHIBICIÓ ·OBLIGACIÓ
	SENYALS LLUMINOSES SENYALS ACÚSTIQUES COMUNICACIONS VERBALS SENYALS GESTIALS	·LLUITA CONTRA INCENDIS ·SALVAMENT O SOCORS

Destaca per la seva importància, efectivitat i utilització majoritària la senyalització òptica, en les seves diverses formes: senyals en forma de panell i senyals lluminoses.

La senyalització òptica està basada en la utilització de les formes geomètriques, els colors i la seva apreciació.

Aquesta es configura a través d'un procés visual on entren en joc:

- La llum com energia radiant
- L'ull com a receptor d'aquesta energia radiant i formador d'imatges.
- Els objectes i les seves formes com modificadors de l'energia radiant.
- El cervell com intèrpret dels missatges que rep en forma d'impulsos nerviosos i com a traductor de la imatge formada sobre la retina, comparant-la amb altres arxivades en la memòria.

5.7.2. Colors de seguretat

Els colors de seguretat poden formar part d'una senyalització de seguretat o constituir-la per si mateixos. A la següent taula es mostren els colors de seguretat, el seu significat i altres indicacions sobre el seu ús:

Taula 5.12.-Colors de seguretat amb el seu color i precisions respecte els mateixos.

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

Quan el color de fons sobre el que s'ha d'aplicar el color de seguretat pugui dificultar la percepció d'aquest últim, s'utilitzarà un color de contrast que emmarqui o que s'alterni amb el de seguretat, d'acord amb la següent taula:

Taula 5.13.-Color de contrast per a cada color de seguretat.

Color de seguretat	Color de contrast
Vermell	Blanc
Groc o taronja	Negre
Blau	Blanc
Verd	Blanc

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

5.7.3. Senyals en forma de panell

1. Característiques intrínseques

- La forma i colors d'aquests senyals es defineixen a continuació, en funció del tipus de senyal que es tracti.
- Els pictogrames han de ser tan senzills possible, cal evitar els detalls inútils per a la seva comprensió. Podran variar lleugerament o ser més detallats que els indicats a continuació, sempre que el seu significat sigui equivalent i no hi hagi diferències o adaptacions que impedeixin percebre'n clarament el significat.
- Els senyals seran d'un material que resisteixi el 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.

2. Requisits d'utilització

- Els senyals s'instal·laran preferentment a una altura i en una posició apropiades en relació a l'angle visual, tenint en compte possibles obstacles, en la proximitat immediata del risc o objecte que hagi de senyalitzar o, quan es tracti d'un risc general, en l'accés a la zona de risc.
- El lloc d'emplaçament del senyal ha d'estar ben il·luminat, ser accessible i fàcilment visible. Si la il·luminació general és insuficient, cal utilitzar una il·luminació addicional o colors fosforescents o materials fluorescents.
- A fi d'evitar la disminució de l'eficàcia de la senyalització no s'utilitzaran massa senyals pròximes entre si.
- Els senyals s'han de retirar quan deixi d'existir la situació que les justificava.

5.7.3.1. Tipus de senyals

1. D'advertència

Forma triangular. Pictograma negre sobre fons groc (el groc ha de cobrir al ens el 50% de la superfície de la senyal), bordes negres.

El senyal de "Perill en general" no s'utilitzarà per advertir les persones de l'existència de substàncies o mescles perilloses, excepte en els casos en què s'usi per a l'emmagatzematge de substàncies o mescles perilloses.

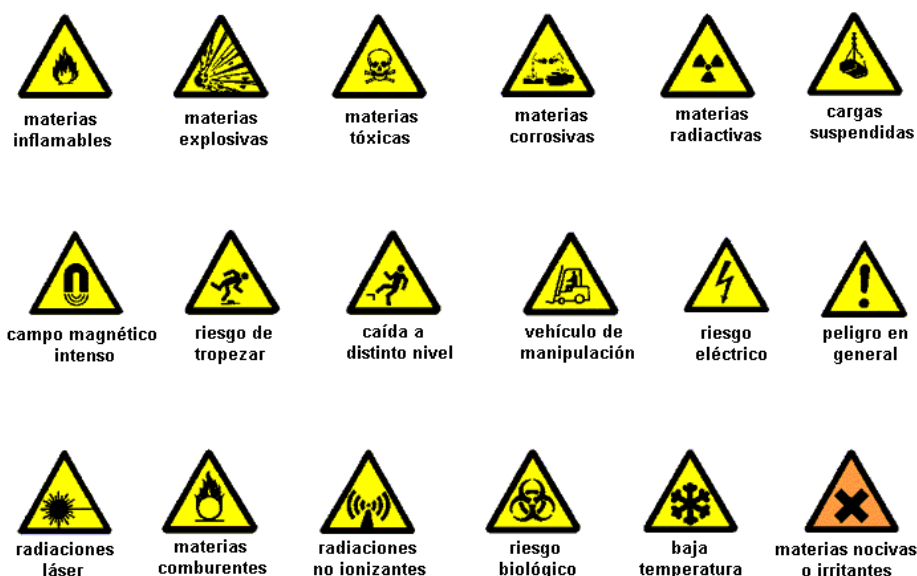


Figura 5.1. - Senyals d'advertència o perill.

2n Senyals de prohibició.

Forma rodona. Pictograma negre sobre fons blanc, vores i banda (transversal descendent d'esquerra a dreta travessant el pictograma a 45 respecte a l'horitzontal) vermells (el vermell ha de cobrir com a mínim el 35 per 100 de la superfície del senyal).



Figura 5.2.- Senyals de prohibició.

3r Senyals d'obligació.

Forma rodona. Pictograma blanc sobre fons blau (el blau ha de cobrir com a mínim el 50 per 100 de la superfície del senyal).



Figura 5.3.- Senyals d'obligació.

4t Senyals relatives als equips de lluita contra incendis.

Forma rectangular o quadrada. Pictograma blanc sobre fons vermell (el vermell ha de cobrir com a mínim el 50 per 100 de la superfície del senyal).



Figura 5.4.- Senyals relatives als equips de lluites contra incendi.

5è Senyals de salvament o socors.

Forma rectangular o quadrada. Pictograma blanc sobre fons verd (el verd ha de cobrir com a mínim el 50 per 100 de la superfície del senyal).



Figura 5.5.- Senyals de salvament o socors.

5.7.4. Senyals lluminoses i acústiques

1. Característiques i requisits de les senyals lluminoses

- La llum emesa pel 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 percepció sense arribar a produir enlluernaments.
- La superfície lluminosa que emeti un senyal podrà ser de color uniforme, o portar un pictograma sobre un fons determinat. En el primer cas, el color s'ha d'ajustar al que disposa al reglament, en el segon cas, el pictograma ha de respectar les regles aplicables als senyals en forma de panell definides anteriorment.
- Si un dispositiu pot emetre un senyal tant contínuu com intermitent, el senyal intermitent s'utilitzarà per a indicar, pel que fa al senyal continuu, 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 un senyal lluminós prop d'una altra emissió lluminosa a penes diferent. Quan s'utilitzi un senyal lluminós intermitent, la durada i freqüència dels centelleigs han de permetre la correcta identificació del missatge, evitant que pugui ser percebuda com contínuu o confosa amb altres senyals lluminosos.
- Els dispositius d'emissió de senyals lluminosos per a ús en cas de perill greu han de ser objecte de revisions especials o anar proveïts d'una bombeta auxiliar.

2. Característiques i requisits d'ús dels senyals acústics

- El senyal acústic 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'ha d'utilitzar un senyal acústic quan el soroll ambiental sigui massa intens.
- El to del senyal acústic o, quan es tracti de senyals intermitents, la durada, interval i agrupació dels impulsos, haurà de permetre la seva correcta identificació i clara distinció davant d'altres senyals acústics o sorolls ambientals. No s'han d'utilitzar dos senyals acústics simultàniament.
- Si un dispositiu pot emetre senyals acústics amb un to o intensitat variables o intermitents, o amb un to o intensitat continus, s'utilitzaran les primeres per indicar, per contrast amb les segones, un major grau de perill o una major urgència de l'acció requerida. El so d'un senyal d'evacuació ha de ser continuu.

3. Disposicions comunes

- Un senyal lluminós o acústic indicarà, a l'engegar-se, la necessitat de realitzar una determinada acció, i es mantindrà mentre persisteixi aquesta necessitat. En finalitzar l'emissió d'un senyal lluminós o acústic es adoptarà immediatament les mesures que permetin tornar a utilitzar-les en cas de necessitat.
- L'eficàcia i bon funcionament dels senyals lluminosos i acústics es comprovarà abans de la seva entrada en servei, i posteriorment mitjançant les proves periòdiques necessàries.

- Els senyals lluminosos i acústics intermitents previstes per a la seva utilització altern o complementària d'emprar idèntic codi.

5.7.4.1. comunicacions verbals

1. Característiques intrínseques

- La comunicació verbal s'estableix entre un locutor o emissor i un o diversos oients, en un llenguatge format per textos curts, frases, grups de paraules o paraules aïllades, eventualment codificats.
- Els missatges verbals seran tan curts, simples i clars com sigui possible; l'aptitud verbal del locutor i les facultats auditives del o dels oients han de bastar per garantir una comunicació verbal segura.
- La comunicació verbal serà directa (utilització de la veu humana) o indirecta (veu humana o sintètica, difosa per un mitjà apropiat).

2. Regles particulars d'utilització

- Les persones afectades han de conèixer bé el llenguatge utilitzat, a fi de poder pronunciar i comprendre correctament el missatge verbal i adoptar, en funció d'aquest, el comportament apropiat en l'àmbit de la seguretat i la salut.
- Si la comunicació verbal s'utilitza en lloc o com a complement de senyals gestuals, caldrà utilitzar paraules com ara, per exemple:
 - a. Inici: per indicar la presa de comandament.
 - b. Alt: per interrompre o finalitzar un moviment.
 - c. Fi: per finalitzar les operacions.
 - d. Hissar: per hissar una càrrega.
 - e. Baixar: per baixar una càrrega.
 - f. Avançar, retrocedir, a la dreta, a l'esquerra: per indicar el sentit d'un moviment (el sentit d'aquests moviments ha de, si escau, coordinar-se amb els corresponents codis gestuals)
 - g. Perill: per efectuar una parada d'emergència.
 - h. Ràpid: per accelerar un moviment per raons de seguretat.

5.7.4.2. Senyals gestuals

1. Característiques

- Un senyal gestual haurà de ser precisa, simple, ampli, fàcil de realitzar i comprendre i clarament distingible de qualsevol altre senyal gestual.
- La utilització dels dos braços al mateix temps es farà de forma simètrica i per un sol senyal gestual.
- Els gestos utilitzats, pel que fa a les característiques indicades anteriorment, podran variar o ser més detallats que les representacions que recull l'apartat 3, a condició que el significat i comprensió siguin, almenys, equivalents.

2. Regles particulars d'utilització

- La persona que emet els senyals, denominada "encarregat dels senyals», donarà les instruccions de maniobra mitjançant senyals gestuals al destinatari de les mateixes, anomenat "operador".
- L'encarregat dels senyals ha de poder seguir visualment el desenvolupament de les maniobres sense estar amenaçat per elles.
- L'encarregat dels senyals s'ha de dedicar exclusivament a dirigir les maniobres i la seguretat dels treballadors situats en les proximitats.
- Si no es donen les condicions previstes en l'apartat 2.2.o es recorrerà a un o diversos encarregats dels senyals suplementàries.
- L'operador ha de suspendre la maniobra que estigui fent per sol·licitar noves instruccions quan no pugui executar les ordres rebudes amb les garanties de seguretat necessàries.
- Accessoris de senyalització gestual.

L'encarregat dels senyals ha de ser fàcilment reconegut per l'operador.

L'encarregat dels senyals portarà un o diversos elements d'identificació apropiats com ara jaqueta, maneguets, braçal o casc i, quan sigui necessari, raquetes.

Els elements d'identificació indicats seran de colors vius, si pot ser iguals per a tots els elements, i seran utilitzades exclusivament per l'encarregat dels senyals.

3. Gestos codificats

El conjunt de gestos codificats que s'inclouen no impedeix que puguin emprar-se altres codis, en particular en determinats sectors d'activitat, aplicables a nivell comunitari i indicadors d'identiques maniobres.

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.	
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.	
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.	
Distancia horizontal.	Las manos indican la distancia.	

Significado	Descripción	Ilustración
Izar.	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.	
Bajar.	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Distancia vertical.	Las manos indican la distancia.	

Figura 5.6. Gestos generals

Figura 5.7. Moviments verticals

Figura 5.9. Moviments horitzontals

Significado	Descripción	Ilustración
Peligro: Alto o parada de emergencia.	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
Rápido.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Lento.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	

Figura 5.8. Senyals gestuals de perill.

5.7.4.3. Disposicions mínimes relatives a diverses senyalitzacions

1. Riscos, prohibicions i obligacions

La senyalització dirigida a advertir els treballadors de la presència d'un risc, o a recordar-los la existència d'una prohibició o obligació, es realitzarà

mitjançant senyals en forma de panell que s'ajustin al que disposa, per a cada cas, a l'annex III.

2. Risc de caigudes, xocs i cops

- Per a la senyalització de desnivells, obstacles o altres elements que originin riscos de caiguda de persones, xocs o cops es pot optar, amb la mateixa eficàcia, pel panell que correspongui segons el que disposa l'apartat anterior o per un color de seguretat, o bé es poden utilitzar tots dos complementàriament.
- La delimitació d'aquelles zones dels locals de treball a les que el treballador tingui accés amb ocasió d'aquest, en les que es presentin riscos de caiguda de persones, caiguda d'objectes, xocs o cops, es realitzarà mitjançant un color de seguretat.
- La senyalització per color referida en els dos apartats anteriors s'efectuarà mitjançant franges alternes grogues i negres. Les franges hauran de tenir una inclinació aproximada de 45 i ser de dimensions similars d'acord amb el següent model:

3. Vies de circulació

- Quan sigui necessari per a 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 sòl. La delimitació ha de respectar les distàncies de seguretat entre vehicles i objectes pròxims, i entre vianants i vehicles.
- Les vies exteriors permanents que es trobin en els voltants immediats de zones edificades han d'estar delimitades quan resulti necessari, llevat que disposin de barreres o que el mateix tipus de paviment serveixi com a delimitació.

4. Canonades, recipients i àrees d'emmagatzematge de substàncies i mescles perilloses.

- Els recipients i canonades visibles que continguin o puguin contenir productes als quals sigui d'aplicació la normativa sobre comercialització de substàncies o mescles perilloses

s'han d'etiqueta segons el que disposa la mateixa. Es podran exceptuar els recipients utilitzats durant curt temps i aquells el contingut canviï sovint, sempre que es prenguin mesures alternatives adequades, en particular d'informació i/o formació, que garanteixin un nivell de protecció equivalent.

- Les etiquetes s'han d'enganxar, fixar o pintar en llocs visibles dels recipients o canonades. En el cas d'aquestes, les etiquetes es col·locaran al llarg de la canonada en nombre suficient, i sempre que hi hagi punts d'especial risc, com vàlvules o connexions, en la seva proximitat. Les característiques intrínseques i condicions d'utilització de les etiquetes s'han d'ajustar, quan procedeixi, al que disposa per als panells.

La informació de l'etiqueta es pot complementar amb altres dades, com ara el nom o la fórmula de la substància o barreja perillosa o detalls addicionals sobre el risc.

