NAPHTECH

Treball Final Grau
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria
Universitat Autònoma de Barcelona

Planta Química per la producció d'alfa-naftol

Juny 2014 • Tutor: Carles Solà

Pau Ayats Forrelat • Raquel Fuentes Lopez • Marc Giménez Gallardo
Anaïs Gómez Ramon • Alberto Ramón Ferrer

5. SEGURETAT I HIGIENE

Índex

5.1 Introducció de seguretat i salut 5

5.1.1 Identificació de les substàncies perilloses 9

5.2 Riscs de la indústria 12

5.2.1 Mesures de seguretat i prevenció general 13

5.2.1.1 Mesures de seguretat i prevenció en cas de fuita 13

5.2.1.3 Mesures de seguretat i prevenció en cas d'explosió 13

5.2.1.3 Mesures de seguretat i prevenció en cas d'incendi 14

5.3 Pla d'emmagatzematge 15

5.3.1 Mesures de prevenció en el parc de tancs 16

5.3.1.1 Dimensionament de les cubetes 17

5.3.2 Incompatibilitat de les substàncies perilloses 18

5.3.3 Distàncies de seguretat entre tancs 19

5.3.4 Distàncies requerides dels parcs de tancs 20

5.3.5 Unitats de càrrega i descàrrega 21

5.3.6 Prevenció de tancs específics segons la substància emmagatzemada 22

5.4 Protecció contra incendis 23

5.4.1 Introducció 23

5.4.2 Caracterització de la planta 25

5.4.3 Mesures de protecció contra incendis 42

5.5 Seguretat elèctrica 47

5.5.1 Instal·lacions elèctriques 47

5.6 Protecció dels riscs professionals 51

5.6.1 Mesures generals de prevenció 51

5.6.2 Condicions de treball 52

5.6.2.1 Soroll 52

5.6.2.2 Il·luminació i color 53

5.6.3 Equips de Protecció i prevenció de personal 54

5.6.3.1 Equips de protecció individual (E.P.I) 54

5.6.3.2 Equips de protecció individual a utilitzar en diferents activitats de construcció 55

5.7 Envasat i etiquetatge 57

5.7.1 Frases R i Frases S 58

5.7.1.1 Frases R (Annex III) 58

5.7.1.2 Frases S (Annex IV) 61

5.8 Fitxes de seguretat 64

5.9 Senyalització 101

5.9.1 Colors de seguretat 102

5.9.2 Tipus de senyals 103

5.9.3 Senyalització de canonades 107

5.10 Plans d'emergència 108

5.10.1 Pla d'emergència interior (P.E.I) 108

5.10.1.1 Pla d'Actuació en cas d'Emergència 108

5.10.1.2 Organigrama del personal que gestiona les emergències 109

5.10.1.3 Notificació d'emergències 109

5.10.1.4 Primers auxilis 110

5.10.1.5 Llum d'emergència 110

5.10.1.6 Recompte de personal 110

5.10.1.7 Categorització dels accidents 111

5.10.1.8 Manteniment de l'operativitat del P.E.I 111

5.10.2 Pla d'Emergència Exterior 112

5.11 Realització d'un HAZOP 113

5.11.1 Descripció dels perills del procés 113

5.11.2 Justificació del mètode de risc seleccionat 114

5.11.3 Aplicació del HAZOP 115

5.11.3.1 Reactor de nitració (R-201/R-202) 115

5.11.3.2 Reactor d'hidrogenació (R-401/R-402) 119

5.11.3.3 Bescanviador de calor (BC-702) 123

5.11.3.4 Columna de destil·lació (C-701) 125

5.11.3.5 Spray Dryer (SD-701) 129

5.11.4 Conclusions 131

5.12 Legislació 132

5.12.1 Legislació general 132

5.12.2 Legislació per a la prevenció d'incendis 132

5.12.3 Legislació d'instal·lacions elèctriques 133

5.12.4 Legislació sobre la maquinària 133

5.12.5 Legislació sobre equips de protecció individual (EPI) 133

5.12.6 Normes 133

5.1 Introducció de seguretat i salut

El projecte es basa en el disseny i dimensionament d'una planta química per a la producció de 1-Naftol, per tant, es important tenir en compte una sèrie de mesures de seguretat per tal de prevenir perills i evitar incidents.

L'estudi que es realitza per tal d'evitar riscos en l'activitat industrial no depèn d'un sol factor, ja que aquest depèn de la geografia, la climatologia, les característiques físiques i químiques dels productes químics utilitzats i produïts (a més dels subproductes generats) i de les condicions d'operació en què treballa la maquinària utilitzada per a la realització de 1-Naftol.

Es important dur a terme una avaluació de la perillositat sísmica i del risc que cal considerar, tant per a la construcció de la instal·lació com per l'elaboració dels plans d'emergència en diferents àmbits.

A continuació, es mostra l'activitat sísmica en els terrenys de Catalunya i de les zones veïnes en el darrers tres anys:

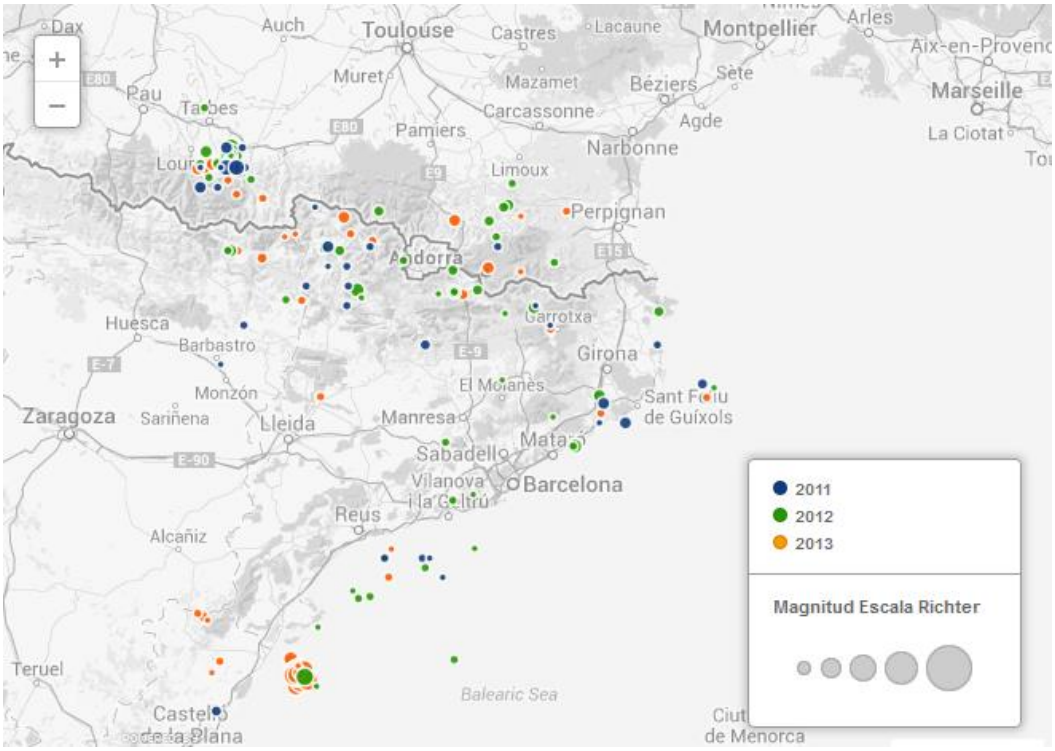


Figura 5.1.1 *Activitat sísmica a Catalunya en els darrers tres anys*

Tal i com s'observa a la figura anterior, hi ha determinades zones de Catalunya que estan exposades a un risc més gran de que es produeixin situacions d'emergència sísmica. Els estudis que duen a la identificació d'aquestes zones consta fonamentalment de dos parts:

- L'avaluació de la perillositat sísmica. Fa una estimació de la intensitat del moviment sísmic que pot esperar-se de cada municipi de Catalunya i dóna lloc a un mapa on es poden observar aquestes zones sísmiques.

- L'avaluació de la vulnerabilitat sísmica de les construccions en tot el territori. Fa una estimació dels danys que el moviment sísmic pot causar sobre les construccions dels diferents municipis de Catalunya (com per exemple edificacions d'habitatges i edificacions industrials).

És imprescindible conèixer les característiques geològiques de la zona, per tal d'estimar la probabilitat de que es produeixi un terratrèmol en la regió en qüestió. Això permet determinar algunes mesures de prevenció i seguretat necessàries per tal de construir, reformar i conservar la planta sense cap tipus de perill en cas d'un sisme.