- L'etiquetatge podrà ser substituït pels senyals, amb el mateix pictograma o símbol. Si no hi ha senyal d'advertència, s'haurà d'utilitzar el pictograma de perill corresponent, d'acord amb l'annex V del Reglament (CE) núm 1272/2008 del Parlament Europeu i del Consell, de 16 de desembre del 2008.

En el cas del transport de recipients dins el lloc de treball, podrà substituir-se o complementar-se per senyals que siguin d'aplicació en tota la Unió Europea, per al transport de substàncies o mesclures perilloses.

- Les zones, locals o recintes utilitzats per emmagatzemar quantitats importants de substàncies o mesclures perilloses s'han d'identificar mitjançant el senyal d'advertència adequat o mitjançant l'etiqueta que correspongui, d'acord amb la normativa esmentada a l'apartat anteriorment o, col·locades, segons el cas, prop del lloc d'emmagatzematge o a la porta d'accés al mateix. Això no és necessari quan les etiquetes dels diferents embalatges i recipients, tenint en compte la seva grandària, facin possible aquesta identificació.

Si no hi ha senyal d'advertència equivalent a l'annex III per advertir les persones de l'existència de substàncies o mesclures perilloses, s'haurà d'utilitzar el pictograma de perill corresponent, d'acord amb l'annex V del Reglament (CE) no 1272/2008 del Parlament Europeu i del Consell.

L'emmagatzematge de diverses substàncies o mesclures perilloses pot indicar mitjançant el senyal d'advertència "perill en general".

5. Equips de protecció contra incendis

- Els equips de protecció contra incendis hauran de ser de color vermell o predominantment vermell, de manera que es puguin identificar fàcilment pel seu color propi.
- L'emplaçament dels equips de protecció contra incendis se senyalitza amb el color vermell o per un senyal en forma de panell de les indicades anteriorment. Quan sigui necessari, les vies d'accés als equips mitjançant els senyals indicatius addicionals especificades en l'annex esmentat.

6. 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 o socors es realitzarà mitjançant senyals en forma de panell de les indicades a senyals en forma de panell.

7. Situacions d'emergència

La senyalització dirigida a alertar als treballadors o a tercers de l'aparició d'una situació de perill i de la consegüent i urgent necessitat d'actuar d'una manera determinada o d'evacuar la zona de perill, es realitzarà mitjançant un senyal lluminós, un senyal acústic o una comunicació verbal. A igualtat d'eficàcia es pot optar per una qualsevol de les tres; també pot emprar una combinació d'un senyal lluminós amb un senyal acústic o amb una comunicació verbal.

8. Maniobres perilloses

La senyalització que tingui per objecte orientar o guiar els treballadors durant la realització de maniobres perilloses que suposin un risc per a ells mateixos o per a tercers es realitzarà mitjançant senyals gestuals o comunicacions verbals. A igualtat d'eficàcia es pot optar per qualsevol d'elles, o podran emprar-se de forma combinada.

5.8. Prevenció

La detecció i prevenció dels riscos que poden sorgir d'una activitat poden fer que les conseqüències negatives siguin mínimes. El Reial Decret 39/1997 del 17 de gener, posteriorment afectat pel Real Decret 2177-2004 del 12 de novembre, estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut que han de tenir en el lloc de treball.

És essencial proporcionar i procurar que la seguretat en la planta sigui la millor possible fent formacions de forma periòdica, revisant i fent renovacions de les instruccions per que s'inclogui tota la normativa vigent, per tal de garantir el correcte desenvolupament de l'activitat.

5.8.1 Obligació de l'empresari

L'empresari haurà d'adoptar les mesures necessàries per a que la utilització dels llocs de treball no originin riscos per la seguretat i salut dels treballadors o, per si no fos possible, amb l'objectiu de que els riscos es redueixin al mínim.

En qualsevol cas, els llocs de treball hauran de complir les disposicions mínimes establertes en el Real Decret pel que fa a les condicions constructives, ordre, neteja i manteniment, senyalització de les instal·lacions de servei o protecció, condicions ambientals, il·luminació, serveis higiènics i llocs de descans, i materials i llocs de primers auxilis

5.8.2 Condicions constructives

El disseny i les característiques constructives del llocs de treball hauran d'oferir seguretat front als riscos de patir caigudes, xocs o cops contra objectes i enfonsaments o caigudes de materials sobre persones. El llocs de treball hauran de facilitar també el control de les situacions d'emergència, es especial en cas d'incendi, i possibilitar, quan sigui necessari, la ràpida i segura evacuació dels treballadors.

Els requisits obligatoris que han de tenir aquestes condicions venen recollides a continuació:

5.8.2.1 Seguretat estructural

Els edificis i locals dels llocs de treball hauran de tenir l'estructura i solidesa apropiades al seu tipus d'utilització. Per les condicions d'ús previstes, tots els elements estructurals o de servei inclosos en les plataformes de treball hauran de:

- Tenir la solidesa i la resistència necessària per suportar les cargues o esforços a que siguin sotmesos.
- Disposar de un sistema de alarmes, subjecció o suport que asseguri la seva estabilitat.

És prohibeix sobrecarregar els elements citats anteriorment. L'accés a teulades o cobertes que no ofereix garanties de resistència només podran ser autoritzades quan es proporcionin els equips necessaris per a que el treballador pugui realitzar la feina de forma segura.

5.8.2.2 Espais i zones perilloses

Les dimensions dels locals de treball hauran de permetre que els treballadors realitzin les seves tasques sense cap risc per la seva seguretat i salut en condicions ergonòmiques acceptables. Aquestes dimensions mínimes es detallen a continuació:

- 3 metres d'altura des de el terra fins al sostre. Per a locals comercials, de servei, oficines i despatxos aquesta altura es pot reduir a 2.5 metres.
- 2 metres quadrats de superfícies lliures per treballador.
- 10 metres cúbics, no ocupats, per treballador.

La separació entre els elements materials existents en lloc de treball serà la suficient per a que els treballadors puguin realitzar la seva tasca en condicions de seguretat, salut i benestar. Quan per raons inherents al lloc de treball, l'espai lliure disponible no permet que el treballador tingui la llibertat de moviment per desenvolupar la seva activitat, aquest haurà de disposar d'un espai addicional suficient en les seves proximitats del lloc de treball.

S'hauran d'agafar les mesures necessàries per la protecció dels treballs autoritzats a accedir a les zones amb perill de caiguda de persones o objectes, contacte i/o exposició a elements agressius. Així mateix, s'haurà de disposar d'un sistema que impedeixi que els treballadors no autoritzats puguin accedir a aquestes zones. Aquestes zones amb accés restringit hauran d'estar clarament senyalitzades per evitar l'accés de personal no autoritzat.

5.8.2.3 Sòls, obertures i desnivells, i baranes.

Els sòls dels llocs de treball hauran de ser fixos, estables i no relliscós, sense cap mena de irregularitat ni pendents perilloses. Les obertures o desnivells que suposin un risc de caiguda de persones es protegiran mitjançant baranes o altres sistemes de protecció de seguretat equivalent on aquestes podran tenir parts mòbils per a quan sigui necessari disposar d'accés a la obertura.

Aquestes, en particular, hauran de protegir-se:

- Les obertures en els sòls.
- Les obertures en parets, sempre que la seva situació i dimensió suposi risc de caiguda a persones i les plataformes, molls o estructures similars. La protecció no serà obligatòria però si la caiguda és inferior a 2 metres.
- Els costats oberts de les escales i rampes de més de 60 centímetres d'altura. Els costats tindran un passamans i una altura mínima de 90 centímetres. Si la amplada de l'escala és major a 1.2 metres; si es menor, però ambdós estan tancats, al menys una portarà passamans.

Les baranes seran de materials rígids i tindran una altura mínima de 90 centímetres i disposaran de una protecció que impedeixi el pas o rellicament per sota de les mateixes o caiguda d'objectes sobre persones.

5.8.2.4 Envasos, finestres i obertures.

Els envasos transparents o translúcids i, en especial, els envasos acristallats situats en els locals o en les proximitats dels llocs de treball i vies de circulació, hauran d'estar clarament senyalitzats i fabricats amb materials segurs, o bé estar separats d'aquests llocs i vïres, per impedir que els treballadors puguin colpejar-se amb els mateixos o lesionar-se en cas de trencament.

Els treballadors hauran de poder realitzar de forma segura les operacions d'obertura, tancament, ajust o fixació de finestres, obertures de il·luminació i dispositius de ventilació. Quan estiguin obertes no hauran de col·locar-se de tal forma que puguin constituir un risc per als treballadors.

Les finestres i obertures de il·luminació hauran de netejar-se sense risc per els treballadors que realitzin aquesta tasca o pels que es trobin en l'edifici i les seves proximitats. Per això hauran d'estar dotats dels dispositius necessaris o haver sigut projectats integrants els sistemes de neteja.

5.8.2.5 Vies de circulació

Les vies de circulació dels llocs de treball, tant les situades en l'exterior dels edificis i els locals com en l'interior d'aquests, incloses portes, passadissos, escales, escales fixes, rampes i molls de carga, hauran de poder utilitzar-se conforme al seu ús previst, de forma fàcil i amb una total seguretat pels vianants o vehicles que circulin per elles i pel personal que treballi en les seves proximitats.

A efectes de lo disposat anteriorment, el número, situació, dimensió i condicions constructives de les vies de circulació de persones o de materials hauran d'adaptar-se al numero potencial d'usuaris i a les característics de l'activitat i el lloc de treball.

En el cas dels molls i les rampes de carga s'haurà de tenir especial compte la dimensió de les cargues transportades.

L'amplada mínima de les portes exteriors i dels passadissos seran de 80 centímetres i 1 metre respectivament.

L'amplada de les vies per les que poden circular mitjans de transport i vianants hauran de permetre el seu pas simultani amb una separació de seguretat suficient.

Les vies de circulació destinades a vehicles hauran de passar a una distància suficient de les portes, portes de mida més gran, zones de circulació de vianants, passadissos i escales.

Els molls de carga haurà de tenir al menys una sortida, o una en cada extrem quan tinguin una gran longitud i sigui tècnicament possible. Sempre i quan sigui necessari per garantir la seguretat dels treballadors, el traçat de les vies de circulació hauran d'estar clarament senyalitzats.

5.8.2.6 Portes i portes grans

Les portes transparents hauran de tenir una senyalització a l'altura de la vista.

Les superfícies transparents o translúcides de les portes i portes grans que no siguin de material de seguretat hauran de protegir-se contra les ruptures quan aquesta pugui suposar un perill pels treballadors.

Les portes i portes grans dels magatzems hauran de ser transparent o tenir part transparent que permetin la visibilitat de les zones a la que s'accedeix. Les portes corredisses hauran d'anar previstes d'un sistema de seguretat que els impedeixi sortir dels carrils i caure. Les portes grans i portes que s'obrin cap amunt estaran dotades d'un sistema de seguretat que impedeixi la seva caiguda. Les portes i portes gran mecàniques hauran de funcionar sense cap risc pels treballadors. Aquestes tindran dispositius de para d'emergència de fàcil identificació i accés i podran obrir-se de forma manual, llevat si s'obren automàticament en cas d'averia del sistema d'emergència. Les portes d'accés a les escales no s'obriran directament sobre els seus esglaons sinó sobre descansos d'amplada al menys igual que aquestes. Les portes grans destinades bàsicament a la circulació de vehicles hauran de poder ser utilitzades pels vianants sense cap risc per la seva seguretat, o bé hauran de disposar en la seva proximitat immediata de portes destinades a aquest fi, exposades i clarament senyalitzades.

5.8.2.7 Rampes, escales fixes i de servei

Els paviments de les rampes, escales i plataformes de treball seran de materials no relliscós o disposaran d'elements antilliscants, en les escales o plataformes amb paviments perforats a l'obertura màxima dels elements serà de 8 mil·límetres.

Les rampes tindran una pendent màxima del 12 % quan la seva longitud sigui menor que 3 metres, 10 % quan la seva longitud sigui menor que 10 metres o 8 % en la resta dels casos. Les escales tindran una amplada mínima de 1 metre, excepte en les de servei, que serà de 55 centímetres.

Els esglaons d'una escala tindran les mateixes dimensions. Es prohibeix les escales en cargol excepte si són de servei.

Els esglaons de les escales que no siguin de servei tindran una emprenyat compresa entre 23 i 36 centímetres i una contraemprenta entre 13 i 20 centímetres. Els esglaons de servei tindran una emprenta mínima de 15 centímetres i una contraemprenta màxima de 25 centímetres.

L'altura màxima entre els descansos de les escales seran de 3.7 metres. La profunditat dels descansos intermedis, mesura en direcció de l'escala, no serà menor que la meitat de l'amplada d'aquesta, ni de 2 metres. L'espai lliure vertical des de els esglaons no serà inferior a 2.2 metres.

Les escales mecàniques i cintes rodades hauran de tenir les condicions de funcionament i dispositiu necessària per garantir la seguretat dels treballadors que l'utilitzin. Els seus dispositius de parada d'emergència seran fàcilment identificables i accessibles.

5.8.2.9 Escales fixes.

L'amplada mínima de les escales fixes serà de 40 centímetres i la distància entre esglaons de 30 centímetres.

En les escales fixes la distància entre el front dels esglaons i les parets més pròximes al costat del ascens seran al menys de 75 centímetres. La distància mínima entre la paret posterior dels esglaons i l'objecte més pròxim serà de 16 centímetres. Haurà un espai lliure de 40 centímetres als dos costats de l'eix de l'escala si no està prevista de gàbies o altres dispositius equivalents.

Quan el pas des de el tram final d'una escala fixa fins la superfície a la que es desitja accedir suposi un risc de caiguda per falta de suports, la barana o lateral de l'escala es prolongarà al menys un metre per damunt del últim esglaó o es prendran mesures alternatives que proporcionin una seguretat equivalent.

Les escales fixes que tinguin una altura superior a 4 metres disposaran al menys a partir de aquesta altura, d'una protecció circumdant. Aquesta mesura no serà necessària en conductes pous estrets i altres instal·lacions que per la seva configuració, ja proporcionin aquesta protecció.

5.8.2.9 Escales de mà.

Les escales de mà tindran la resistència i els elements de suport i subjecció necessaris per a que la seva utilització en les condicions requerides no suposi un risc de caiguda, per trencament o desplaçament de les mateixes.

En particular, les escales tisora disposaran de elements de seguretat que impedeixin la seva obertura al ser utilitzades.

Les escales de mà s'utilitzaran de la forma i amb les limitacions establertes pel fabricant. No s'utilitzaran escales de mà, i en particular, escales de més de 5 metres de longitud, on la seva resistència no es tingui garanties. Queda prohibit l'ús d'escales de mà de construcció improvisada.

Abans de l'ús d'una escala de mà s'ha d'assegurar la seva estabilitat. La base de l'escala haurà de quedar sòlidament assentada. En el cas d'escales simples la part superior subjectarà, si es

necessari, al paràmetre sobre el que es suporta i quan aquest no permeti un suport estable es subjectarà al mateix mitjançant una brida o altres dispositius equivalents.

Les escales de mà simples es col·locaran en la mesura de lo possible, formant un angle aproximat de 75 grau amb la horitzontal. Quan s'utilitzin per accedir a lloc elevats les seves travesses hauran de prolongar-se al menys un metre per damunt d'aquesta.

L'ascens, descens i els treballs de de escales es realitzaran en front a les mateixes. Els treballs a més de 3.5 metres d'alçada, des del punt d'operació al sòl, que requereixen moviments o esforços perillosos per l'estabilitat del treballador, només es realitzaran si s'utilitza un cinturó de seguretat o s'adoptin altres mesures de protecció alternatives.

Es prohibeix el transport i la manipulació de carregar per o des de escales de mà quan pel seu pes o dimensió poden comprometre la seguretat del treballador.

Les escales de mà no s'utilitzaran per dos o més persones simultàniament.

Les escales de mà es revisaran periòdicament. És prohibeix la utilització d'escales de fusta pintades per la dificultat que allò suposa per la detecció dels seus possibles defectes.

5.8.2.10 Vies i sortides d'evacuació

Les vies i sortides d'evacuació, així com les vies de circulació i les portes que donen accés a elles s'ajustaran al dispositiu en la seva normativa específica.

En tot cas, i fora de disposicions específiques de la normativa citada, aquestes vies i sortides hauran de satisfer les condicions que s'estableixen els punts d'aquest apartat.

- Les vies i sortides d'evacuació hauran de romandre expedides i desembocar lo més directament possible en l'exterior o en una zona de seguretat.
- En cas de perill, els treballadors hauran de poder evacuar tots el llocs de treball ràpidament i en condicions de màxima seguretat.
- El numero, la distribució i les dimensions de les vies i sortides d'evacuació dependrà de l'ús, dels equips i de les dimensions dels llocs de treball, així com el número màxim de persones que poden estar presents.
- Les portes d'emergència hauran d'obrir-se cap l'exterior i no hauran d'estar tancades, de forma que qualsevol persona que necessiti utilitzar-les en cas d'urgència podrà obrir-les fàcilment i immediatament. Estaran prohibides les portes específicament d'emergència o que siguin corredisses o giratòries.
- Les portes situades en els recorreguts de les vies d'evacuació hauran d'estar senyalitzades de manera adequada. S'haurà de poder obrir en qualsevol moment des de l'interior sense ajuda especial.
- Quan els llocs de treballa estiguin ocupats les portes s'hauran de poder obrir.
- Les vies i sortides específiques d'evacuació s'hauran de senyalitzar conforme a lo establert en el Real Decret 485/1995, del 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de senyalització de seguretat i salut en el treball. Aquesta senyalització s'haurà de fixar-se en els llocs adequats i ser de durada.

- Les vies i sortides d'evacuació, així com les vies de circulació que donen accés a elles, no hauran d'estar obstruïdes per cap objecte de manera que puguin utilitzar-se sense traves en qualsevol moment.
- Les portes d'emergència no s'hauran de tancar amb clau.
- En cas d'averia de il·luminació, les vies i sortides d'evacuació que requereixin il·luminació hauran d'estar equipades amb la il·luminació de seguretat de suficient intensitat.

5.8.2.11 Protecció contra incendis

Els llocs de treball hauran d'ajustar-se al disposat en la normativa que resulti d'aplicació sobre condicions de protecció contra incendis.

En tot cas, i fora de perill de disposicions específiques de la normativa citada, aquests llocs hauran de satisfer les condicions que es senyalen en els següents punts.

- Segons les dimensions i l'ús dels edificis, els equips, les característiques físiques i químiques de les substàncies existents, així com el numero màxim de persones que poden estar presents en els llocs de treball hauran d'estar equipats amb dispositius adequats per combatre els incendis i, si fos necessari, amb detectors contra incendis i sistemes d'alarma.
- Els dispositius no automàtics de lluita contra els incendis hauran de ser de fàcil accés i manipulació. Aquests dispositius hauran de senyalitzar-se conforme el disposat en Real Decret 485/1998 del 14 d'abril, sobre les disposicions mínimes de senyalització de seguretat i salut en el treball. Aquesta senyalització haurà de fixar-se en els llocs adequats i ha de ser duradera.

5.8.2.12 Instal·lació elèctrica.

La instal·lació elèctrica dels llocs de treball s'ha d'ajustar al que disposa la seva normativa específica.

En tot cas, i fora de perill de disposicions específiques de la normativa esmentada, aquesta instal·lació ha de satisfer les condicions que es detallen a continuació:

- La instal·lació elèctrica no ha de comportar riscos d'incendi o explosió. Els treballadors hauran d'estar degudament protegits contra els riscos d'accident causats per contactes directes o indirectes.
- La instal·lació elèctrica i els dispositius de protecció hauran 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.

5.8.2.13 Minusvàlids.

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

5.8.3 Ordre, neteja i manteniment.

Les zones de pas, sortides i vies de circulació dels llocs de treball i, especialment, les sortides i 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 en tot moment.

Els llocs de treball, inclosos els locals de servei, i els seus respectius equips i instal·lacions, es netejaran periòdicament i sempre que sigui necessari per mantenir-los en tot moment en condicions higièniques adequades. Amb aquesta finalitat, les característiques dels sòls, sostres i parets han de ser tals que permetin la neteja i manteniment.

S'eliminaran amb rapidesa les deixalles, les taques de greix, els residus de substàncies perilloses i altres productes residuals que puguin originar accidents o contaminar l'ambient de treball.

Els llocs de treball, inclosos a els locals de servei, i a els seus respectius equips i instal·lacions, és netejaran periòdicament i sempre que vegi necessari per mantenir-les en tot moment en condicions higièniques adequades.

5.8.4 Condicions ambientals en lloc de treball

L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de treball no ha de suposar un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors. Així mateix, i en la mesura del possible, les condicions ambientals dels llocs de treball no han de constituir una font d'incomoditat o molèstia per als treballadors. A aquest efecte, s'han d'evitar les temperatures i les humitats extremes, els canvis bruscos de temperatura, els corrents d'aire molestos, les olors desagradables, entre altres.

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

- La temperatura dels locals on es facin treballs sedentaris propis d'oficines o similars estarà compresa entre 17 i 27° C. La temperatura dels locals on es facin treballs lleugers ha d'estar compresa entre 14 i 25° C.
- La humitat relativa estarà compresa entre el 30 i el 70%, excepte en els locals on hi hagi riscos per electricitat estàtica, en què el límit inferior serà el 50%.
- Els treballadors no han d'estar exposats de forma freqüent o continuada a corrents d'aire la velocitat excedeixi els següents límits:
 - Treballs en ambients no calorosos: 0,25 m / s.
 - Treballs sedentaris en ambients calorosos: 0,5 m / s.
 - Treballs no sedentaris en ambients calorosos: 0,75 m / s.

Aquests límits no s'aplicaran als corrents d'aire expressament utilitzades per evitar l'estrès en exposicions intenses a la calor, ni als corrents d'aire condicionat, per a

les que el límit serà de 0,25 m /s en el cas de treballs sedentaris i 0,35 m / s en els altres casos.

- Sense perjudici del que disposa relació a la ventilació de determinats locals en el Reial Decret 1618/1980, de 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, serà 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, hauran d'assegurar una efectiva renovació de l'aire del local de treball.

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

5.8.5 Il·luminació en llocs de treball

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'efectuï en ella, tenint en compte:

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

Sempre que sigui possible, els llocs de treball tindran una il·luminació natural que ha de complementar-se amb una il·luminació artificial quan la primera, per si sola, no garanteixi les condicions de visibilitat adequades. en aquests casos s'utilitzarà preferentment la il·luminació artificial general, complementada al seu torn amb una localitzada quan en zones concretes es requereixin nivells d'il·luminació elevats.

Els nivells mínims d'il·luminació dels llocs de treball seran els que estableix la següent taula:

Taula 5.14.- Nivell mínim d'il·luminació a cada zona de treball.

Zona o part del lloc de treball	Nivell mínim d'il·luminació (lux)
Zones on s'exerceixin tasques amb:	
1-Baixes exigències visuals	100
2-Exigències visuals moderades	200
3-Exigències visuals altes	500
4-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

Aquests nivells mínims han de duplicar quan concorren les següents circumstàncies:

- A les àrees o 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 accident.
- A les zones on s'efectuïn tasques, quan un error d'apreciació visual durant la realització de les mateixes pugui suposar un perill per al treballador que les executa o per a tercers o quan el contrast de luminàncies o de color entre l'objecte a visualitzar i el fons sobre el qual es troba sigui molt feble.

No obstant l'assenyalat en els paràgrafs anteriors, aquests límits no seran aplicables en aquelles activitats la naturalesa ho impedeixi.

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

- La distribució dels nivells d'il·luminació serà el més uniforme possible.
- S'ha de procurar mantenir uns nivells i contrastos de luminància adequats a les exigències visuals de la tasca, evitant variacions brusques de luminància dins la zona d'operació i entre aquesta i els seus voltants.
- No s'utilitzaran 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 donar lloc a efectes estroboscòpics.

Els llocs de treball, o part d'aquests, en els quals una fallada de l'enllumenat normal suposi 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 utilitzats no han d'originar riscos elèctrics, d'incendi o d'explosió, complint, a aquest efecte, que disposa la normativa específica vigent.

5.8.6 Serveis higiènics i llocs de treball

Els llocs de treball hauran de complir els següents aspectes:

- **Aigua potable**

Els llocs de treball disposaran d'aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible. S'evitarà tota circumstància que possibiliti la contaminació de l'aigua potable. En les fonts d'aigua s'indicarà si aquesta és o no potable, sempre que hi pugui haver dubtes referent a això

- **Vestuaris, dutxes, lavabos i excusats**

- Els llocs de treball disposaran de vestidors quan els treballadors hagin de portar roba especial de treball i no se'ls pugui demanar, per raons de salut o decòrum, que es canviïn en altres dependències.
- Els vestuaris han de tenir seients i d'armaris o taquilles individuals amb clau, que tindran la capacitat suficient per guardar la roba i el calçat. Els armaris o taquilles per a la roba de treball i per la de carrer 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 la seva roba.
- Els llocs de treball disposaran, en les proximitats de la zona de treball i dels vestuaris, de locals de lavabo amb miralls, lavabos amb aigua corrent, calenta si cal, sabó i tovalloles individuals o un altre sistema de assecat amb garanties higièniques. Disposar també de dutxes d'aigua corrent, calenta i freda, quan es realitzin habitualment treballs bruts, contaminants o que originin una suor elevada. En aquests casos, es subministraran als treballadors els mitjans especials de neteja que siguin necessaris.
- Si els locals de neteja i els vestuaris estan separats, la comunicació entre tots dos ha de ser fàcil.
- Els llocs de treball disposaran de lavabos, amb lavabos, situats a les proximitats dels llocs de treball, dels locals de descans, dels vestuaris i dels locals de neteja, quan no estiguin integrats en aquests últims.
- Els vàters han de disposar de descàrrega automàtica d'aigua i paper higiènic. En els excusats que hagin de ser utilitzats per dones s'instal·laran recipients especials i tancats. Les cabines han de tenir una porta amb tancament interior i d'una perxa.
- Les dimensions dels vestuaris, dels lavabos, així com les respectives dotacions de seients, armaris o taquilles, penjadors, lavabos, dutxes i inodors 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 vagin a utilitzar-los simultàniament.
- Els locals, instal·lacions i equips esmentats a l'apartat anterior han de ser de fàcil accés, adequats al seu ús i de característiques constructives que facilitin la neteja.

- Els vestuaris, els lavabos i vàters han d'estar separats per a homes i dones, o n'ha de preveure un utilització per separat dels mateixos. No s'utilitzaran per a usos diferents d'aquells per als quals estiguin destinats.
- **Àrees de descans**
 - Quan la seguretat o la salut dels treballadors ho exigeixi, en particular en raó del tipus d'activitat o del número de treballadors, aquest disposaran d'una àrea de descans de fàcil accés.
 - Lo disposat en l'apartat anterior no s'aplicarà quan el personal treballi en despatxos on llocs de treballs similars que ofereixin possibilitats de descans equivalents durant les pauses.
 - Les dimensions dels locals de descanso i la seva dotació de taules i seients amb recolzaments seran suficients pel numero de treballadors que hauran d'utilitzar simultàniament.
 - Les treballadors embarassades i mares lactants hauran de tenir la possibilitat de descansar tombades en condicions adequades.
 - Els llocs de treball en les que sense comptar amb locals de descans, el treball s'interromprà regular i freqüentment, disposaran d'espais on els treballadors poden romandre durant aquests interrupcions, si la seva presència durant les mateixes en la zones de treball suposa un risc per la seva seguretat o salut.
 - Tant en els locals de descans com els espais mencionats en l'apartat anterior hauran d'adoptar-se mesures adequades per la protecció dels no fumadors contra les molèsties originades pel fum del tabac.
 - Quan existeixen dormitoris de treball, aquest hauran de reunir les condicions de seguretat i salut exigides pels llocs de treball segon el RD489/1997.
- **Zones provisionals i treballs al aire lliure.**

En els treballs al aire lliure, quan la seguretat o la salut dels treballadors ho exigeixen, en particular en raó del tipus d'activitat o del número de treballadors, aquest disposaran de un zona de descans de fàcil accés.

Els treballadors al aire lliure en els que existeix un allunyament entre el centre del treball i el lloc de residència dels treballadors, que els impossibiliti per tornar cada dia a la mateixa. Aquest treballadors disposaran de zones adequades destinades a dormitoris i menjadors.

Els dormitoris i menjadors hauran de reunir les condicions necessàries de seguretat i salut i permetre el descans i la alimentació dels treballadors en condicions adequades.

5.8.7 Informació als treballadors

L'empresari haurà de garantir que els treballadors i representats d'aquests rebin una informació adequada sobre les mesures de prevenció i protecció sobre els riscos originats en els espai de treball que tinguin que adaptar-se seguint el Real Decret exposat en aquest capítol.

5.9. Protecció contra incendis

5.9.1. Normativa

- Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en establiments industrials.
- Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis, aprovat pel Reial Decret 1942/1993, de 5 de novembre, i en l'Ordre de 16 d'abril de 1998, sobre normes de procediment i desenvolupament del mateix.
- Norma bàsica de l'edificació, aprovada pel Reial decret 2177/1996, de 4 d'octubre, derogada des del 29 de setembre de 2006, per la qual cosa haurà d'aplicar, en substitució de la mateixa, el Codi Tècnic de l' Edificació (CTE) "Seguretat en cas d'incendi" (SI).
- Llei 2/1985, de 21 de gener, de Protecció Civil, per la qual el Ministeri de Indústria, Turisme i Comerç, d'acord amb el Ministeri de l'Interior, determinen el catàleg d'activitats industrials i dels centres, establiments i dependències en què aquelles es realitzin, que hauran disposar d'un sistema d'autoprotecció dotat dels seus propis recursos i del corresponent pla d'emergència per a accions de prevenció de riscos, alarma, evacuació i socors.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals i en les seves normes reglamentàries en la mesura que pugui afectar la seguretat i salut dels treballadors (LPRL).
- Reglament (CE) 2037/2000 del Parlament Europeu i del Consell de 29 de juny de 2000 sobre substàncies que esgoten la capa d'ozó
- Reial Decret 485/1997, que regula que el lloc d'emplaçament de les senyals lluminosos i luminescents per als sistemes de seguretat i contra incendis.
- Reial Decret 842/2002 del 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a baixa tensió. UNE 23007 components dels sistemes de detecció automàtica de incendis.
- UNE 23008 Instal·lació de polsadors manuals d'alarma d'incendi.
- UNE 23110 Extintors portàtils d'incendi.
- UNE 23033-1: 1981 Senyalització de seguretat contra incendis.
- UNE 21002 sobre normativa d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió en sistemes contra incendis.

5.9.2. Classificació d'incendis

El foc és una reacció química que involucra l'oxidació o combustió ràpida d'un material, quan el foc és difícil de controlar, es converteix en un incendi.