Per tal d'assegurar que no hi haurà perill en cas de perill sísmic, s'aplica el Real Decret 997/2002 per tal de poder evitar accidents de gran abast, reduir danys, futures inversions en reparacions de les instal·lacions i pèrdues de vides humanes.

Aquest decret determina que, d'acord amb l'ús a què es destinen les edificacions, els danys que pot ocasionar la seva destrucció i independentment del tipus d'obra que es tracti, les construccions es classifiquen en:

1. Construccions d'importància moderada
   Aquelles amb probabilitat menyspreable que la destrucció causada per terratrèmol pugui ocasionar víctimes, interrompre un servei primari o produir danys econòmics significatius a tercers.

2. Construccions d'importància normal

   Les construccions les quals la destrucció causada per un terratrèmol pugui ocasionar víctimes, interrompre un servei per a la col·lectivitat, o produir importants pèrdues econòmiques, sense que en cap cas es tracti d'un servei imprescindible ni pugui donar lloc a efectes catastròfics.

3. Construccions d'importància especial

   Les construccions les quals la destrucció causada pel terratrèmol pugui interrompre un servei imprescindible o donar a efectes catastròfics. En aquest grup s'inclouen les construccions que així es considerin importants des del punt de vista urbanístic i públic.

La determinació de la importància de la construcció determinarà les mesures a aplicar a la construcció. A continuació es mostra el mapa de la intensitat sísmica de tot Catalunya:

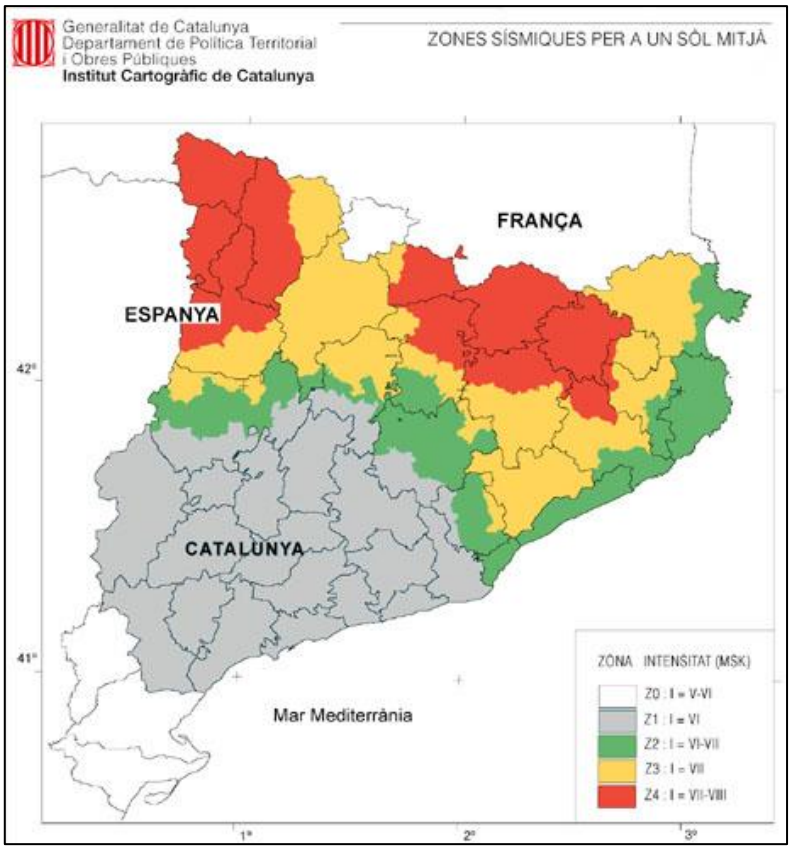


Figura 5.1.2 *Intensitat sísmica a Catalunya*

Es pot dur a terme una avaluació general dels danys que podrien observar-se a cada municipi de Catalunya segons la classificació dels edificis respecte la seva vulnerabilitat (aquest estudi es realitza considerant les intensitats prèvies en el mapa de zones sísmiques).

En la següent figura es diferencien els tipus de danys ocasionats per un sisme en les diferents zones de Catalunya:

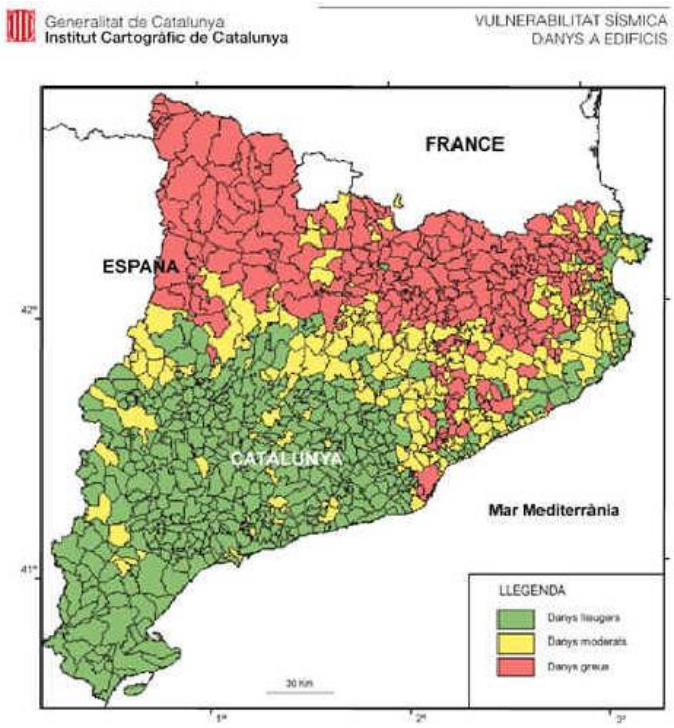


Figura 5.1.3 *Danys ocasionats per sismes*

En la figura anterior s'observa que a Catalunya hi ha diverses zones on els danys provocats per sismes són lleugers, i altres zones on aquests danys podem ser moderats i greus. Es considera com municipis seriosament danyats aquells que tindríem més del 40% dels seus edificis amb danys moderats o greus; els municipis moderadament danyats són aquells que tindrien els quals del 20% al 40% dels seus edificis tindrien danys moderats o greus; per finalitzar, els municipis lleugerament danyats són aquells que tindrien menys del 20% dels seus edificis amb danys moderats o greus.

Per aquest motiu, s'observa que la zona de Tarragona està considerada una zona de baixa perillositat de sisme, on hi hauria danys lleugers en cas que se'n produís un.

5.1.1 Identificació de les substàncies perilloses

Totes aquelles substàncies químiques representatives de la planta que presentin certa perillositat han de ser identificades i assenyalades per tal de poder concretar mesures de protecció i prevenció de riscos i incidents.

El reglament sobre la classificació, envasatge i etiquetatge de substàncies perilloses es designat a partir del Real Decret 225/2003. Les substàncies perilloses es divideixen en tres grans grups, que es classifiquen en diverses categories. Aquests grups classifiquen les substàncies segons les seves propietats, podent-se trobar:

- Substàncies perilloses per les seves propietats fisicoquímiques
- Substàncies perilloses per les seves propietats toxicològiques
- Substàncies perilloses per les seves propietats ecotoxicològiques

L'anterior Decret considera perilloses les següents substàncies i preparats químics:

- Substàncies perilloses per les seves propietats fisicoquímiques

  - Substàncies explosiva: Substàncies i preparats que poden donar lloc a una explosió per l'efecte d'una flama o del calor, o que siguin molt sensibles als xocs i a la fricció.

  - Substàncies comburent: Substàncies i preparats oxidants que, en contacte amb altres (particularment amb els inflamables) originen una reacció fortament exotèrmica.

  - Substàncies inflamable: Substàncies que els seus vapors cremen amb facilitat en mesclar-se amb l'aire. En funció del seu punt d'inflamació (temperatura mínima a la que es desprenen suficients vapors per a que es produeixi una inflamació), es poden diferenciar substàncies extremadament inflamables (amb un punt d'inflamació menor als 35°C), substàncies fàcilment inflamables (amb un punt d'inflamació entre els 35°C i els 60°C) i substàncies inflamables (amb un punt d'inflamació major al 60°C).

- Substàncies perilloses per les seves propietats toxicològiques

- Substàncies tòxiques. Substàncies i preparats que, per inhalació, ingestió o penetració cutània, puguin provocar dolències, riscos summament greus (aguts o crònics) i, fins i tot, la mort. En funció de la toxicitat de la substància també es poden trobar diverses categories.

- Substàncies corrosives: Substàncies i preparats que, en contacte amb el teixit viu, puguin exercir una acció destructiva del mateix.

- Substàncies irritants: Substàncies i preparats no corrosius, que, per contacte immediat, prolongat o repetit amb la pell o les mucoses, puguin provocar una reacció inflamatòria.

- Substància sensibilitzant: Substància i preparats que, per inhalació o penetració cutània, puguin ocasionar una reacció del sistema immunitari, de forma que una exposició posterior a aquesta substància o preparat doni lloc a una sèrie d'efectes negatius característics.

- Substàncies cancerígenes: Substàncies i preparats que, per inhalació, ingestió o penetració cutània, puguin produir càncer o augmentar la seva freqüència.

- Substàncies mutagènica: Substàncies i preparats que, per inhalació, ingestió o penetració cutània, puguin produir defectes hereditaris o augmentar la seva freqüència.

- Substàncies tòxica per a la reproducció: Substàncies i preparats que, per inhalació o penetració cutània, puguin produir efectes negatius no hereditaris en la descendència o augmentar la seva freqüència.

- Substàncies perilloses per les seves propietats ecotoxicològiques

- Substàncies tòxiques pel medi ambient: Substàncies i preparats que, en cas de contacte amb el medi ambient, suposin o puguin suposar un perill immediat o futur per a un o més components del mateix.

Per tant, en funció de les definicions anteriors, les substàncies perilloses que intervenen en el procés de producció del 1–Naftol són:

Taula 5.1.1.1 *Classificació de les substàncies del procés*

Substancia Perillosa	Categoria
Naftalè	Substancia inflamable, tòxica i perillosa per al Medi Ambient
Àcid Nítric	Substancia corrosiva, comburent i tòxica
1-Nitronaftalè	Substancia inflamable, nociva en cas d'ingestió i perillosa per al Medi Ambient
2-Nitronaftalè	Substancia combustible, tòxica i perillosa per al Medi Ambient
Hidrogen	Substancia inflamable. Pot provocar asfixia
2-propanol	Substancia inflamable i irritant
1-Aminonaftalè	Substancia combustible, tòxica i perillosa per al Medi Ambient
2-Aminonaftalè	Substancia combustible, tòxica i perillosa per al Medi Ambient
Àcid Sulfúric	Substancia irritant i corrosiva
1-Naftol	Substancia combustible, irritant i corrosiva
2-Naftol	Substancia combustible, nociva i corrosiva
Amoníac	Substancia combustible, tòxica i perillosa per al Medi Ambient
Sulfat d'Amoni	Substancia irritant

La identificació de les substancies perilloses es realitza gràcies a les fitxes de seguretat de les substàncies, que mostren tota la informació necessària per poder aplicar les mesures de prevenció de riscos que requereix cada substància.

5.2 Riscs de la indústria

Els principals riscs de la industria són el risc de fuita, d'explosió i d'incendi. Aquests són els grans tres grups que poden provocar efectes molt perjudicials pels treballadors o inclús per les poblacions més properes a la zona industrial. Per aquest motiu, es molt important prevenir al màxim tots aquests riscs, i proporcionar la màxima seguretat possible alhora de minimitzar els seus efectes, ja que tant les pèrdues personals com materials són difícils de compensar.

Es important una correcta manipulació dels productes ja que, a més que poden provocar grans explosions, incendis o catàstrofes de gran escala, segons el tipus de compost químic pot ocasionar malalties cròniques o efectes secundaris molt perjudicials per a la salut, ja sigui per inhalació, digestió o penetració cutània. Per tant, es imprescindible conèixer en tot moment quins tipus de productes químics hi ha en cada zona o sector de la planta, i com actuar en cada situació quan es produeixi algun fet inesperat.

Degut a que les condicions de treball d'una indústria química pot ocasionar repercussions tant greus a la salut de les persones, existeix el Real Decret 486/1997, del 14 d'abril, que determina les *Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut en els llocs de treball*.

5.2.1 Mesures de seguretat i prevenció general

Les mesures de prevenció per a cada un de les possibles situacions d'emergència, comentades anteriorment, són les següents:

5.2.1.1 Mesures de seguretat i prevenció en cas de fuita

En cas de que es produeixi una fuita d'un determinat compost, es prenen les següents mesures de seguretat amb l'objectiu de mitigar aquest risc:

- Detecció de gasos.
- Venteig canalitzat a dipòsits o "*scrubbers*", per tal d'evitar que els gasos siguin emesos directament a l'atmosfera.

5.2.1.3 Mesures de seguretat i prevenció en cas d'explosió

En cas de que es produeixi una explosió, es prenen les següents mesures de seguretat amb la finalitat de mitigar aquest risc:

- Enterrament de dipòsits.
- Sistemes d'alleujament de pressió, en cas que hagi una generació de gasos, per tal d'evitar un augment sobtat de la pressió a l'interior dels equips i poder disminuir aquesta pressió.
- Revisió de les instal·lacions mecàniques, per tal de mantenir el sistema en el millor estat possible.
- Distància mínima de seguretat.
- Aïllament tèrmic.

5.2.1.3 Mesures de seguretat i prevenció en cas d'incendi

En cas de que es produeixi un incendi, es prenen les següents mesures de seguretat per tal de mitigar aquest risc:

- Aïllament tèrmic: S'assegura que la temperatura no es transferirà a l'exterior, mantenint les estructures i infraestructures el màxim temps possible aïllades, per tal de poder garantir que aquestes estructures resistiran el foc durant un temps elevat.
- Distància de seguretat: Assegurant que les substàncies perilloses es troben prou separades les unes de les altres.
- Protecció d'estructura i selecció del material adient: Un augment de temperatura pot provocar una disminució de la resistència del material. Així doncs, escollir un material adient i força resistent al canvi de temperatures pot ser una bona prevenció contra incendis.
- Separació per zones: Cada zona té un risc intrínsec d'incendi. Per aquest motiu, realitzar una separació per sectors de les zones més perilloses pot significar una bona prevenció. A més, una bona separació reduirà la conducció i radiació de calor.

5.3 Pla d'emmagatzematge

Les directius per a l'emmagatzematge de productes químics han estan consultades al Real Decret 379/2001 del 6 d'abril, anomenat *Reglament d'emmagatzematge de productes químics*.

Segons el tipus de substància emmagatzemada, cal garantir una distància mínima de seguretat per tal de reduir riscos en cas d'incidents o fets no previstos. A més, és imprescindible tenir un pla d'emmagatzematge, on ràpidament l'encarregat de l'àrea sigui capaç de determinar:

- El tipus de substància emmagatzemada.
- El correcte etiquetatge i senyalització, per tal de prevenir als operaris els possibles riscos.
- Les mesures de protecció pertinents en cada cas.
- Les fitxes de seguretat a disposició dels treballadors.

Respecte als recipients d'emmagatzematge, s'ha de proporcionar la següent informació:

- Capacitat màxima admissible per cada substància.
- Stock de cada producte.
- Dades sobre la càrrega i descàrrega de productes dins del parc de tancs (on es realitzarà, horaris establerts...).

Les substancies seran emmagatzemades segons el seu tipus, per exemple, les substancies orgàniques seran emmagatzemades juntament amb altres substancies orgàniques. No obstant això, tot i que les substancies del mateix tipus són emmagatzemades conjuntament, s'ha de deixar unes distàncies de seguretat mínimes per tal de minimitzar les conseqüències de qualsevol incident que pugui ocórrer.

5.3.1 Mesures de prevenció en el parc de tancs

Per tal de prevenir accidents (ja siguin explosions, fuites o incendis) en la zona d'emmagatzematge, s'han de dur a terme una sèrie de mesures de seguretat.

- Control de nivell en els tancs.
- Ús de pintura en els tancs, per tal d'evitar la corrosió externa o ambiental.
- Presència de sistemes d'aigua polvoritzada per tal d'extingir ràpidament qualsevol incendi.
- Sistemes de venteig, prevenint la formació del buit o per eliminar la sobrepressió en els recipients, i així evitar la deformació d'aquests.
- Cubetes de retenció en el cas d'alguna fuita, per tal d'evitar que el líquid es dispersi.
- Assegurar la connexió elèctrica entre els tancs i el terra

- Sistemes de venteig

Aquests sistemes permeten alleujar la pressió a l'interior del tanc, prevenint l'aparició de deformacions, ja sigui per variacions de la pressió en buidats, emplenat de tancs o directament degut a canvis de temperatura.