Es necessiten quatre elements perquè existeixi el foc:

- Combustible: material capaç de cremar a patir una oxidació ràpida. Pot ser sòlid (forma i volum definits), líquid o gas. Alhora pot classificar-se com inflamable (quan el seu punt d'ignició és menor a 38 °C), combustible (quan el punt d'ignició és major a 38 °C) i pirofòric (quan crema espontàniament).
- Oxigen: per mantenir una combustió necessitem com a mínim 16% d'oxigen. Algunes substàncies oxidants com el nitrat d'amoni tenen prou oxigen en la seva composició química com per mantenir la combustió en atmosferes deficientes d'oxigen.
- Calor: és l'energia requerida per elevar la temperatura del combustible fins al punt en què s'acomodin suficients vapors que permeten que passi la ignició. És l'element que activa la combustió.
- Reacció química: és la reacció en cadena que pot ocórrer quan els altres tres elements estan presents en les condicions i proporcions apropiades.

En conjunt són coneguts com el «Tetraedre del foc».

Els productes que es presenten en un incendi són: les flames, que produeixen cremades i actuen com a fonts d'ignició (provoquen la creació de foc) per contacte o per convecció i radiació; la calor, que causa que altres materials s'encenguin i per tant es difongui l'incendi, a més pot produir fatiga; els gasos, que inclouen el diòxid de carboni (CO₂) i el monòxid de carboni (CO), que són molt perillosos ja que són els que més morts han causat; i el fum, que és una forma de gas provinent dels combustibles, tendeix a impossibilitar la visió i pot convertir-se en tòxic si absorbeix els gasos.

El foc consumeix l'oxigen existent en l'ambient i com a conseqüència es produeix l'esgotament d'oxigen; aquesta situació és molt perillosa especialment en espais tancats. Les principals fonts de calor, que generen incendis són: l'electricitat, les flames obertes, l'energia química i l'energia mecànica.

Per a l'existència d'un incendi, les fonts de combustible poden ser múltiples però moltes vegades les ignorem. Les escombraries i les deixalles industrials solen ser una d'elles i s'han d'emmagatzemar en recipients metàl·lics amb tapa, i desocupar constantment per a evitar que vessin. No han de ser grans quantitats emmagatzemades perquè dificulten la seva extinció.

Entre d'altres exemples tenim: la pols (partícules finament dividides d'un combustible sòlid), els draps i materials saturats d'oli (han de ser llançats en recipients metàl·lics amb tapa ajustable per limitar l'oxigen i evitar la possibilitat de la combustió espontània), la vegetació que creix prop de les àrees crítiques (tancs de combustibles, polvorins, casa de força, etc.).

Cal ressaltar que els líquids inflamables, han de ser emmagatzemats en recipients amb tapa (pels vapors inflamables) i a prova de vessaments. També han de romandre lluny de les fonts d'espurnes i tenir bona ventilació en els llocs on s'emmagatzemen.

Els circuits elèctrics en mal estat també poden provocar un sinistre, és per aquesta raó que es recomana evitar l'escalfament dels circuits i dels equips elèctrics, instal·lar fusibles de la mateixa capacitat dels circuits i no sobrecarregar. Si es detectés una olor estranya sortint de qualsevol equip elèctric, pot haver-se produït un incendi.

Per extingir els incendis, cal recordar la teoria del «Tetraedre del foc», en el qual s'assenyala que cal que coexisteixin els quatre elements perquè es generi i mantingui el foc. D'aquesta manera, depenent del factor sobre el qual s'actui existeixen les següents formes d'extinció:

- Sufocació: consisteix a actuar sobre l'oxigen. Es realitza aïllant el combustible de l'oxigen amb un material incombustible (màniga ignífuga, sorra, pols, escuma, etc.) o reduint la quantitat d'oxigen mitjançant la projecció d'un gas inert (N o CO₂)
- Eliminació: consisteix a actuar sobre el combustible, retirant els combustibles de la zona del foc, transferint combustible a un altre dipòsit segur i tallant el flux de gasos o líquids (vàlvules de subministrament de combustible).
- Refredament: consisteix a actuar sobre l'energia d'activació (calor), eliminant-i, per tant, detenint la reacció en cadena. Pot aconseguir-se utilitzant substàncies que absorbeixin aquesta energia. El més usat és l'aigua.
- Inhibició: s'aconsegueix mitjançant l'aplicació de substàncies que produeixen radicals lliures que, per combinació amb els radicals produïts en la combustió, trenquen la reacció en cadena.

Aquest és el triangle del foc. En realitat, es tracta d'un tetraedre, perquè hi ha quatre elements que han d'estar presents perquè hi hagi un incendi. Ha d'haver-hi oxigen per mantenir la combustió, una font de calor per fer pujar la temperatura del material a la seva temperatura d'ignició, combustible per a mantenir la combustió i una reacció química entre els altres tres elements.



Figura 5.10.- Tetraedre del foc.

Els incendis en àrees tancades són especialment perillosos, perquè produeixen calor i productes tòxics, però també perquè consumeixen l'oxigen en l'aire dels voltants. Les persones necessiten en l'atmosfera un mínim de 19% d'oxigen per a la respiració.

La prevenció ha de començar amb cadascuna de les persones que formen part del personal de l'empresa. És per aquest motiu que els simulacres i pràctiques contra incendis han de ser seguits pels treballadors en les dates i hores assenyalades, anomenant a més un líder per a emergències, que també ha de tenir responsabilitats com verificar que tots els empleats hagin

estat evacuats. Els passadissos, escales i zones d'evacuació són peces claus en una fuga d'un incident, per la qual cosa s'han de mantenir lliures.

També s'han de mantenir en bon estat els hidrants i els seus gabinets, (realitzant una neteja i verificant que es troben en bon estat les mànigues o mànigues, les claus per hidrants, els pitons, etc.), la bomba d'aigua contra incendis, els sistemes d'alarma contra incendi i els equips de la brigada: roba tipus bomber, sabates, guants, cascos, equips d'aire autocontingut, etc.

En cas es presentés algun incendi la prioritat és salvar vides, si el sinistre no es pot controlar ràpidament; cal evitar utilitzar ascensors, ja que per la falta d'energia una persona podria quedar-se atrapada; seguir les rutes d'evacuació establertes; mantenir el més proper al pis per evitar el fum i els gasos tòxics i, si fos possible, cobrir el nas i la boca amb un drap humit per ajudar a la respiració.

Un factor important és la classificació dels incendis, per a un major control dels mateixos.

Tipus de focs

No tots els focs són els mateixos. Els focs es classifiquen pel tipus de material que està cremant. Els agents extintors es classifiquen en nivells corresponents a les classes de focs sobre les que estan dissenyats a combatre. Si s'emptra un agent extintor incorrecte, el que pot ocórrer és un empitjorament del foc en qüestió.

Conèixer les quatre diferents classificacions del foc és un fet molt important:

- Classe A: Inclou combustibles ordinaris, com la fusta, el paper, roba, brosses i plàstics. No estan inclosos en aquest grup els metalls, combustibles líquids o electricitat. (Els focs de classe A generalment deixen cendres com a residu).

Els focs de classe A poden extingir-se amb aigua. Un extintor de classe A és normalment una llauna d'aigua pressuritzada que pot ser escampat en un foc o un contenidor d'aigua amb un sistema de bombeig.

Els extintors de classe A s'utilitzen només en els focs de classe A, no obstant hi ha un mètode alternatiu per a l'extinció dels focs de classe A que consisteix en la sufocació amb una manta ignífuga o altres materials.



- Classe B: Inclou líquids inflamables. Els líquids inflamables més típics són la gasolina, l'oli, el greix, la pintura i l'acetona. Els focs de classe B són de difícil control perquè involucren metalls no inflamables en fase líquida. Aquesta classificació també inclou gasos inflamables. (Els focs de classe B generalment involucra materials que bullen.).

L'electricitat no està present als focs de classe B. Els focs de classe B s'extingeixen amb diòxid de carboni que es troba contingut en un cilindre pesat i sota pressió. El diòxid de carboni es molt fred quan es troba sota pressió i desplaça l'oxigen al voltant del foc, causant la extinció del mateix. No obstant, no ha de ser escampats sobre la gent o els animals. La utilització d'un extintor de classe B normalment acaben en un problema, encara que no provoca danys materials.

A més a més s'ha d'evitar la respiració del mateix. Els extintors de classe B solen ser utilitzats per a la extinció dels focs de classe A i classe B.



- Classe C: Inclou equipament elèctric. L'electricitat està sempre present. A més normalment es combina amb materials combustibles. Un perill addicional de la classe C és el potencial xoc elèctric mentre s'està lluitant contra el foc. Si és possible, apagar sempre la font d'electricitat abans de lluitar amb un foc causat per l'electricitat. El foc potser s'extingeix, però si l'electricitat no s'apaga, el foc potser retorna.

Un foc de classe C s'extingeix amb un agent químic sec que no condueixi l'electricitat. Els químics és un pols molt fi que sufoca el foc quan s'aplica. Un desavantatge és el problema que causa quan s'expulsa des de l'extintor. S'ha d'evitar la respiració de l'extintor químic en pols. Els extintors de classe C poden usar-se per a extingir els focs de classe A, classe B i classe C.



- Classe D: inclouen els metalls combustibles. Potassi, sodi, alumini i magnesi cremen a elevades temperatures. A menys que es treballi en un laboratori o en una indústria que utilitzi aquests materials, és poc probable tractar amb focs de classe D.

Un metall que està cremant és molt difícil d'extingir, i només els extintors de classe D són recomanables en un metall que està cremant. Els extintors de classe D no són utilitzats en cap altre tipus de foc.

El material d'extintors de classe D és una escuma que apaga el foc mitjançant el reemplaçament de l'oxigen



del voltant. Els extintors de classe d són els més cars.

- Classe K: S'empren específicament per a tractar amb elevades temperatures (>360°C), normalment allà on s'empren olis per a cuinar en cuines industrials, restaurants i establiments de menjar ràpid. Els focs provocats per olis de cuina són difícils d'extingir degut a la seva elevada temperatura d'auto-ignició.

Els extintors convencionals no són efectius, ja que no refreden suficientment o provoquen un efecte contrari, a més poden posar a l'operari en risc. Aquests extintors contenen una fórmula química seca que quan s'aplica a un líquid bullint, refreda i emulsiona l'oli, extingint la flama, segellant la superfície i prevenint la re-ignició.



La progressió dels extintors des de la classe A a la D és creixent en quant a preu. L'aigua és generalment el material més barat per a extingir un foc. No obstant l'aigua treballa només bé en focs de classe A. Aquesta no deu ser utilitzada en focs de classe B. Si s'emptra, en realitat pot fer que es propaguin, ja que molts incendis de líquids inflamables es refereixen a productes derivats del petroli que suren sobre l'aigua. L'aigua mai ha de ser utilitzat en un incendi elèctric Classe C, ja que els bombers podrien ser electrocutats.

L'aigua no s'ha d'emprar en la lluita contra els incendis de metalls, incendis de classe D. Les temperatures són generalment massa elevades per a que aquesta sigui eficaç. Els extintors d'incendis estan clarament marcats amb les classes de foc que poden extingir de forma segura. Alguns són adequats per a més d'un tipus de foc.

Un tipus comú és l'extintor A-B-C, que és per al seu ús en la lluita contra incendis de classe A, B i C.

Els extintors s'han de situar a les àrees on puguin ser requerits, ja sigui en àrees on s'utilitza paper, fusta i altres combustibles ordinaris.

Els extintors de classe B han d'estar ubicats allà on hagi líquids inflamables.

Els extintores de classe C han d'anar on puguin ser fàcilment accessibles per als focus elèctrics. Els extintors de classe A-B-C són bons per a l'ús general, ja que contenen un producte químic sec i són eficaços en la lluita contra incendis de classe A, B o C. Els extintors d'incendis han d'estar ubicats en àrees netes i seques que són fàcilment accessibles. Han d'estar clarament marcats i tothom s'ha de familiaritzar amb la seva ubicació i ús.

5.9.3. Caracterització dels establiments industrials

5.9.3.1. Segons la seva configuració i ubicació amb relació al seu entorn

Les condicions i requisits⁵ que han de satisfer els establiments Industrials, en relació amb la seva seguretat contra incendis, vénen especificades en el capítol V del RD 2267/04, que en l'Article 12 concreta que aquestes condicions i requisits, estaran determinats per dos paràmetres:

- La seva configuració i ubicació amb relació al seu entorn
- El seu nivell de risc intrínsec

Aquests paràmetres, s'estableixen a l'annex I del RD 2267/04, tal com s'exposa a continuació:

Establiments industrials ubicats a un edifici:

- Tipus A: L'establiment industrial ocupa parcialment un edifici que té, a més, altres establiments, ja siguin aquests d'ús industrial ja d'altres usos. La estructura representativa del mateix en posició vertical i posició horitzontal s'adjunta a continuació:

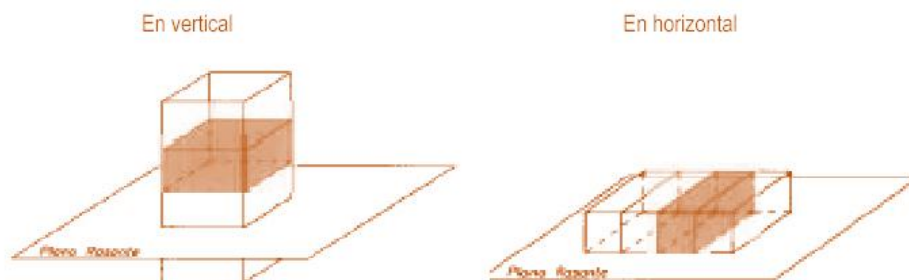


Figura 5.11.- Establiments industrials tipus A.

- 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 d'un altre o altres edificis, d'un altre establiment, ja siguin aquests de ús industrial o bé d'altres usos. La estructura representativa del mateix en posició horitzontal s'adjunta a continuació:

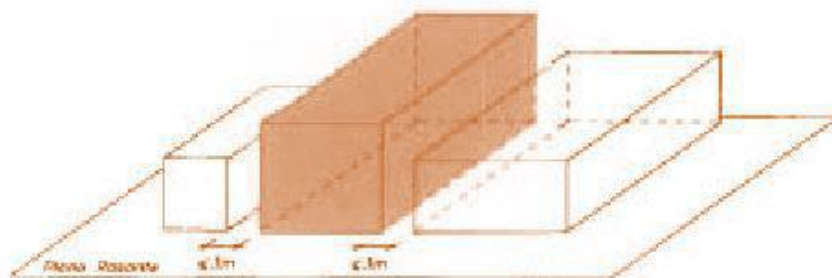


Figura 5.12.- Establiments industrials tipus B.

⁵ Calculation and design of the firefighting system in an industrial unit. 2013.

- TIPUS C: L'establiment industrial ocupa totalment un edifici, o diversos, si escau, que està a una distància major de tres metres del edifici més proper d'altres establiments. Aquesta distància haurà d'estar lliure de mercaderies combustibles o elements intermedis susceptibles de propagar l'incendi. La estructura representativa del mateix en posició horitzontal s'adjunta a continuació:

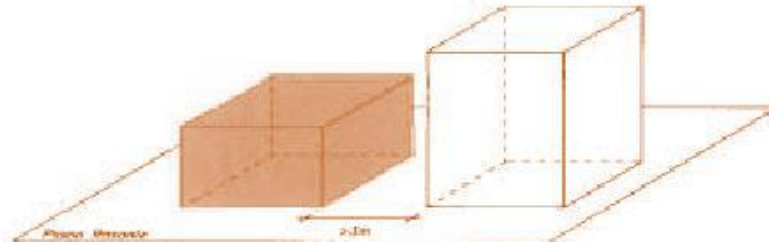


Figura 5.13.- Establiments industrials tipus C.