- Cubeta de retenció

Les cubetes de retenció permeten retenir qualsevol vessament de líquid per tal d'evitar la seva dispersió. És obligatori l'ús de cubetes en tancs que continguin líquids inflamables. La disposició de les cubetes de retenció és important, ja que amb una bona disposició, els equips encarregats de mitigar l'incendi podran actuar amb més facilitat.

A més, les cubetes que continguin recipients que emmagatzemen substàncies inflamables o recipients amb capacitat igual o major a 200 m^3 han d'estar dotades de protecció contra incendis amb escuma contra vessaments en cubetes.

5.3.1.1 Dimensionament de les cubetes

En funció de les dimensions dels tancs d'emmagatzematge, les cubetes de retenció pertinents són diferents, ja que les mesures de llargada i amplada depenen dels diàmetres dels tancs. A més, es podem dissenyar cubetes comunes per a la retenció de líquids amb característiques semblants (per exemple, una cubeta comuna per a la retenció d'àcid sulfúric i àcid nítric, tal i com s'ha fet en el nostre cas).

Per tant, s'ha decidit dissenyar una cubeta general per a la retenció de l'àcid nítric i de l'àcid sulfúric i una cubeta de retenció per a l'isopropanol. Pel que fa a les sitges de naftalè, es dissenyarà un petit mur de 30 cm d'alçada per tal de retenir les possibles pèrdues de naftalè que s'originin durant el procés d'emmagatzematge o buidat dels tancs (com el naftalè no s'emmagatzema en estat líquid, no cal tenir una cubeta de retenció, ja que si hi ha una derrama del sòlid, aquests no s'escamparà per tota l'àrea, sinó que s'acumularà en una determinada zona).

Les dimensions de les cubetes de retenció són:

- Cubeta de retenció per l'àcid sulfúric i per l'àcid nítric.
    - Amplada = 17.8 m
    - Llargada = 17.8 m
    - Alçada = 0.65 m

- Cubeta de retenció per l'isopropanol
    - Amplada = 5.8 m
    - Llargada = 5.8 m
    - Alçada = 0.65 m

5.3.2 Incompatibilitat de les substàncies perilloses

Hi ha substàncies de diferent tipus que poden reaccionar violentament entre sí i que, per aquest motiu, no es poden emmagatzemar conjuntament. A continuació es mostra quins tipus de substancies són compatibles per a l'emmagatzematge conjunt i quin tipus no, permetent una segura i correcte organització en l'emmagatzematge de substàncies químiques:

	Inflamables	Explosivos	Tóxicos	Comburentes	Nocivos Irritantes	Corrosivos
Inflamables	+	-	-	-	+	-
Explosivos	-	+	-	-	-	-
Tóxicos	-	-	+	-	+	-
Comburentes	-	-	-	+	o	-
Nocivos Irritantes	+	-	+	o	+	-
Corrosivos	-	-	-	-	-	+

Figura 5.3.2.1 *Compatibilitat d'emmagatzematge de substàncies químiques*

En la figura anterior, el signe '+' significa que les substàncies poden emmagatzemar-se conjuntament; el signe 'o' significa que les substàncies podran emmagatzemar-se de manera conjunta solament si s'adopten certes mesures específiques de prevenció, i el signe '-' significa que les substàncies no poden emmagatzemar-se conjuntament.

5.3.3 Distàncies de seguretat entre tancs

Per tal d'establir la distància necessària entre els tancs d'emmagatzematge, cal acudir als articles 17 i 18 del Real Decret 379/2001. En aquests articles, es consideren, per exemple, els diferents tipus de substàncies emmagatzemades, els sistemes de protecció utilitzats, etc, per poder obtenir la distància de seguretat mínima requerida en cada cas.

No obstant això, en primer lloc cal classificar les substàncies amb les directius obtingudes en el Real Decret, on la nomenclatura utilitzada és la següent:

1. **Classe A.** Productes liquats amb una pressió absoluta de vapor a 15°C superior a 1 bar.

   Segons la temperatura a la què se'ls emmagatzema poden ser considerats com:

   i. **Subclasse A_1.** Productes de la classe A que s'emmagatzemen liquats a una temperatura inferior a 0°C.

   ii. **Subclasse A_2.** Productes de la classe A que s'emmagatzemen liquats en altres condicions.

2. **Classe B.** Productes amb un punt d'inflamació inferior a 55°C i no estan compresos en la classe A.

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

   i. **Subclasse B_1.** Productes de la classe B amb un punt d'inflamació inferior a 38°C.

   ii. **Subclasse B_2.** Productes de la classe B amb un punt d'inflamació igual o superior a 38°C i inferior a 55°C.

3. **Classe C.** Productes amb un punt d'inflamació inferior comprès entre 55 i 100°C.

4. **Classe D.** Productes amb un punt d'inflamació és superior a 100°C.

A continuació es mostra en la següent taula la caracterització de les substàncies que intervenen en la producció d'1-Naftol segons els criteris anteriorment exposats:

Taula 5.3.3.1 *Caracterització de les substàncies inflamables*

Substància inflamable	Categoria
Amoníac	A_2
Naftalè	C
1-Nitronaftalè	D
2-Nitronaftalè	D
Hidrogeno	A_1
2-propanol	B_1
1-Aminonaftalè	D
2-Aminonaftalè	D
1-Naftol	D
2-Naftol	D

5.3.4 Distàncies requerides dels parcs de tancs

Distàncies requerides pel parc de tancs de la zona 100:

- Distància entre les sitges de naftalè: 2m
- Distància entre els tancs d'àcid nítric: 2.5m
- Distància entre els tancs d'àcid sulfúric:2.5m
- Distància entre els tancs d'àcid nítric i àcid sulfúric: 2.5m
- Distància entre els tancs d'aigua: 2.5m

5.3.5 Unitats de càrrega i descàrrega

Aquests tipus d'unitats serveixen de traspàs entre les unitats de transport i les unitats d'emmagatzematge. Degut a que cal tenir en compte que s'han de manipular substàncies perilloses, aquestes unitats de càrrega i descàrrega disposen de mesures de seguretat i requisits a complir, per tal de realitzar el traspàs de forma segura i sense cap tipus d'incident.

Requisits generals:

a) S'hauria d'evitar, en la mesura del possible, l'emissió a l'atmosfera de vapors de líquids tòxics, en tot cas, controlar els nivells d'emissió per complir amb la normativa vigent.
b) La instal·lació disposarà d'un sistema perquè, un cop acabada l'operació de càrrega / descàrrega es puguin buidar els braços de càrrega i mànegues de productes que puguin contenir, i de mitjans adequats per a protegir-los, en nombre i capacitat suficients.
c) Les mànegues / braços de càrrega que s'utilitzin en les operacions de càrrega i descàrrega de líquids tòxics seran revisades periòdicament pel personal de la instal·lació per comprovar el seu estat i, almenys cada any, patiran una prova de pressió i deformació, d'acord amb les normes aplicables o les recomanacions del fabricant, per assegurar-se la permanència de les seves característiques originals.
d) Les operacions de càrrega i descàrrega es realitzaran d'acord amb el que disposa la normativa de càrrega i descàrrega per al transport de mercaderies perilloses (ADR).

5.3.6 Prevenció de tancs específics segons la substància emmagatzemada

Tancs de naftalè:

Una de les principals mesures de prevenció requerides pels tancs de naftalè és evitar que entri oxigen, o qualsevol altra substancia comburent, dins del recipient d'emmagatzematge. El naftalè sòlid por formar una atmosfera explosiva, i si aquest es junta amb un compost oxidant, es pot produir una explosió.

Tancs d'hidrogen:

Són una sèrie de tancs a pressió d'un producte altament inflamable, del tipus B1, i capaç de formar mescles explosives amb l'aire. Aquest últim fet requereix la inertització del tanc d'emmagatzematge, per exemple amb l'eliminació de l'aire a l'interior del tanc, i podent permetre reduir els riscos de productes inflamables i volàtils i, a més, minimitzar les emissions a l'atmosfera.

Tancs d'amoníac:

Els tancs d'amoníac són diferents a la resta dels que es troben a la planta ja que, aquest només pot ser emmagatzemat en tancs criogènics. Aquests recipients operen a temperatures molt baixes i en funció de la temperatura de emmagatzematge és requereix una determinada pressió. Les condicions anteriors permeten emmagatzemar l'amoníac majoritàriament liquat fet que representa una disminució considerable de l'espai ocupat.

Tancs d'àcid nítric:

A la hora de emmagatzemar aquest àcid és necessari un control de la temperatura ja que un augment sobtat d'aquesta variable generaria un augment important en la pressió i, conseqüentment, es produiria un gran esclat.

5.4 Protecció contra incendis

5.4.1 Introducció

El decret que regula la seguretat en cas d'un incendi és el Real Decret 2267/2004, basat en la protecció contra incendis.

La protecció contra incendis té l'objectiu d'aconseguir un grau suficient de seguretat en cas d'incendis en les instal·lacions d'ús industrial, així com establir i definir els requisits que han de complir aquestes instal·lacions industrials per assegurar-se certa seguretat en cas d'un incendi, a més de prevenir la seva aparició i, en el cas que se'n produeixi un, donar una resposta adequada per tal de mitigar aquest risc.

En cas de produir-se un incendi, la protecció contra incendis ha de limitar la seva propagació i possibilitar la seva extinció, amb la finalitat d'anular o reduir els danys i les pèrdues econòmiques que l'incendi por causar.

Abans de comentar les mesures de protecció contra incendis, s'explicarà que es el foc. Aquest terme és el resultat d'una sèrie de reaccions d'oxidació fortament exotèrmiques, condicionats per quatre factors:

- Combustible

És el compost químic reductor de la reacció química, que representa el potencial de dany que pot causar.

- Comburent

És el compost químic oxidant de la reacció química. L'oxigen es el comburent més típic, que es troba a l'aire amb una concentració del 21%.

- Energia d'activació

És l'energia necessària per tal d'iniciar la reacció. Aquesta energia pot ser tèrmica (per exemple, un augment de la temperatura), elèctrica (per exemple, un curtcircuit), química (per exemple, la calor generada per una reacció química) o mecànica (per exemple, la calor formada per fricció).

- Reacció en cadena

Són reaccions de radicals lliures que, una vegada ha començat el foc, permeten que aquest es mantingui.

Els incendis es classifiquen segons el tipus de combustible, ja que el comportant i la evolució d'un incendi depèn de les seves característiques. Per tant, podem trobar diferents tipus de foc:

- Focs de Classe A: Focs produïts per combustibles sòlids inflamables, com la fusta, teixits, paper...
- Focs de Classe B: Focs produïts per combustibles líquids com, per exemple, el petroli.
- Focs de Classe C: Focs produïts per combustibles en forma gas, con el gas natural, l'hidrogen, el propà...
- Focs de Classe D: Focs produïts per combustibles metàl·lics, com el sodi, el magnesi, el potassi...
- Focs de Classe F: Focs produït per greixos i olis.

5.4.2 Caracterització de la planta

Els establiments industrials es caracteritzen per la seva configuració i ubicació amb relació al seu entorn, i pel seu nivell de risc intrínsec.

Segons la seva configuració i ubicació dels establiments industrials, es poden classificar les instal·lacions industrials en diferents tipus, dins de dos grans grups:

1. Instal·lacions industrials ubicats en un edifici
   - Instal·lacions de tipus A

     Són instal·lacions industrials que ocupen parcialment un edifici, agrupat a altres establiments d'ús industrial o d'algun altre tipus d'ús.
   - Instal·lacions de tipus B

     Són instal·lacions industrials que ocupen totalment un edifici que està adossat a altres edificis, o a una distància igual o inferior a tres metres d'altres edificis, d'ús industrial o d'algun altre tipus d'ús.
   - Instal·lacions de tipus C

     Són instal·lacions industrials que ocupen totalment un o varis edificis, que estan a una distància major a tres metres del edifici més proper (d'altres establiments).

2. Instal·lacions industrials que desenvolupen la seva activitat en espais oberts
   - Instal·lacions de tipus D

     Són instal·lacions industrials que ocupen un espai obert (que pot estar totalment cobert). A més, alguna de les seves fatxades no disposa de tancament lateral.
   - Instal·lacions de tipus E

     Són instal·lacions industrials que ocupen un espai obert que pot estar parcialment cobert. A més, alguna de les seves fatxades en la part coberta no disposa de tancament lateral.

Per a comprovar les diferències dels grups anteriors de forma gràfica, s'exposa la següent figura:

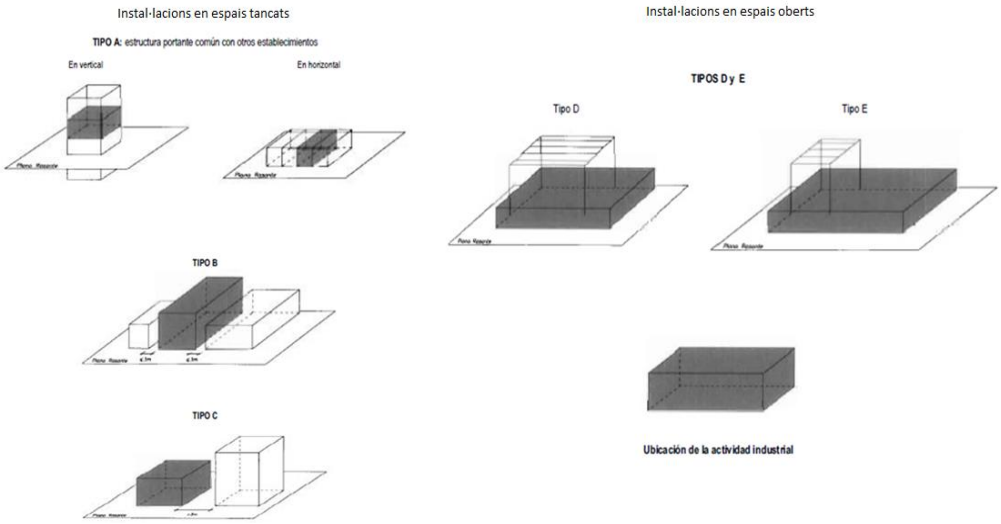


Figura 5.4.2.1 *Tipus d'instal·lacions industrials*

La planta de producció de 1-Naftol es composa de les sgüents instal·lacions industrials, de tipus A, C, D i E:

Taula 5.4.2.1 *Classificació de les àrees*

Zona		Tipus d'instal·lació
A-100	Emmagatzematge matèries primeres	C
A-200	Reacció nitració	C
A-300	Purificació 1-Nitronaftalé	E
A-400	Reacció hidrogenació	C
A-500	Purificació 1-Naftilamina	E
A-600	Reacció hidròlisi	C
A-700	Purificació 1-Naftol	E
A-800	Emmagatzematge producte i subproductes	C
A-900	Sala de control	B
A-1000	Tractament de residus	E
A-1100	Serveis de planta	D
A-1200	Laboratoris (I+D, producte acabat i matèries primes)	B
A-1300	Oficines	C

Respecte el nivell intrínsec dels establiments industrials, aquests es classifiquen utilitzant els següents criteris:

- Per les instal·lacions de tipus A, B i C, es consideren sectors d'incendi els espais tancats per elements resistents al foc.

- Per les instal·lacions de tipus D i E, es considera que la superfície que ocupen aquestes instal·lacions constitueixen un àrea d'incendi obert, definida pel seu perímetre.

A partir d'aquest criteris, es pot calcular el risc intrínsec utilitzant la següent fórmula:

$$Q_S = \frac{\sum_i^n G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a$$

On:

- Q_S és la densitat de càrrega del foc, ponderada i corregida del sector o àrea d'incendi, em MJ/m^2 o $Mcal/m^2$.

- G_i és la massa de cadascun dels combustibles que existeixen en el sector o àrea d'incendi (incloent els materials constructius combustibles), en Kg.

- q_i és el poder calorífic de cadascun dels combustibles que existeixen en el sector d'incendi, en MJ/Kg o Mcal/Kg. Aquest valor està tabulat en la Taula 1.4 del annex I del Real Decret 2267/2004.

- C_i és el coeficient adimensional que pondera el grau de perillositat de cadascun dels combustibles que existeixen en el sector d'incendi. Aquest valor està tabulat en la Taula 1.1 del annex I del Real Decret 2267/2004.