Establiments industrials que desenvolupen 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, alguna de les façanes manca totalment de tancament lateral. La estructura representativa del mateix en posició horitzontal s'adjunta a continuació:

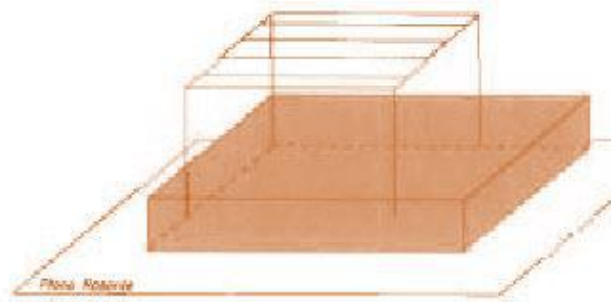


Figura 5.14.- Establiments industrials tipus D.

- 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 coberta manca totalment de tancament lateral. La estructura representativa del mateix en posició horitzontal s'adjunta a continuació:

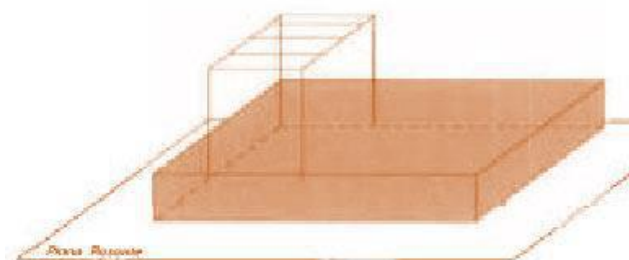


Figura 5.15.- Establiments industrials tipus B.

Les configuracions Tipus D i Tipus I no només s'han d'aplicar en cas que alguna de les façanes no tingui totalment de tancament lateral. També s'aplicaran a aquelles estructures que no tinguin tancaments, parcial o totalment, sempre que l'absència d'aquests tancaments sigui tal que permetin una ràpida dissipació de la calor.

5.9.3.2. Segons el nivell de risc intrínsec

L'altre paràmetre sobre el qual el RD 2267/04 es basa per establir les condicions i requisits que han de satisfer els establiments Industrials, en relació amb la seguretat contra incendis, és el Nivell de Risc Intrínsec. Així, el Reial decret, estableix una classificació, atenent als criteris simplificats i segons els procediments que s'indiquen a continuació.

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

- Per als tipus A, B i C es considera "sector d'incendi" l'espai del edifici tancat per elements resistents al foc durant el temps que es estableixi en cada cas.
- Per als tipus D i E es considera que la superfície que ocupen constitueix un "àrea d'incendi" oberta, definida només per la seva perímetre. Les mesures de protecció passiva (Annex II, RD 2267/04) i Protecció Activa (Annex III, RD 2267/04) es determinaran per a cada sector àrea d'incendi depenent de la seva Nivell de Risc Intrínsec, de la seva superfície i de la configuració de l'edifici on es troba el sector.

5.9.3.3. Sectorització aplicable

Durant l'operació en planta, es generen, es consumeixen i es requereixen substàncies inflamables i/o combustibles que suposen un augment del risc d'incendi a la planta. Per tal d'avaluar els possibles riscos, es procedeix a fer una classificació per sectors de la planta. Les mesures adoptades ho fan en funció del perill que pugui donar-se en cada àrea.

Segons l'article 2 de l'annex II del RSCEI (Reglament de seguretat contra incendis), tot establiment industrial constitueix, al menys, un sector d'incendi quan adopti les configuracions de tipus a, tipus B o tipus C, o constitueix un àrea d'incendi quan adopti les configuracions de tipus D o tipus E amb l'objectiu de que no es propagui un incendi a l'establiment confrontant.

La superfície útil màxima admissible de cada sector de incendi s'indica a la següent taula:

Taula 5.15.- Risc intrínsec del sector d'incendi per a cada tipus d'establiment.

Risc intrínsec del sector d'incendi	Configuració de l'establiment		
	Tipus A (m2)	Tipus B (m2)	Tipus C (m2)
Baix	(1)-(2)-(3)	(2)-(3)-(5)	(3)-(4)
1	2000	6000	Sense límit
2	1000	4000	6000
Mig	(2)-(3)	(2)-(3)	(3)-(4)
3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
Alt	NO ADMÈS	(3)	(3)-(4)
6		2000	3000
7		1500	2500
8		NO ADMÈS	2000

Per a la Sectorització de la nau industrial que ens ocupa, la superfície està dividida en les diverses àrees de treball (APARTAT 01. *Classificació per àrees*) d'acord amb la taula anterior, de la següent manera:

Taula 5.16.- Sectors i àrees de la planta i la seva superfície útil.

Sector	Àrea	Superfície útil/construïda (m2)
Q1	A-100 Emmagatzematge matèries primeres	1571,47
Q2	A-200 Reacció carbonilació	526,72
Q3	A-300 Reacció Hidròlisi	543,87
Q4	A-400 Separació A	892,79
Q5	A-500 Separació B	930,07
Q6	A-600 Purificació del producte final	390,36
Q7	A-700 Emmagatzematge producte	885,62
Q8	A-800 Serveis	1297,70
Q9	Sala calderes	491,54
Q10	Tractament residus sòlids	264,52
Q11	Tractament residus líquids	793,21
Q12	Tractament residus gasosos	588,19
Q13	A-1000 Càrrega i descàrrega	912,30

Q14	Oficines i vestuaris	1404,82
Q15	Control	604,24
Q16	Laboratori	372,46
Q17	A-1200 Magatzem	186,47
Q18	A-1300 Aparcaments	3744,16

Un cop en aquest punt, s'ha de calcular el nivell de risc intrínsec, que s'avalua calculant la densitat de càrrega de foc ponderada i corregida dels diversos sectors o àrees d'incendi que configuren la planta, segons la següent expressió:

$$Q_S = \frac{\sum G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad \left(\frac{\text{Mcal}}{\text{m}^2} \right) \quad [\text{Equació 5.4}]$$

Es segueix el procediment descrit a l'article 3 del real decret 2267/2004.

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 cadascun dels combustibles (i) que existeixen al sector o àrea d'incendi (inclosos els materials constructius combustibles).

q_i : Poder calorífic, en MJ/kg o Mcal/kg, de cadascun dels combustibles (i) que existeixen al sector d'incendi.

C_i : Coeficient adimensional que pondera el grau de perillositat (per la combustibilitat) de cadascun dels combustibles (i) que existeixen al sector d'incendi.

R_a : Coeficient adimensional que corregeix el grau de perillositat (per l'activació) inherent a la activitat industrial que es desenvolupa al sector d'incendi, producció, muntatge, transformació, reparació, emmagatzematge, etc.

A : Superfície construïda del sector d'incendi o superfície ocupada de l'àrea d'incendi.

Quan hi ha diverses activitats en el mateix sector, es prendrà com factor de risc d'activació (R_a) l'inherent a l'activitat de major risc d'activació, sempre que aquesta activitat ocupi almenys el 10 per cent de la superfície del sector o àrea d'incendi.

Els valors del coeficient de perillositat per combustibilitat, C_i , de cada combustible poden deduir-se de la taula del Catàleg CEA de productes i mercaderies, que s'adjunta a continuació (taula x.x) o de taules similars de reconegut prestigi l'ús s'ha de justificar, segons el RD 2267/04.

Taula 5.17.- Valors del coeficient de perillositat per combustibilitat per a cada tipus de combustible.

Valor del coeficient de perillositat per combustibilitat, Ci		
Alta	Mitjana	Baixa
-Líquids classificats com a classe A en la ITC MIE-APQ1. -Líquids classificats com a subclasse B1, en la ITC MIE-APQ1. -Sòlids capaços d'iniciar la seva combustió a una temperatura inferior a 100°C. -Productes que puguin formar mescles explosives amb l'aire a temperatura ambient. -Productes que poden iniciar una combustió espontània a l'aire a temperatura ambient.	-Líquids classificats com a classe A en la ITC MIE-APQ1. -Líquids classificats com a subclasse B1, en la ITC MIE-APQ1. -Sòlids capaços d'iniciar la seva combustió a una temperatura inferior a 100°C. -Productes que puguin formar mescles explosives amb l'aire a temperatura ambient. -Productes que poden iniciar una combustió espontània a l'aire a temperatura ambient.	-Líquids classificats com a classe D en la ITC MIE-APQ1. -Sòlids que comencen la ignició a una temperatura superior a 200°C.
Ci=1,60	Ci=1,30	Ci=1

ITC MIE-APQ1 es refereix al Reglament d'emmagatzematge de productes químics, aprovat pel Reial Decret 379/2001, de 6 d'abril. Tant els valors del Coeficient de perillositat per activació, Ra, com els valors del Poder calorífic qi, poden deduir-se de les taules 1.2 i 1.4 l'Annex I del RSCIEI.

Com a alternativa a l'expressió anterior, i per simplificar el càlcul, es pot avaluar la densitat de càrrega de foc ponderada i corregida utilitzant la densitat de càrrega de foc mitja, aportada per cada un dels combustibles, en funció de l'activitat que es realitza en el sector o àrea d'incendi.

Les expressions que s'utilitzen són les següents:

Per a activitats de producció, transformació, reparació o qualsevol altra diferent a l'emmagatzematge:

$$Q_s = \frac{\sum q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad \left(\frac{MJ}{m^2} \text{ o } \frac{Mcal}{m^2} \right) \quad [\text{Equació 5.5}]$$

Per a activitats d'emmagatzematge:

$$Q_s = \frac{\sum q_{vi} \cdot S_i \cdot C_i \cdot h_i}{A} \cdot R_a \quad \left(\frac{MJ}{m^2} \text{ o } \frac{Mcal}{m^2} \right) \quad [\text{Equació 5.6}]$$

On,

q : Densitat de càrrega de foc de cada zona amb procés diferent que es realitzen al sector, en MJ/m² o Mcal/m².

S_i : Superfície de cada zona amb procés diferent i qsi diferent, en m².

q_{vi} : Càrrega de foc aportada per cada m³ de cada zona amb distint tipus d'emmagatzematge existent al sector en MJ/m³ o Mcal/m³.

h_i : Altura de l'emmagatzematge de cadascun dels combustibles en m.

s_i : Superfície ocupada en planta per cada zona amb distint tipus d'emmagatzematge al sector d'incendi en m².

Tant la densitat de càrrega de foc de cada zona amb processos diferents que es realitzen en el sector (QSI), com la càrrega de foc aportada per cada m³ de cada zona amb diferent tipus d'emmagatzematge existent en el sector (Qvi) poden deduir de la taula 1.2 de l'Annex I del RSCIEI.

A efectes del càlcul, no es comptabilitzen els apilaments o dipòsits de materials o productes per a la manutenció dels processos productius, de muntatge, transformació o reparació, o resultants d'aquests, el consum o producció és diari i que constitueixen el "magatzem de dia". Aquests materials o productes es consideren incorporats al procés a què hagin de ser aplicats o del que procedeixin.

Com la nau industrial subjecta a estudi està constituïda per diversos sectors i/o àrees d'incendi, el càlcul es realitza com la suma de les densitats de càrrega de foc ponderada i corregida de cada un dels sectors de incendi que el constitueixen.

$$Q_e = \frac{\sum Q_{si} \cdot A_i}{A_i} \quad \left(\frac{MJ}{m^2} \text{ o } \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

[Equació 5.7]

On,

Q_e : Densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, del edifici industrial en MJ/m² o Mcal/m².

Q_{si} : Densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, de cadascun dels sectors o àrees d'incendi que componen l'edifici industrial en MJ/m² o Mcal/m².

A_i : Superfície contruïda de cadascun dels sector o àrees d'incendi que componen l'edifici industrial (m²).

Un cop calculades la densitat de càrrega al foc ponderada i corregida de els sectors d'incendi (Qs), el seu Nivell de Risc Intrínsec es dedueix de la taula 1.3 de l'Annex I del RD 2267/04, que s'aporta a continuació:

Figura 5.18.- Densitat de càrrega de foc ponderada i corregida.

Nivell de risc intrínsec	Densitat de càrrega de foc ponderada i corregida	
	Mcal/m2	Mj/m2
BAIX		
1	$Q_s < 100$	$Q_s < 425$
2	$100 < Q_s < 200$	$425 < Q_s < 850$
MIG		
3	$200 < Q_s < 300$	$850 < Q_s < 1275$
4	$300 < Q_s < 400$	$1275 < Q_s < 1700$
5	$400 < Q_s < 800$	$1700 < Q_s < 3400$
ALT		
6	$800 < Q_s < 1600$	$3400 < Q_s < 6800$
7	$1600 < Q_s < 3200$	$6800 < Q_s < 13600$
8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

5.9.3.4. Càlcul del risc intrínsec

Per al cas que ens ocupa, s'han de deduir els valors de q_{si} i R_a dels diferents sectors dedicats a la producció que es troben a les taules 1.2, de l'annex I del RD 2267/04 i C_i de la taula anteriorment exposada.

S'ha d'aclarir que s'han dut càlculs qualitatius (podent haver-hi desviacions de la realitat) en funció dels materials que formen o que es troben a les diferents àrees segons la seva inflamabilitat.

Tot seguit es mostren els nivells de risc intrínsec de totes les àrees de la planta de producció d'àcid fòrmic i la superfície que ocupa cadascuna.

Taula 5.19. Divisió per àrees amb la superfície corresponent i el nivell de risc calculat mitjançant les equacions anteriors.

Sector	Àrea	Superfície (m2)	Densitat de càrrega		Nivell de risc
			MJ/m2* Mj/m3**	Mcal/m2* Mcal/m3**	
Q1	A-100 Emmagatzematge matèries primeres	1571,47	43700**	10505**	ALT categoria 8
Q2	A-200 Reacció carbonilació	526,72	300*	72*	MIG categoria 4
Q3	A-300 Reacció Hidròlisi	543,87	300*	72*	MIG categoria 3
Q4	A-400 Separació A	892,71	300*	72*	ALT categoria 6
Q5	A-500 Separació B	930,07	300*	72*	ALT categoria 6
Q6	A-600 Purificació del producte final	390,36	300*	72*	ALT categoria 6
Q7	A-700 Emmagatzematge producte	885,62	43700**	10505**	ALT categoria 8
Q8	A-800 Serveis	1297,7	300*	72*	MIG categoria 4

Q9	Sala calderes	491,54	200*	48*	BAIX categoria 2
Q10	A-1000 Càrrega i descàrrega	912,3	800*	192*	MIG categoria 4
Q11	Oficines i vestuaris	1404,82	43700**	10505**	BAIX categoria 1
Q12	Control	604,24	800*	192*	BAIX categoria 1
Q13	Laboratori	372,46	500*	120*	BAIX categoria 1
Q14	A-1200 Magatzem	186,47	1200*	288*	BAIX categoria 1

5.9.4. Instal·lació necessària

5.9.4.1. Protecció activa

Són mesures dissenyades per assegurar l'extinció de qualsevol conat d'incendi el més ràpidament possible i evitar així la seva extensió a l'edifici. Dins d'aquest apartat s'han de considerar dos tipus de mesures:

a) Mesures de detecció d'incendis, que solen estar basades en la detecció de fums (iònics o òptics) o d'augment de temperatura.

b) Mesures d'extinció d'incendis, que poden ser manuals o automàtics:

- Manuals: Extintors, Boques d'incendi equipades (BIE), Hidrants, Columna seca.
- Automàtics: Dotats de sistemes de diversos productes per a extinció:

-Aigua (Sprinklers, cortines d'aigua, escumes, aigua polvoritzada).