- R_a és el coeficient adimensional que corregeix el grau de perillositat inherent a l'activitat industrial que es desenvolupa en el sector d'incendi. Quan existeixen diferents activitats en un mateix sector, es considerarà solament el coeficient d'activitat amb major risc. Aquest valor està tabulat en la Taula 1.2 del annex I del Real Decret 2267/2004. En general, els únics valors possibles d'aquest paràmetre són:

Taula 5.4.2.2 *Valors possibles de R_a*

	Risc d'activació			
	Alt	**Mitjà**		**Baix**
Coeficient R_a	3	2	1.5	1

A és la superfície construïda del sector d'incendi o del àrea d'incendi, en m^2.A continuació, s'adjunten les taules anteriorment mencionades:

Taula 5.4.2.3 *Taula 1.1 del Annex (RD 2267/2004)*

TABLA 1.1
GRADO DE PELIGROSIDAD DE LOS COMBUSTIBLES

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C_i		
ALTA	*MEDIA*	*BAJA*
- Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B_1, en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 ºC. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.	- Líquidos clasificados como subclase B_2 en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 ºC y 200 ºC. - Sólidos que emiten gases inflamables.	- Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 ºC.
C_i = 1,60	C_i = 1,30	C_i = 1,00

Taula 5.4.2.4 *Taula 1.2 del Annex (RD 2267/2004)*

TABLA 1.2
VALORES DE DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO MEDIA DE DIVERSOS PROCESOS INDUSTRIALES, DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS Y RIESGO DE ACTIVACIÓN ASOCIADO, Ra

ACTIVIDAD	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Q_v		Ra	q_v		Ra
	MJ/m²	Mcal/m²		MJ/m³	Mcal/m³	
Abonos químicos	200	48	1,5	200	48	1,0
Aceites comestibles	1.000	240	2,0	18.900	4.543	2,0
Aceites comestibles, expedición	900	216	1,5	18.900	4.543	2,0
Aceites: mineral, vegetal y animal	1.000	240	2,0	18.900	4.543	2,0
Acero	40	10	1,0			
Acero, agujas de	200	48	1,0			
Acetileno, llenado de botellas	700	168	1,5			
Ácido carbónico	40	10	1,0			
Ácidos inorgánicos	80	19	1,0			
Acumuladores	400	96	1,5	800	192	1,5
Acumuladores. expedición	800	192	1.5			
Agua oxigenada	Especial	Especial	Especial			
Alambre metálico aislado	300	72	1,0	1.000	240	2,0
Alambre metálico no aislado	80	19	1,0			
Alfarería	200	48	1,0			
Algodón en rama, guata	300	72	1,5	1.100	264	2,0
Algodón, almacén de				1.300	313	2,0
Alimentación, embalaje	800	192	1,5	800	192	1,5
Alimentación, expedición	1.000	240	2,0			
Alimentación, materias primas				3.400	817	2,0
Alimentación, platos precocinados	200	48	1,0			
Almacenes de talleres, etc.	1.200	288	2,0			
Almidón	2.000	481	2,0			
Alquitrán				3.400	817	2,0
Alquitrán, productos de	800	192	1,5	3.400	817	2,0
Altos hornos	40	10	1,0			
Aluminio, producción de	40	10	1,0			
Aluminio, trabajo de	200	48	1,0			
Antigüedades, venta de	700	168	1,5			
Aparatos de radio, fabricación	300	72	1,0	200	48	1,0
Aparatos de radio, venta	400	96	1,0			
Aparatos de televisión	300	72	1,0	200	48	1,0
Aparatos domésticos	300	72	1,0	200	48	1,0
Aparatos eléctricos	400	96	1,0	400	96	1,0
Aparatos eléctricos, reparación	500	120	1,0			
Aparatos electrónicos	400	96	1,0	400	96	1,0
Aparatos electrónicos, reparación	500	120	1,0			
Aparatos fotográficos	300	72	1,0	600	144	1,5
Aparatos mecánicos	400	96	1,0			
Aparatos pequeños, construcción de	300	72	1,0			
Aparatos sanitarios, taller	100	24	1,0			
Aparatos, expedición de	700	168	2,0			
Aparatos, prueba de	200	48	1,0			
Aparatos, talleres de reparación	600	144	1,0			
Aparcamientos, edificios de	200	48	1,5			
Apósitos, fabricación de artículos	400	96	1,5	800	192	1,5
Archivos	4.200	1.010	2,0	1.700	409	2,0
Armarios frigoríficos	1.000	240	2,0	300	72	1,0
Armas	300	72	1,0			
Artículos de metal	200	48	1,0			
Artículos de yeso	80	19	1,0			
Artículos metal fundidos por inyección	80	19	1,0			
Artículos metálicos, amolado	80	19	1,0			
Artículos metálicos, barnizado	300	72	1,0			
Artículos metálicos, cerrajería	200	48	1,0			
Artículos metálicos, chatarras	80	19	1,0			
Artículos metálicos, dorado	80	19	1,0			
Artículos metálicos, estampado	100	24	1,0			
Artículos metálicos, forjado	80	19	1,0			
Artículos metálicos, fresado	200	48	1,0			

Artículos metálicos, fundición	40	10	1,0			
Artículos metálicos, grabación	200	48	1,0			
Artículos metálicos, soldadura	80	19	1,0			
Artículos metálicos, soldadura ligera	300	72	1,0			
Artículos pirotécnicos	Especial	Especial	Especial	2.000	481	3,0
Aserraderos	400	96	1,5			
Asfalto (bidones, bloques)				3.400	817	2,0
Asfalto, manipulación de	800	192	1,5	3.400	817	2,0
Automóvil, carrocerías de	200	48	1,0			
Automóviles, almacén de accesorios				800	192	1,5
Automóviles, garajes y aparcamientos	200	48	1,0			
Automóviles, guarnición	700	168	1,5			
Automóviles, montaje	300	72	1,5			
Automóviles, pintura	500	120	1,5			
Automóviles, reparación	300	72	1,0			
Automóviles, venta de accesorios	300	72	1,0			
Aviones	200	48	1,0			
Aviones, hangares	200	48	1,5			
Azúcar				8.400	2.019	2,0
Azúcar, productos de	800	192	1,5	800	192	1,5
Azufre	400	96	2,0	4.200	1.010	2,0
Balanzas	300	72	1,0			
Barcos de madera	600	144	1,5			
Barcos de plástico	600	144	1,5			
Barcos metálicos	200	48	1,0			
Barnices	5.000	1.202	2,0	2.500	601	2,0
Barnices a la cera	2.000	481	2,0	5.000	1.202	2,0
Barnices, expedición	1.000	240	2,0			
Barnizado	80	19	1,5			
Bebidas alcohólicas (licores)	700	168	1,5			
Bebidas alcohólicas, venta	500	120	1,5	800	192	1,5
Bebidas bajas o sin de alcohol	80	19	1,0	125	30	1,0
Bebidas sin alcohol, expedición de	300	72	1,0			
Bebidas sin alcohol, zumos de fruta	200	48	1,0	300	72	1,0
Bibliotecas	2.000	481	1,0	2.000	481	2,0
Bicicletas	200	48	1,0	400	96	1,0
Bodegas (vinos)	80	19	1,0			
Bramante	400	96	1,5	1.100	264	2,0
Bramante, almacén de				1.000	240	2,0
Cables	300	72	1,0	600	144	1,5
Cacao, productos de	800	192	2,0	5.800	1.394	2,0
Café crudo, sin refinar				2.900	697	2,0
Café, extracto	300	72	1,0	4.500	1.082	2,0
Café, tostadero	400	96	1,5			
Cajas de madera	1.000	240	2,0	600	144	1,5
Cajas fuertes	80	19	1,0			
Calderas, edificios de	200	48	1,0			
Calefactores	300	72	1,0			
Calzado	500	120	1.5	400	96	1.0
Calzado, accesorios de				800	192	1,5
Calzados, expedición	600	144	1,5			
Calzados, venta	500	120	1,0			
Cantinas	300	72	1,0			
Caramelos	400	96	1,0	1.500	361	2,0
Caramelos, embalado	800	192	1,5			
Carbón de coque				10.500	2.524	2,0
Carnicerías, venta	40	10	1,0			
Carretería, artículos de	500	120	1,5			
Cartón	300	72	1,5	4.200	1.010	1,5
Cartón embreado	2.000	481	2,0	2.500	601	2,0
Cartón ondulado	800	192	2,0	1.300	313	2,0
Cartón piedra	300	72	1,5	2.500	601	1,5
Cartonaje	800	192	1,5	2.500	601	1,5
Cartonaje, expedición de	600	144	1,5			
Caucho				28.600	6.875	2.0
Caucho, artículos de	600	144	1,5	5.000	1.202	2,0
Caucho, venta de artículos de	800	192	1,5			
Celuloide	800	192	1,5	3.400	817	2,0
Cemento	40	10	1,0			
Central de calefacción a distancia	200	48	1,0			
Centrales hidráulicas	80	19	1,0			
Centrales hidroeléctricas	40	10	1,0			
Centrales térmicas	200	48	1,0			
Cepillos y brochas	700	168	1,5	800	192	1,5
Cera				3.400	817	2,0

Cera, artículos de	1.300	313	2,0	2.100	505	2,0
Cera, venta de artículos de	2.100	505	2,0			
Cerámica, artículos de	200	48	1,0			
Cerrajerías	200	48	1,0			
Cervecerías	80	19	1,0			
Cestería	400	96	1,5	200	48	1,0
Cestería, venta de artículos de	300	72	1,0	200	48	1,0
Chapa, artículos de	100	24	1,0			
Chapa, embalaje de artículos	200	48	1,0			
Chatarrería	300	72	1,0			
Chocolate	400	96	1,5	3.400	817	1,5
Chocolate, embalaje	500	120	2,0			
Chocolate, fabricación, sala de moldes	1.000	240	2,0			
Cines	300	72	1,0			
Cochecitos de niño	300	72	1,0	800	192	1,5
Colchones no sintéticos	500	120	1,5	5.000	1.202	2,0
Colores y barnices con diluyentes combustibles	4.000	962	2,0	2.500	601	2,0
Colores y barnices, manufacturas de	800	192	2,0			
Colores y barnices, mezclas	2.000	481	2,0			
Colores y barnices, venta	1.000	240	2,0			
Confiterías	400	96	1,0	1.700	409	2,0
Congelados	800	192	1,5	372	89	1,0
Conservas	40	10	1,0	372	89	1,0
Corcho				800	192	1,5
Corcho, artículos de	500	120	1,5	800	192	1,5
Cordelerías	300	72	1,5	600	144	1,5
Cordelerías, venta	500	120	1,5			
Correas	500	120	1,5	5.000	1.202	2,0
Cortinas en rollo	1.000	240	2,0			
Cosméticos	300	72	1,5	500	120	1,5
Crin, cerda de				600	144	1,5
Cristalerías	100	24	1,0			
Cuero				1.700	409	1,5
Cuero sintético	1.000	240	1,5	1.700	409	1,5
Cuero sintético, artículos de	400	96	1,0	800	192	1,5
Cuero sintético, recorte de artículos de	300	72	1,0			
Cuero, artículos de	500	120	1,5	600	144	1,5
Cuero, recortes de artículos de	300	72	1,0			
Cuero, venta de artículos de	700	168	1,5			
Deportes, venta de artículos de	800	192	1,5			
Depósitos de hidrocarburos				43.700	10.505	2,0
Depósitos Merc. incomb. en cajas de madera				200	48	1,0
Depósitos Merc. incomb. en cajas de plástico				200	48	1,0
Depósitos Merc. incomb. en casilleros de madera				100	24	2,0
Depósitos Merc. incomb. en estanterías de madera				100	24	1,0
Depósitos Merc. incomb. en estanterías metálicas				20	5	1,0
Depósitos Merc. incomb. en paletas de madera				3.400	817	2,0
Diluyentes				3.400	817	2,0
Discos, discos compactos y similares	600	144	1,5	3.400	817	1,5
Droguerías	1.000	240	2,0	800	192	1,5
Edificios frigoríficos	2.000	481	2,0			
Electricidad, almacén de materiales de				400	96	1,0
Electricidad, taller de	600	144	1,5			
Embalaje de material impreso	1.700	409	2,0			
Embalaje de mercancías combustibles	600	144	1,5			
Embalaje de mercancías incombustibles	400	96	1,0			
Embalaje de productos alimenticios	800	192	1,5			
Embalaje de textiles	600	144	1,5			
Emisoras de radio	80	19	1,0			
Encuadernación	1.000	240	2,0			
Escobas	700	168	1,5	400	96	1,0
Esculturas de piedra	40	10	1,0			

Especias	40	10	1,0	200	48	1,5
Espumas sintéticas	3.000	721	1,5	2.500	601	2,0
Espumas sintéticas, artículos de	600	144	1,5	800	192	1,5
Esquies	400	96	1,5	1.700	409	2,0
Estampación de productos sintéticos (cuero, etc.)	300	72	1,0	1.700	409	2,0
Estampado de materias sintéticas	400	96	1,0			
Estampado de metales	100	24	1,0			
Estilográficas	200	48	1,0			
Estudios de televisión	300	72	1,0			
Estufas de gas	200	48	1,0			
Expedición de aparatos, parcialmente sintéticos	700	168	1,0			
Expedición de aparatos, totalmente sintéticos	1.000	240	1,0			
Expedición de artículos de cristal	700	168	2,0			
Expedición de artículos de hojalata	200	48	1,0			
Expedición de artículos impresos	1.700	409	2,0			
Expedición de artículos sintéticos	1.000	240	2,0			
Expedición de bebidas	300	72	1,0			
Expedición de cartonaje	600	144	1,5			
Expedición de ceras y barnices	1.300	313	2,0			
Expedición de muebles	600	144	1,5			
Expedición de pequeños artículos de madera	600	144	1,5			
Expedición de productos alimenticios	1.000	240	2,0			
Expedición de textiles	600	144	1,5			
Exposición de automóviles	200	48	1,0			
Exposición de cuadros	200	48	1,0			
Exposición de máquinas	80	19	1,0			
Exposición de muebles	500	120	1,5			
Farmacias (almacenes incluidos)	800	192	1,5			
Féretros de madera	500	120	1,5			
Fibras de coco				8.400	2.019	2,0
Fieltro	600	144	1,5	800	192	1,5
Fieltro, artículos de	500	120	1,5			
Flores artificiales	300	72	1,5	200	48	1,5
Flores, venta de	80	19	1,0			
Fontanería	200	48	1,0			
Forraje	2.000	481	2,0	3.300	793	2,0
Fósforo	300	72	1,5	25.100	6.034	2,0
Fósforos	300	72	1,5	800	192	2,0
Fotocopias, talleres	400	96	1,0			
Fotografía, laboratorios	100	24	1,0			
Fotografía, películas	1.000	240	2,0			
Fotografía, talleres	300	72	1,0			
Fotografía, tienda	300	72	1,0			
Fraguas	80	19	1,0			
Fundición de metales	40	10	1,0			
Funiculares	300	72	1,0			
Galvanoplastia	200	48	1,0			
Gasolineras	Reglamentación específica					
Grandes almacenes	400	96	1,5			
Granos	600	144	1,5	800	192	1,5
Grasas	1.000	240	2,0	18.000	4.327	2,0
Grasas comestibles	1.000	240	2,0	18.900	4.543	2,0
Grasas comestibles, expedición	900	216	1,5			
Guantes	500	120	1,5			
Guardarropa, armarios de madera	400	96	1,0			
Guardarropa, armarios metálicos	80	19	1,0			
Harina en sacos	2.000	481	2,0	8.400	2.019	2,0
Harina, fábrica o comercio sin almacén	1.700	409	2,0	13.000	3.125	2,0
Heladería	80		1,0			
Heno, balas de		0		1.000	240	2,0
Herramientas	200	48	1,0			
Hidrógeno				130.800	31.442	2,0
Hilados, cardados	300	72	2,0			
Hilados, encanillado-bobinado	600	144	1,5			
Hilados, hilatura	300	72	1,5			
Hilados, productos de hilo				1.700	409	2,0
Hilados, productos de lana				1.900	457	2,0
Hilados, torcido	300	72	1,5			
Hojalaterías	100	24	1,0			
Hormigón, artículos de	100	24	1,0			
Hornos	200	48	1,0			
Hule	700	168	1,5	1.300	313	2,0

Hule, artículos de	700	168	1,5	2.100	505	2,0
Imprentas, almacén				8.000	1.923	2,0
Imprentas, embalaje	2.000	481	2,0			
Imprentas, expedición	200	48	1,5			
Imprentas, salas de máquinas	400	96	1,5			
Imprentas, taller tipográfico	300	72	1,5			
Incineración de basuras	200	48	1,0			
Instaladores electricistas	200	48	1,0			
Instaladores, talleres	100	24	1,0			
Instrumentos de música	600	144	1,5			
Instrumentos de óptica	200	48	1,0	200	48	1,0
Jabón	200	48	1,0	4.200	1.010	1,5
Joyas, fabricación	200	48	1,0			
Joyas, venta	300	72	1,0			
Juguetes	500	120	1,5	800	192	1,5
Laboratorios bacteriológicos	200	48	1,0			
Laboratorios de física	200	48	1,0			
Laboratorios fotográficos	300	72	1,5			
Laboratorios metalúrgicos	200	48	1,0			
Laboratorios odontológicos	300	72	1,0			
Laboratorios químicos	500	120	1,5			
Láminas de hojalata	40	10	1,0			
Lámparas de incandescencia	40	10	1,0			