- Gasos (Halone (actualment en desús), diòxid de carboni).

- Pols (Normal o polivalent).

Dins de tot aquest conjunt d'equips i instal·lacions, des del punt de vista de la legionel·losi tan sols presenten risc, aquells equips que acumulen aigua i poden polvoritzar en algun moment, ja sigui en proves o en cas d'emergència real.

En concret, s'han d'incloure dins de les instal·lacions amb risc de legionel·losi les mesures d'extinció d'incendis manuals dotades d'aigua com les boques d'incendi equipades (BIE) i els hidrants. I els sistemes automàtics dotats que empen aigua per a l'extinció com els sprinklers, cortines d'aigua o sistemes d'aigua polvoritzada.

L'estructura dels sistemes de risc, tant en el cas d'instal·lacions manuals com automàtiques és similar, compten amb un sistema d'aportació d'aigua, que pot ser un dipòsit d'emmagatzematge d'aigua i un grup de bombes (sovint amb alimentació elèctrica autònoma) o bé una entrada directa de la xarxa de subministrament. Segons els usos i dimensions dels locals, hi ha unes exigències reglamentàries específiques pel que fa a l'obligatorietat de mantenir un cert volum d'aigua emmagatzemada per a casos d'emergència.

Aquest fet és el principal risc des del punt de vista de la legionel·losi, es tracta de mantenir aigua emmagatzemada per un període de temps normalment molt extens i que en un moment determinat es pot polvoritzar en presència de persones.

Agents extintors

- Aigua i escuma

Extintors d'aigua i d'escuma extingeixen el foc eliminant l'element de calor del triangle del foc. Els agents d'escuma també separen l'element d'oxigen dels altres elements.

Els extintors d'aigua només són per focs de classe A, no s'han d'utilitzar en focs de classe B o C. El raig de descàrrega podria estendre el líquid inflamable en un incendi Classe B o podria provocar una descàrrega elèctrica en un foc Classe C.

- Extintors de diòxid de carboni

Els extintors de diòxid de carboni acaben amb el foc traient-li l'element d'oxigen del triangle de foc i també eliminant la calor amb una descarrega freda.

El diòxid de carboni pot ser utilitzat en focs de classe B i C. En general són ineficaços en focs de classe A.

- Extintors de pols químics secs

Els extintors químics secs extingeixen el foc principalment mitjançant la interrupció de la reacció química del triangle de foc.

Avui en dia el tipus més àmpliament utilitzat d'extintor és la pols química seca polivalent que és eficaç en focs de classe A, B, i C. Aquest agent també funciona creant una barrera entre l'element oxigen i l'element combustible en focs de classe A.

La química seca ordinària és només per a incendis de classe B i C. És important utilitzar l'extintor correcte per al tipus de combustible. Utilitzar l'agent incorrecte pot permetre que el foc pugui tornar a encendre's després de ser extingit aparentment amb èxit.

- Extintors químics humits

Els químics humits són un nou agent que extingeix el foc retirant la calor del triangle de foc i evita la re-encesa mitjançant la creació d'una barrera entre els elements d'oxigen i de combustible.

Els extintors químic humits de classe K es van desenvolupar per les operacions de cocció comercials on s'empren fregidores d'alta eficiència Alguns també poden usar-se en focs de classe A en les cuines comercials.

- Extintors halogenats

Els extintors halogenats inclouen els agents halògens així com els més nous i menys nocius per a l'ozó basat en hidrocarburs halogenats. S'extingeixen mitjançant la interrupció de la reacció química del triangle de foc.

Els extintors halogenats són principalment per a la classe B i C. Alguns extintors d'agent net més grans es poden utilitzar en focs de classe A, B, i C.

- Extintors de pols seca

Els extintors de pols seca són similars a els agents químics secs, excepte que extingeixen el foc separant el combustible de l'element oxigen o eliminant l'element de calor del triangle del foc.

No obstant això, els extintors de pols seca són de Classe D o focs de metalls combustibles, només. Són ineficaços en totes les altres classes d'incendis.

- Els extintors d'aigua nebulitzada

El extintors de boira d'aigua són un desenvolupament recent que extingeixen el foc eliminant l'element de calor del triangle del foc. Són una alternativa als extintors d'agent net on la contaminació és una preocupació.

Els extintors d'aigua nebulitzada són principalment per a focs de classe A, tot i que són segurs per al seu ús en focs de classe C també.

- Extintors de pols química seca de càrrega explosiva

Els extintors que operen amb químics secs extingeixen el foc interrompent la reacció química del triangle de foc.

Igual que els extintors de pols química seca emmagatzemats a pressió, el químic sec polivalent és eficaç en focs de classe A, B, i C. Aquests agents també funcionen creant una barrera entre l'element oxigen i l'element combustible en focs de classe A.



Figura5.16.- Extintors d'aigua i escuma, extintors de diòxid de carboni, extintors de pols químics secs i extintors químics humits respectivament.



Figura 5.17.- Extintors halogenats, extintors de pols seca, extintors d'aigua nebulitzada, extintors de pols química seca de càrrega explosiva.

Tot seguit es mostra una taula amb les diferents classes del foc i la compatibilitat dels agents extintors. El vermell simbolitza la no compatibilitat i per tant no recomanable, el verd és compatible i el blanc no suposa cap avantatge ni desavantatge.

Taula 5.20. Taula informativa per a l'elecció de l'agent extintor.

AGENTS EXTINTORS	CLASSIFICACIÓ DEL FOC				
	CLASSE A	CLASSE B	CLASSE C	CLASSE D	CLASSE K
Escuma		Per a combustibles no solubles en aigua			
Diòxid de carboni	Només focs petits	Només focs petits	Només focs petits		
Pols química seca					
Químics humits					
Halogenats	Només focs petits	Només focs petits			
Pols seca	Només focs petits				
Aigua nebulitzada		Per a combustibles no solubles en aigua			
Polivalents					Tensions <1000 v

Sistemes Manuals:

- Boques d'incendi equipades (BIE) i els hidrants

A la figura que segueix al text, s'observa un esquema simplificat d'aquest tipus d'instal·lacions, on s'aprecia el dipòsit (1), el sistema de bombament (2) i la xarxa de distribució d'aigua (3) dins l'edifici.

També s'observa la connexió dels circuits interiors a l'aportació directa d'aigua de la xarxa pública de subministrament (4). I una possible connexió a un camió cisterna, que pogués subministrar aigua extra en cas de ser necessari (5).

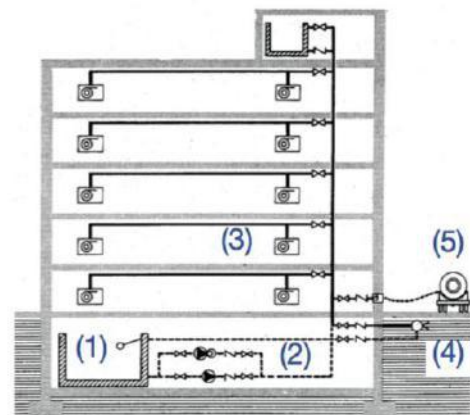


Figura 5.18.- Esquema funcionament BIE.

- Sprinklers (ruixadors), cortines d'aigua o sistemes d'aigua polvoritzada

En el cas de sistemes automàtics, la descripció de les instal·lacions és similar al cas anterior de sistemes manuals, però en aquest cas s'incorpora un pressòstat (6), que envia un senyal a una centraleta (7) que activa les bombes, (8) en cas necessari. Si es produeix un

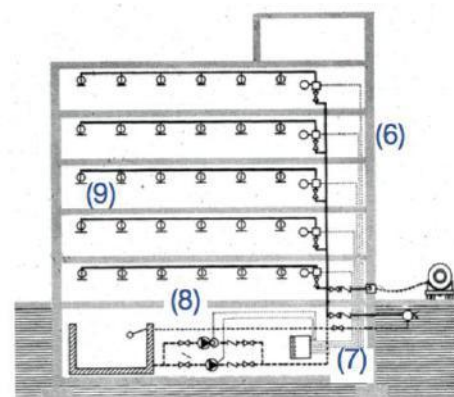


Figura 5.19.- Esquema funcionament ruixadors.

incendi la sortida d'aigua, es realitza per l'element ruixador final.

Protecció amb aigua

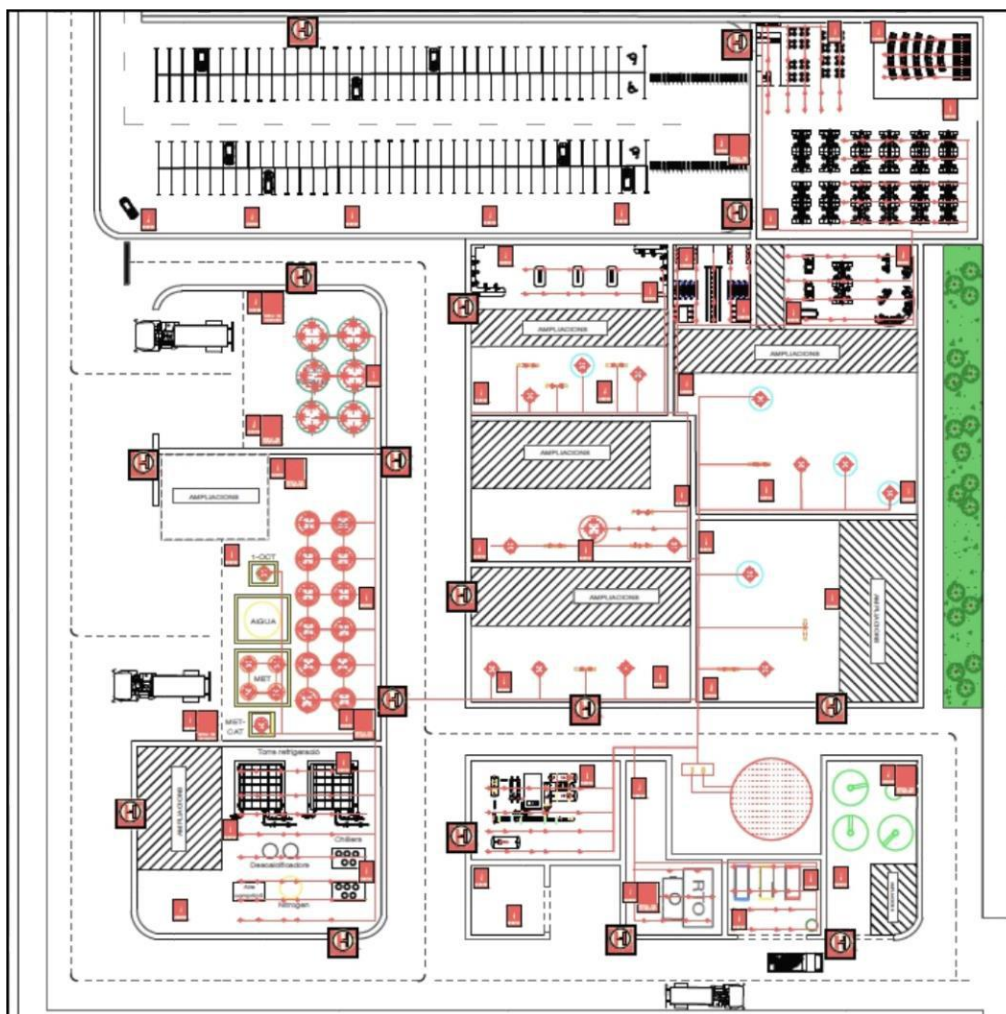
En aquest apartat s'avaluen les necessitats d'aigua com a mètode d'extinció d'incendis a la planta de producció d'àcid fòrmic. Es tracta d'una planta on s'empren combustibles i substàncies inflamables durant tot el procés productiu i emmagatzematge. En aquest apartat es presenten els resultats dels càlculs i aproximacions realitzats amb l'objectiu de conèixer les necessitats d'aigua per a la extinció dels focs. És per aquest motiu, que a tota la planta es troben distribuïdes columnes hidrants, BIES (Boques d'incendi equipades i extintors tal com es mostra a la següent figura.

Els elements que conformen la protecció amb aigua són:

I la protecció contra incendis a la planta:

	Extintor
	Ruixador
	Hidrants
	BIE

Figura5.20.-Agents per a la lluita contra incendis .



Tot seguit es detallen
d'aquests mètodes.

les característiques

Figura 5.20.-Diagrama de protecció contra incendis .

- BIES (Boques

Incendi Equipades)

Pel que fa a les boques d'incendi equipades, aquestes es troben en tota la planta repartides de forma estratègica per tal de disposar-ne amb facilitat en cas de necessitat. Es troben, per tant, al costat de les portes (a menys de 5 m de la sortida d'evacuació), igual que els extintors que seran explicats a continuació. Les boques d'incendis equipades s'utilitzen per transportar i projectar aigua d'un punt fix a una zona on es produeix l'incendi. La instal·lació està formada per una xarxa de canonades d'aigua, la font de subministrament i la pròpia boca d'incendis. Qualsevol boca d'incendis inclou en el seu mecanisme una broquet, una llança, una màniga, una vàlvula manual, un manòmetre, el suport de la estructura i l'armari on es recull.

Les boques d'incendi més utilitzades solen ser les BIE de 25 i 45 mm. A continuació, s'exposen les característiques més destacades de cada tipus d'aquests equips contra incendis:

☐ BIE-25 (25 mm). Es tracta de mànegues d'1 "que es troben enrotllades. La mànega és rodona i té una longitud aproximada d'entre 15-25 m. Aquest equip proporciona aproximadament 1,6 l / s (6 m³ / h).

☐ BIE-45 (45 mm). Aquesta mànega és de tela i es troba plegada. La seva diàmetre és de 1 1/2 "i per utilitzar-s'ha d'estendre uns 20 m. Proporciona un cabal d'aproximadament 3,3 l / s (m³ / h).

Les boques d'incendi més utilitzades solen ser les BIE de 25 i 45 mm. A la planta es disposa dels dos tipus de boques d'incendis; les de 25 es reserven a l'àrea d'oficines (700) i la resta d'instal·lacions on s'ha determinat risc d'incendi baix (àrees 400 i 800). Les BIE-45 es reserven a la resta de zones de la planta amb risc d'incendi mitjà o alt. Tenint en compte que el radi d'acció de les BIE és de 25 m, la distància màxima entre dues boques d'incendi en la planta és de 50 m.

Encara que no s'hagi marcat en el diagrama contra incendis (figura 5-16), al costat de les BIE s'ha disposat d'alarmes perquè sigui possible informar que s'està produint un incendi. Tampoc s'han marcat les dutxes i rentau-lls que s'han situat complint la normativa vigent.

- Hidrants

Pel que fa als hidrants, la planta comptarà amb ells també complint amb la normativa vigent. Els hidrants són dispositius constituïts per un conjunt de vàlvules i una columna central amb la finalitat de subministrar aigua a mànegues que s'acoblaran directament per tancs i bombes del servei d'extinció. Els hidrants tenen un radi d'acció de 4 m, cosa que s'ha tingut en compte a l'hora de distribuir-lo en la planta.

Per tal de que l'aigua contra incendis circuli cap als sistemes que conforma la protecció activa, és necessària la compra d'un equip de bombeig complet. Aquest haurà subministrar l'aigua a la xarxa a una pressió més gran que la pèrdua de càrrega que suposa tots els trams de canonades i

accidents presents en la instal·lació. Tenint en compte que els diàmetres típics de la canonada que connecta el dipòsit amb la xarxa és de 8 polzades, el de les canonades dels hidrants d'entre 4 i 6 polzades, es considera acceptable una pressió de subministrament de 5 kg / cm².

L'equip contra incendis triat per satisfer les necessitats consta de una bomba principal accionada per un motor elèctric i una bomba de reserva accionada per un motor dièsel. La raó d'aquesta configuració és que en cas de incendi, és possible que el sistema elèctric quedi inutilitzat i, per tant, la bomba no podria impulsar l'aigua cap als elements actuadors. D'aquesta manera, en cas de que falli el subministrament d'electricitat es disposa d'una alternativa per combatre el incendi. Concretament, la bomba escollida és de tipus Jockey i dièsel. L'aigua es bombarà partir d'una bassa d'aigües pluvials.

- Extintors

Els extintors estan situats en zones de la planta considerades com de baix risc i en altres de més risc en cas que no s'activessin els ruixadors. D'acord amb la normativa vigent, com a mínim s'ha d'instal·lar un extintor cada 200 m² com a mínim.

A l'àrea 700 (serveis), on es troba el transformador elèctric, es s'utilitzaran extintors de diòxid de carboni de 5 kg cadascun, ja que no malmeten el equip i no són conductors de l'electricitat. En les altres àrees els extintors seran de pols tenint en compte el risc d'incendi que hi ha a la planta i els materials que la poden provocar.

5.9.4.2. Protecció passiva

Consisteix en una sèrie d'elements constructius i productes especials disposats per evitar l'inici del foc (ignifugació dels materials), evitar que es propagui (compartimentació, tancaments, segellats), evitar que afecti greument l'edifici (protecció estructural) i facilitar l'evacuació de les persones (senyalització luminescent) i una actuació segura dels equips d'extinció.

Els productes de protecció passiva contra incendis han de complir la normativa vigent. Superen estrictes assajos realitzats per laboratoris acreditats que demostren la seva eficàcia (reacció, resistència i/o estabilitat, luminescència) en proves amb foc real. Després de les proves són aptes per a la seva instal·lació atenent a una sèrie de paràmetres (suports, gruixos, aplicació, etc.) ben definits.

Segons la normativa vigent, 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.

A més:

Els edificis i establiments estaran compartimentats en sectors d'incendis mitjançant elements amb una resistència (determinada) al foc.

Els elements estructurals amb funció portant han de tenir (determinada) estabilitat al foc. Es tracta d'una protecció permanent, sempre hi és, sense necessitat d'intervenció humana i mai falla.

Cal distingir entre la protecció del continent (edifici) i del contingut (revestiments, cortines, moquetes). El continent està regulat pel Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), el Reial Decret 312/2005 (Euroclases) i el Reial Decret 110/2008, productes de construcció i la seva reacció i resistència al foc, que modifica parcialment l'anterior. En ells es determina la instal·lació de materials de protecció contra incendis que garanteixin l'estabilitat i resistència al foc de l'edifici i els seus sectors d'incendi. Això és responsabilitat del promotor, el projectista i el constructor de l'edifici, així com de la propietat.

El contingut, que és on es troba la càrrega de foc, està regulat per la normativa esmentada anteriorment.

- Tractament ignífug. Evita l'inici del foc

És el procés que incorpora, de forma permanent, un element o additiu ignífugant a un material inflamable en la seva fase de fabricació o posteriorment "in situ", per tal de millorar la seva reacció davant el foc. Requereix la realització d'assaigs de reacció al foc dels materials: tèxtils, fustes, plàstics...

- Protecció estructural. Evita el col·lapse de l'edifici

La componen elements o productes (pintura, morter de projecció i plaques) que s'apliquen a l'estructura portant (pilar, biga, suport, mur de càrrega, fals sostre, forjat, tancament) de l'edifici, per tal d'incrementar la seva estabilitat al foc.

- Compartimentació. Evita la propagació del foc

Tancaments: Mitjançant plaques i panells per construir elements i sistemes resistents al foc, com portes tallafoc, conductes de ventilació, falsos sostres, etc.

Segellats: Mitjans o solucions utilitzats per a la sectorització que eviten que el foc, els gasos inflamables i la temperatura passin d'una part a una altra del sector d'incendi de l'edifici a través dels buits de passos d'instal·lacions. S'han de segellar tota mena de buits, penetracions, cables i canonades.

- Sistemes de control de fums. Buiden el fum

Són barreres de fums, exutoris i ventiladors que sectoritzen i evacuen el fum de l'edifici per preservar lliure de fum dels espais d'evacuació i retardar l'escalfament estructural.

- Senyalització luminescent. evacuació garantida

Sistema pel qual es facilita l'evacuació encara en absència total de llum, indicant les sortides, sortides d'emergència, equips de protecció contra incendis, riscos específics, etc.

Garanties en les instal·lacions de protecció passiva

En instal·lació de protecció passiva contra incendis (portes tallafoc, senyalització, evacuació de fums, pintures, vidres tallafocs, etc.), per garantir el funcionament i l'eficàcia de les mesures cal triar empreses instal·ladores que, amb bons productes, compleixin la normativa seguint les respectives guies de disseny.

Quan es realitza un projecte de protecció contra incendis, no es pot contemplar exclusivament el compliment de les normatives. Cal també l'assegurament de la seva correcta instal·lació i manteniment, i el seu control en obra i el control de les instal·lacions

Els aspectes fonamentals que afecten la instal·lació de productes de protecció passiva contra incendis són:

- Les normatives
- La legislació a Espanya en matèria de protecció contra incendis s'ha completat amb les següents normatives:

CTE (R.D. 314/2006)

RSCIEI RD 2267/2004 Reglament de Seguretat contra Incendis en els Establiments Industrials (R.D. 2267/2004)

Marc CE de Productes

Els productes han de complir els Eurocodis i les normes UNE-EN que a partir dels resultats consignats en assajos en laboratoris autoritzats i la seva correcta instal·lació, ens garanteixen el compliment de la normativa vigent.

5.9.5. Manteniment del sistema

Tot seguit es troben les operacions a realitzar pel personal de la instal·lació del equip o sistema integrat a la planta.

Taula 5.21.- Mètodes i procediments per al manteniment dels sistemes contra incendis.

Equip o sistema	Revisió	
	Tres mesos	Sis mesos
Sistemes automàtics de detecció i alarma d'incendis.	Comprovació de funcionament de les instal·lacions (amb cada font de subministrament). Substitució de pilots, fusibles, etc., defectuosos. Manteniment d'acumuladors (neteja de bornes, reposició d'aigua destil·lada, etc.).	
Sistema manual d'alarma d'incendis	Comprovació de funcionament de la instal·lació (amb cada font de subministrament). Manteniment d'acumuladors (neteja de bornes, reposició d'aigua destil·lada, etc.).	
Extintors d'incendis	Comprovació de l'accessibilitat, bon estat aparent de conservació, segurs, precintes, inscripcions, manega, etc. Comprovació de l'estat de la càrrega (pes i pressió) de l'extintor i de les ampolles de gas impulsor (si existeix), estat de les parets mecàniques (filtre,	

	vàlvules, manega, etc.).	
Boques de incendi equipades (BIE)	Comprovació de la bona accessibilitat, i senyalització dels equips. Comprovació per inspecció de tots els components, procedent a desenvolupar la manega en tota la seva extensió i accionament de la filtre en cas que sigui de diverses posicions. Comprovació, per lectura de manòmetre, de la pressió de servei. Neteja del conjunt i engreixament de tancament i frontisses en portes dels armaris.	
Hidrants	Comprovar l'accessibilitat al seu entorn i la senyalització en tots els hidrants enterrats. Inspecció visual comprovant la estanqueïtat del conjunt. Quitar les tapes de les sortides, engreixar les rosques i comprovar l'estat de les juntes dels ràcords.	Engreixar la rosca d'accionament o omplir la càmera d'oli del mateix. Obrir i tancar l'hidrant, comprovant el funcionament correcte de la vàlvula principal del sistema de drenatge.
Sistema de columna seca		Comprovació de l'accessibilitat de l'entrada al carrer i preses al terra. Comprovació de la senyalització. Comprovació de les tapes i del correcte funcionament dels seus tancaments (engreixar si és necessari). Comprovar que les claus de les connexions siameses estan tancades. Comprovar que les claus de seccionament estan obertes. comprovar que totes les tapes dels ràcords estan ben col·locades i ajustades.
Sistemes fixos de extinció: Ruixadors d'aigua. Aigua polvoritzada. Pols.	Comprovació de que les filtres de l'agent extintor o ruixadors estan en bon estat i lliures d'obstacles per al seu correcte funcionament. Comprovació del bon estat dels components del sistema, especialment de la vàlvula de prova als sistemes de ruixadors, o els comandaments manuals de la instal·lació dels sistemes de pols,	

Agents extintors gasosos.	o agents extintors gasosos. Comprovació de l'estat de càrrega de la instal·lació dels sistemes de pols, anhídrid carbònic, o hidrocarburs halogenats i de les ampolles de gas impulsor. Comprovació dels circuits de senyalització, pilots, etc., als sistemes d'indicacions de control. Neteja general de tots els components.	
---------------------------	---	--

Taula 5.22.- Mètodes i procediments per al manteniment dels sistemes contra incendis.

Equip o sistema	Revisió	
	1 any	5 anys
Sistemes automàtics de detecció i alarma d'incendis.	Verificació integral de la instal·lació. Neteja de l'equip de centrals i accessoris. Verificació d'unions roscades o soldades. Neteja i reglatge de relés. Regulació de tensions i intensitats. Verificació dels equips de transmissió d'alarma- Prova final de la instal·lació amb cada font de subministrament elèctric.	
Sistema manual d'alarma d'incendis	Verificació integral de la instal·lació. Neteja dels seus components. Verificació d'unions roscades o soldades. Prova final de la instal·lació amb cada font de subministrament elèctric.	
Extintors d'incendis	Verificació de l'estat de càrrega (pes, pressió) i en el cas d'extintors de pols amb ampolles d'impulsió, estat de l'agent extintor. Comprovació de la pressió d'impulsió de l'agent extintor. Estat de la manega, filtre o llança, vàlvules i parts mecàniques.	A partir de la data de timbratge de l'extintor (i per tres cops) s'ha de retimbrar l'extintor d'acord amb la ITC-MIE-AP.5 del Reglament d'aparells a pressió sobre extintors d'incendis ("Boletín Oficial del Estado" número 149, de 23 de juny de 1982).

Boques de incendi equipades (BIE)	Desmuntatge de la manega i assaig d'aquesta en el lloc adequat. Comprovació del correcte funcionament del filtre en les seves diverses posicions i del sistema de tancament. Comprovació de la estanqueïtat dels ràcords i manega i estat de les juntes. Comprovació de la indicació del manòmetre amb un altre de referència (patró) acoblat al ràcord de connexió de la manega.	La manega ha de ser sotmesa a una pressió de prova de 15 kg/cm2.
Sistemes fixos de extinció: Ruixadors d'aigua. Aigua polvoritzada. Pols. Agents extintors gasosos.	Comprovació integral, d'acord amb les instruccions del fabricant o instal·lador, incloent en tot cas: Verificació dels components del sistema, especialment els dispositius de dispar i alarma. Comprovació de la càrrega de l'agent extintor i de l'indicador de la mateixa (mesura alternativa de pes o pressió). Comprovació de l'estat de l'agent extintor. Prova de la instal·lació a les condicions de la seva recepció.	

5.10. Classificació àrees amb risc d'atmosferes explosives (ATEX): gasos i vapors inflamables.

Per tal de determinar l'abast de les mesures de prevenció i protecció que s'hagin d'adoptar, s'ha de classificar, en zones, les àrees en les que poden formar atmosferes explosives en quantitats tals que sigui necessari l'adopció de precaucions especials per protegir la seguretat i la salut dels treballadors afectats (article 7 i Annex i del RD 681/2003) . Aquesta classificació s'ha de fer tenint en compte el tipus de substància que origina l'atmosfera explosiva la freqüència amb què es produeixen les atmosferes explosives i la seva durada.

5.10.1. Classificació de les àrees o zones amb risc específics derivats de la presència d'ATEX.

Emplaçaments perillosos (RD/842/2002) ITC-BT-29

Àrees de risc ATEX (RD 681/2003): En funció del tipus de substància que origini l'ATEX, la freqüència amb les que es produeixen les ATEX i la seva durada.

- Zones de classe I: Aquelles en les que hi ha o pot haver-hi gasos, vapors o boires en quantitat suficient per a produir atmosferes explosives o inflamables (inclosa la presència de líquids inflamables).
Aire+ substàncies inflamables en forma de gas, vapor o boira.:

-Categoria 1: Zona 0.: ATEX present de manera permanent, o per un període de temps prolongat, o amb freqüència.

-Categoria 2: Zona 1.: És probable la formació ocasional, en condicions normals d'operació d'una ATEX.

-Categoria 3: Zona 2. : No és probable, en condicions normals d'operació, la formació d'una ATEX o, en cas de formar-se, només dura un curt període de temps.

- Zones de classe II: Aquells llocs on pot haver-hi pols inflamable.
Aire + núvol de pols combustible:
 - Categoria 1: Zona 20.
 - Categoria 2: Zona 21.
 - Categoria 3: Zona 22.

Tot seguit 'hi troben exemples de cada zona:

ZONA 0

- L'interior de recipients d'emmagatzematge tancats que continguin líquids inflamables.
- Entorn proper a la sortida dels tubs de ventilació dels dipòsits atmosfèrics de líquids inflamables.
- L'interior d'aparells de fabricació o de mescla tancats.
- Magatzems de peces acabades de tractar amb substàncies que puguin desprendre vapors inflamables com pintures , productes de neteja , etc., quan no disposi de ventilació suficient.

ZONA 1

- La proximitat immediata d'obertures d'ompliment i buidatge ocasionals de líquids inflamables.
- Exterior de recipients que poden obrir-se ocasionalment o la proximitat immediata d'obertures d'alimentació, boques de càrrega i preses de mostres.
- Els orificis de sortida a l'aire lliure de guardes apagaflames hidràulics.

- Extrems dels braços articulats i de les mànigues flexibles de càrrega de vehicles - cisterna i altres recipients.
- Tapes i registres de càrrega i vàlvules de buidatge d'aparells.
- Vàlvules de preses de mostres i de purgat lliure a l'ambient.
- Fosses i canalitzacions tancats sense estanquitat assegurada.

ZONA 2

- Les àrees en què la fuga pot procedir d'una avaria o situació anormal o accidental.
- Espiells o tubs de nivell de vidre en condicions estanques.
- Tancaments o segellats de bombes, de compressors, vàlvules, etc.
- Aparells de materials fràgils (vidre , ceràmica ...) , protegits , en els que accidentalment podria produir el seu trencament
- Orificis de respiració de membranes de manoreductors (Reductors de pressió)
- Cubetes de retenció en condicions de seguretat.
- Emmagatzemaments de productes inflamables d'acord a la legislació vigent.

5.10.1. Metodologia de classificació: Zones ATEX per presència de gas, vapor o boires inflamables.

A la planta de producció d'àcid fòrmic es treballa amb gasos combustibles i inflamables i líquids que poden formar ATEX, és per això que s'han de classificar les diferents àrees en funció dels riscos, tal i com es mostra a continuació.

- Caracterització de la substància segons: IEMS (Interstici de seguretat), LIE-LSE (límits d'explosivitat), Punt d'inflamació (Flash Point) i temperatura d'autoignició.
- Identificació de les fonts d'escapament:
Definició: Punt o lloc des de el qual un gas, vapor o líquid inflamable es pot escapar a l'atmosfera de tal manera que pot formar una atmosfera explosiva
Categorització: Continu/Primari/Secundari
Quantificació: Taxa d'escapament, geometria de la font, velocitat d'escapament, concentració, etc.
- Determinar la extensió de zones:
Els paràmetres bàsics per a determinar la extensió de zones són: La concentració de gas/vapor inflamable a la mescla de la fuga, la volatilitat (pressió de vapor i calor de vaporització), temperatura del líquid, límit inferior d'explosivitat (LIE), ventilació (natural/artificial)(alta/mig/baixa), densitat relativa del gas o vapor fugats i condicions climàtiques com la velocitat del vent entre d'altres.
- Possible desclassificació de zones:
En funció dels sistemes d'extracció localitzada en les proximitats a les fonts d'emissió, sistema de ventilació general, eliminació de processos discontinus, tancament/aïllament de la zona/equip, sistemes de tancaments estancs, canalitzacions de doble paret, inertització de les atmosferes perilloses, pressurització del local

classificat, ús de recipients tancats i evacuació d'escapaments conduïts a zones segures.

Avaluant i tenint en compte tots els paràmetres anteriorment nombrats, s'obté la següent classificació per àrees:

Taula 5.23.- Classificació ATEX per a cadascuna de les àrees.

AREES	CLASSIFICACIÓ ATEX
A-100 Emmagatzematge matèries primeres	ZONA 1
A-200 Reacció carbonilació	ZONA 1
A-300 Reacció Hidròlisi	ZONA 1
A-400 Separació A	ZONA 2
A-500 Separació B	ZONA 2
A-600 Purificació del producte final	ZONA 2
A-700 Emmagatzematge producte	ZONA 1

Hi han zones classificades que degut a la inertització s'han desclassificat i han baixat de nivell com pot ser l'emmagatzematge de matèries primeres. També cal remarcar que hi ha zones 0 a l'interior dels tancs d'àcid fòrmic.

5.11 Protecció riscos professionals

Aquest apartat és un dels més importants i on recau gran part de les obligacions i restriccions, per tant, a continuació es descriuran les mesures que es tindran en compte per controlar els riscos derivats de les tasques perilloses per la seguretat i salut personal de la planta.

Primer de tot, s'ha de identificar i avaluar cada una de les tasques que es desenvolupen en la planta, i especial aquelles tasques que suposin un risc pel treballador que la desenvolupa, per seguidament poder controlar-les i supervisar-les.

El reglament que recull aquestes mesures es recull en la llei 31/1995, del 8 de novembre, sobre Prevenció de Riscos Laborals. Aquest reglament té com a objectiu promoure la seguretat i la salut dels treballadors que es trobi davant de un risc en el seu lloc de treball. Aquesta prevenció haurà d'integrar-se al sistema general de gestió de l'empresa, tant en el conjunt de les seves activitats com en tots els nivells jeràrquics d'aquesta.

5.11.1 Riscos laborals en l'empresa.

Per facilitar les tasques de classificació segons el risc que suposa la realització de la tasca, existeixen diferents factors que es classifiquen les tasques com perilloses o com riscos especials. Els principals riscos a les que poden exposar-se els treballadors d'aquesta planta de producció és detallen a continuació:

5.11.1.1 Riscos de seguretat

Les possibles fonts de riscos relacionat amb la seguretat de la planta de producció d'àcid fòrmic i per tant, possibles causes d'accidents laborals són:

- Caigudes per sòls mullats
- Caigudes entre diferents nivells de les operacions, és a dir, desnivells que permetin arribar a les parts superiors de les equips.
- Sobreesforç
- Risc derivats del ús de la maquinària
- Contactes elèctrics o incendis.
- Cops o tallades per manipular eines de treball elements tallants.

5.11.1.2 Riscos higiènics

Els riscos higiènics es poden classificar en tres grups:

- Contaminants químics
- Contaminants físics
- Contaminants biològics

Tots els contaminants de que poden estar presents en la planta i per tant afectar el personal, es tractaran segons com es marqui els plans de seguretat i salut que es realitzin per cada obra a realitzar.

Contaminants químics

Els contaminants químics son aquelles substàncies que s'alliberen al ambient de treball com a conseqüència de la seva manipulació o de la seva generació, podent així arribar a ocasionar trastorns en la salut de les persones exposades. Per tant, son necessàries mesures preventives, així com accions possibles sobre el focus d'emissió, les accions possibles sobre el medi de difusió i les accions possibles sobre el receptor. Aquestes mesures es detallen a continuació:

- S'ha conseqüència als treballadors exposats sobre les necessitats d'extremar la higiene personal (rentar-se antes de menjar, beure o fumar, dutxar-se al finalitzar la jornada laboral, mantenir separades les robes de treball i del carrer etc..)
- Substituir els productes nocius per la salut per altres menys agressius, sempre i quan sigui factible.
- Instal·lar sistemes d'extracció localitzada que assegurin la captació del contaminant en el punt d'emissió evitant així el seu pas al ambient.
- Instal·lar sistemes de ventilació general dels locals de treball que assegurin una renovació del aire.
- Si no és possible reduir de nivell d'exposició,
- Augmentar la distància entre el focus d'emissió i les persones receptores.
- Netejar els llocs de treball després de cada torn, establint un programa de neteja periòdica dels establiments.
- S'efectuaran mesures ambientals dels contaminants químics presents en el ambient per controlar el seu nivell.

- Si no és possible reduir d'una altra manera el nivell d'exposició, o si es tracta d'exposicions esporàdiques o de curta durada, s'utilitzaran equips de protecció individual adequats (màscares, guants, etc.), havent els treballadors conèixer les normes d'ús i conservació d'aquests equips.

Contaminants físics

Els contaminants físics també són factors nocius que poden estar presents en el lloc de treball i que la seva existència pot comportar un risc de malaltia i consegüentment una incapacitat per realitzar el treball correctament. Els contaminants físics més habituals a la planta de producció són el soroll, la il·luminació i les vibracions.

El soroll comporta un risc permanent per a la salut dels treballadors, ja que en els ambients industrials el soroll sol ser elevat i alhora molest. És una de les causes més importants de lesions i té associades diferents malalties professionals que es manifesten de diverses formes, com per exemple la pèrdua de la capacitat total d'audició. Per tant, les obligacions que han de complir empresaris i treballadors per evitar danys auditius estan estipulades al Reial Decret 286/2006, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll durant el treball.

La il·luminació és un dels factors que es presenten en tots els ambients de treball i que, per tant, contribueixen a crear unes condicions més o menys aptes per a la realització de les tasques que es porten a terme. Per això, una il·luminació inadequada en el treball pot originar fatiga ocular, cansament, estrès i accidents. A més, una il·luminació inadequada és sinònim de accident ja que dona lloc als riscos com caigudes al mateix nivell, cops contra objectes mòbils, caigudes a diferent nivell, etc.

Contaminants biològics

El Reial Decret 664/1997, és la principal disposició legal referent a la protecció del treballador davant de riscos derivats d'agents biològics. segons les seves disposicions es pot establir una catalogació dels agents biològics segons el risc d'infecció.

5.11.1.3. Riscos ergonòmics

Una part fonamental en el sistema laboral i social són les pantalles de visualització de dades, mitjançant el Reial Decret 488/1997, de 14 d'abril, les disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització.

Segons estudis efectuats fins a la data, els treballadors que operen amb una pantalla de visualització de dades fan augmentar molt els riscos com, la irritació dels ulls, mal d'esquena, clatell, malestar pel soroll o vibracions, etc.

Però no tots els problemes són atribuïbles a les pròpies pantalles de visualització de dades, sinó que molts d'ells són comuns a qualsevol lloc de treball de característiques similars.

Les alteracions més freqüents patides es poden agrupar en tres grans apartats: fatiga visual, fatiga física i fatiga mental o psicològica.

Fatiga visual: La fatiga visual és una modificació funcional, de caràcter reversible, deguda a un esforç excessiu de l'aparell visual. Els seus símptomes: Molèsties oculars, trastorns visuals i símptomes extra oculars.

Fatiga física: És deguda a una tensió muscular estàtica, dinàmica o repetitiva. Aquests esforços excessius poden produir dolors cervicals, del dors, tibantor al clatell i lumbàlgies.

Fatiga mental: És deguda a un esforç intel·lectual o mental excessiu. Aquest tipus de fatiga és el que té més incidència entre els treballadors que operen amb PVD. la fatiga pot ser de tres tipus diferent: Trastorns neurovegetatius i alteracions psicossomàtiques, pertorbacions psíquiques i trastorns del somni.

5.11.2 Equips de protecció individual (EPI's)

El Reial Decret 773/1997, del 30 de maig, estableix, en el marc de la Llei 31/1995, del 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals, les disposicions mínimes de seguretat i salut per a l'elecció, utilització pels treballadors en el treball i manteniment dels equips de protecció individual, coneguts també com EPI.

Concretament, la Directiva 89/656 / CEE, del 30 de novembre de 1989, estableix en el marc de la Llei 31/1995, del 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.

5.11.2.1 Definició EPI's

S'entén per EPI, qualsevol equip destinat a ser portat o subjectat pel treballador perquè el protegeixi d'un o diversos riscos que puguin amenaçar la seva seguretat i / o la seva salut, així com qualsevol complement destinat a la mateixa fi. Per tant, són elements de protecció individual del treballador, molt utilitzats en qualsevol tipus de treball.

Els EPI només s'han d'utilitzar quan hi hagi riscos per a la salut o la seguretat dels treballadors que no hagin pogut evitar-se o limitar-se prou per procediments d'organització del treball. La seva eficiència vindrà afectada per la seva correcta elecció i un manteniment adequat del mateix.

Els equips de protecció individual hauran de proporcionar una protecció eficaç davant els riscos que motiven el seu ús, sense suposar ni ocasionar per si mateixos molèsties innecessàries o riscos addicionals. En cas que hi hagi riscos múltiples que requereixin d'utilització simultània de diversos EPI, aquests hauran de ser compatibles entre si i mantenir la seva eficàcia en relació amb el risc o riscos corresponents.

5.11.2.2 Classificació dels diferents proteccions individuals.

Protectors del cap: S'ha d'utilitzar un casc, element que es col·loca damunt del cap, per protegir-la contra xocs i impactes. El casc, ha d'estar compost com mínim d'un arnés i una carcassa; a més ha d'estar ben identificat i etiquetatge.

Protecció auditiva: Prèviament, s'ha de mesurar, analitzar i valorar el risc que produeix la exposició a una font d'emissió de soroll. Un cop conegut el nivell sonor d'aquesta font, es passa a protegir el pavelló auditiu amb el dispositiu més adequat.

Els EPI poden ser cascs protectors, que serien uns protectors que cobreixen totalment el pavelló auditiu, o taps que s'introdueixen al canal extern de l'oïda. S'ha d'esmentar, que tant un com l'altre tenen la mateixa utilitat, però es varien depenent de la comoditat del treballador.

Protectors de mans i braços: Les mans són la part del cos més susceptible a patir ferides o lesions en el moment de la manipulació d'elements, per tant, cal la utilització de guants que les protegeixin. Cal fer una anàlisi prèvia del risc, ja que hi ha diferents tipus de EPI, i poder triar l'element de protecció adequat per a aquest risc.

Protecció de peus i cames: Tot treballador que el seu lloc de treball es trobi a la zona de producció haurà de tenir un calçat de seguretat, per protegir els peus de qualsevol tipus de cop o caiguda d'algun objecte pesat.

Protecció de cara i ulls: Aquests elements de protecció individual són necessaris quan hi ha risc de projecció de partícules, bàsicament existeixen aquests tipus de protecció ocular: ulleres amb muntura universal, ulleres amb muntura integral, pantalles facials, etc.

Protecció de vies respiratòries: Per a l'ús d'aquests EPI cal distingir entre si es respira aire ambient, el qual requereix un equip filtrant per poder retenir les impureses presents en l'aire, o si es respira un aire independent del de l'atmosfera, que requerirà de la utilització d'un equip semi autònom o autònom.

5.11.2.3 Ús i quantitat d'EPI's en la planta.

Per disposar inicialment d'una quantitat concreta de EPI s'ha de tenir en compte que alguns dispositius pateixen un desgast per la seva utilització, i que per tant s'hauran de reposar, i tenir en compte també que alguns EPI's tenen data de caducitat. En conseqüència, per facilitar la substitució i reposició dels EPI que siguin necessàries segons les indicacions del fabricant; cal crear un arxiu en el qual es recullin dades com: data de fabricació, data d'adquisició, condicions d'ús, etc., perquè aquesta tasca es faci correctament.

A continuació, es presenta un llistat dels EPI específics que ha de tenir la planta i la quantitat requerida de cadascun d'ells:

Protectors del cap: Haurà d'haver un per cada treballador de la planta més 30 cascos extres per a possibles visites.

Protecció de l'oïda: Es disposarà de taps, en un sortidor de taps, en zones de treball on el nivell de soroll superi certs decibels.

Protecció de les mans i braços: A la planta s'ha de disposar de diversos tipus de guants per a les diferents necessitats:

- Guants que protegeixin d'agressions tèrmiques per a les àrees on es treballi a altes temperatures.
- Guants que protegeixin de possibles agressions químiques per a les zones on es manipulin substàncies tant d'origen bàsic com àcid.

En la planta es disposaran de tants parells de guants com a persones treballin en aquesta zona a més, s'han de tenir 10 parells de més per a possibles imprevistos.

Protecció del peu: Serà necessària la utilització de calçat de protecció i de seguretat per tots els treballadors durant la jornada laboral, exceptuant els treballadors que es trobin en les oficines. En aquest cas també es disposaran de diversos tipus per a les diferents àrees de la planta, com per exemple calçat especial per al laboratori; però tots ells amb sola antilliscant, per evitar caigudes i puntera de ferro. És donarà un parell a cada empleat, el qual haurà de tenir-lo en condicions acceptables on seran substituïts per un parell nou cada any.

Protecció de cara i ulls: És necessària la utilització d'ulleres de protecció, pantalles o pantalles facials, ja que es treballa amb productes àcids i bàsics. Es tindran tantes ulleres com a treballadors hagi a la planta i 30 extres per a possibles visites. L'ús de protecció de ulls és obligatòria en tota la planta exceptuant oficines.

Protecció vies respiratòries: Només serà requerit aquest equip en cas de que l'entorn de treball es trobi contaminat amb concentracions superiors a les recomanades i per tant l'equip hagi de reduir-les fins als nivells marcats per llei. Les unitats seran tantes com operaris es trobin en zones de treball amb aquestes característiques, i es tindran en estoc com a mínim 7 més.

5.11.3 Obligació dels treballadors en prevenció de riscos.

L'article 29 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, 31/1995, assigna al treballador l'obligació de vetllar dins les seves possibilitats per la seva pròpia seguretat i salut en el treball i per la d'aquelles altres persones a les quals pugui afectar la seva activitat professional.

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

- Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció individual facilitats per l'empresari.
- Usar adequadament qualsevol dels mitjans que utilitzin per al correcte desenvolupament de la seva activitat.
- Informar immediatament al seu superior jeràrquic directe i els treballadors designats per realitzar activitats de protecció i de prevenció, sobre qualsevol situació, anomalia o dany que al seu judici, comporti, per motius raonables, un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- Cooperar amb l'empresari perquè aquest puguin garantir unes condicions de treball que siguin segures i no comportin riscos per a la salut i seguretat dels treballadors.

5.12. Bibliografia

Maximiliano Menzinger Balbona. Octubre 2013. *"calculation and design of the firefighting system in an industrial unit"*. Escuela técnica superior de náutica, universidad de Cantabria.