Lapiceros	500	120	1,5			
Lavadoras	300	72	1,0	400	96	1,0
Lavanderías	200	48	1,0			
Leche condensada	200	48	1,0	9.000	2.163	1,0
Leche en polvo	200	48	1,0	10.500	2.524	1,0
Legumbres frescas, venta	200	48	1,0			
Legumbres secas	1.000	240	2,0	400	96	1,5
Leña				2.500	601	2,0
Levadura	800	192	1,5			
Librerías	1.000	240	1,5			
Limpieza química	300	72	1,5			
Linóleo	500	120	1,5	5.000	1.202	2,0
Locales de desechos (diversas mercancías)	500	120	1,5			
Lúpulo				1.700	409	2,0
Madera en troncos				6.300	1.514	1,5
Madera, artículos de, barnizado	500	120	1,5			
Madera, artículos de, carpintería	700	168	1,5			
Madera, artículos ebanistería	700	168	1,5			
Madera, artículos de, expedición	600	144	1,5			
Madera, artículos de, impregnación	3.000	721	2,0			
Madera, artículos de, marquetería	500	120	1,5			
Madera, artículos de, pulimentado	200	48	1,0			
Madera, artículos de, secado	800	192	1,5			
Madera, artículos de, serrado	400	96	1,5			
Madera, artículos de, tallado	600	144	1,5			
Madera, artículos de, torneado	500	120	1,5			
Madera, artículos de, troquelado	700	168	1,5			
Madera, mezclada o variada	800	192	1,5	4.200	1.010	2,0
Madera, restos de				2.500	601	2,0
Madera, vigas y tablas				4.200	1.010	1,5
Madera, virutas				2.100	505	2,0
Malta				13.400	3.221	2,0
Mantequilla	700	168	1,5			
Máquinas	200	48	1,0			
Máquinas de coser	300	72	1,0			
Máquinas de oficina	300	72	1,0			
Marcos	300	72	1,0			
Mármol, artículos de	40	10	1,0			
Mataderos	40	10	1,0			
Material de oficina	700	168	1,5	1.300	313	2,0
Materiales de construcción, almacén				800	192	1,5
Materiales sintéticos	2.000	481	2,0	5.900	1.418	2,0
Materiales usados, tratamiento	800	192	1,5	3.400	817	2,0
Materias sintéticas inyectadas	500	120	1,5			
Materias sintéticas, artículos de	600	144	1,5	800	192	1,5
Materias sintéticas, estampado	400	96	1,0			
Materias sintéticas, expedición	1.000	240	2,0			
Materias sintéticas, soldadura de piezas	700	168	1,5			

Mecánica de precisión, taller	200	48	1,0			
Médica, consulta	200	48	1,0			
Medicamentos, embalaje	300	72	1,0	800	192	1,5
Medicamentos, venta	800	192	1,5		0	
Melaza				5.000	1.202	2,0
Mercería, venta	700	168	1,5	1.400	337	2,0
Mermelada	800	192	1,5			
Metales preciosos	200	48	1,0			
Metales, manufacturas en general	200	48	1,0			
Metálicas, grandes construcciones	80	19	1,0			
Minerales	40	10	1,0			
Mostaza	400	96	1,0			
Motocicletas	300	72	1,0			
Motores eléctricos	300	72	1,0			
Muebles de acero	300	72	1,0			
Muebles de madera	500	120	1,5	800	192	1,5
Muebles de madera, barnizado	500	120	1,5			
Muebles, barnizado de	200	48	1,5			
Muebles, carpintería	600	144	1,5			
Muebles, tapizado sin espuma sintética	500	120	1,5	400	96	1,0
Muebles, venta	400	96	1,5			
Muelles de carga con mercancías	800	192	1,5			
Municiones	Especial	Especial	Especial	4.500	1.082	2,0
Museos	300	72	1,0			
Música, tienda de	300	72	1,0			
Negro de humos, en sacos				12.600	3.029	2,0
Neumáticos	700	168	1,5	1.800	433	2,0
Neumáticos de automóviles	700	168	1,5	1.500	361	2,0
Nitrocelulosa	Especial	Especial	Especial	1.100	264	2,0
Oficinas comerciales	800	192	1,5			
Oficinas postales	400	96	1,0			
Oficinas técnicas	600	144	1,0			
Orfebrería	200	48	1,0			
Oxígeno	Especial	Especial	Especial			
Paja prensada				800	192	1,5
Paja, artículos de	400	96	1,5			
Paja, embalajes de	400	96	1,5			
Paletas de madera	1.000	240	2,0	1.300	313	2,0
Palillos	500	120	1,5			
Panaderías industriales	1.000	240	1,5			
Panaderías, almacenes	300	72	1,0			
Panaderías, laboratorios y hornos	200	48	1,0			
Paneles de corcho	500	120	1,5			
Paneles de madera aglomerada	300	72	1,5	6.700	1.611	2,0
Paneles de madera contrachapada	800	192	1,5	6.700	1.611	2,0
Papel	200	48	1,0	10.000	2.404	2,0
Papel, apresto	500	120	1,5			
Papel, barnizado de	80	19	1,5			
Papel, desechos prensados				2.100	505	2,0
Papel, tratam. de la madera y materias celulósicas	80	19	1,5			
Papel, tratamiento-fabricación	700	168	1,5			
Papel, viejo o granel				8.400	2.019	2,0
Papelería	800	192	1,5	1.100	264	2,0
Papelería, venta	700	168	1,5			
Paraguas	300	72	1,0	400	96	1,0
Paraguas, venta	300	72	1,0			
Parquets	2.000	481	2,0	1.200	288	2,0
Pastas alimenticias	1.300	313	2,0	1.700	409	1,5
Pastas alimenticias, expedición	1.000	240	2,0			
Pegamentos combustibles	1.000	240	1,5	3.400	817	2,0
Pegamentos incombustibles	800	192	1,5	3.400	817	2,0
Peletería, productos de	500	120	1,5	1.200	288	1,5
Peletería, venta	200	48	1,0			
Películas, copias	600	144	1,5			
Películas, talleres de	300	72	1,5			
Perfumería, artículos de	300	72	1,0	500	120	1,5
Perfumería, venta de artículos de	400	96	1,0		0	
Persianas, fabricación de	800	192	1,5	300	72	1,0
Piedras artificiales	40	10	1,0			
Piedras de afilar	80	19	1,0			
Piedras preciosas, tallado	80	19	1,0			
Piedras refractarias, artículos de	200	48	1,0			
Pieles, almacén		0		1.200	288	1,5
Pilas secas	400	96	1,0	600	144	1,5

Pinceles	700	168	1,5			
Placas de fibras blandas	300	72	1,0	800	192	1,5
Placas de resina sintética	300	72	1,0	4.200	1.010	1,5
Planeadores	600	144	1,5			
Porcelana	200	48	1,0			
Prendas de vestir	500	120	1,5	400	96	1,0
Prendas de vestir, venta	600	144	1,5			
Proceso de datos, sala de ordenador	400	96	1,5			
Producto de lavado (lejía materia prima)				500	120	1,5
Productos de amianto	80	19	1,0			
Productos de carnicería	40	10	1,0			
Productos de lavado (lejía)	300	72	1,0	200	48	1,0
Productos de reparación de calzado	800	192	1,5	2.100	505	2,0
Productos farmacéuticos	200	48	1,5			
Productos lácteos	200	48	1,0			
Productos laminados salvo chapa y alambre	100	24	1,0			
Productos químicos combustibles	300	72	2,0	1.000	240	2,0
Puertas de madera	800	192	1,5	1.800	433	2,0
Puertas plásticas	700	168	1,5	4.200	1.010	2,0
Quesos	100	24	1,5	2.500	601	2,0
Quioscos de periódicos	1.300	313	2,0			
Radiología, gabinete de	200	48	1,0			
Refinerías de petróleo	Reglamentación					

	específica					
Refrigeradores	1.000	240	2,0	300	72	1,0
Rejilla, asientos y respaldos	400	96	1,0	1.300	313	2,0
Relojes	300	72	1,0	400	96	1,0
Relojes, reparación de	300	72	1,0			
Relojes, venta	300	72	1,0			
Resinas naturales	3.300	793	2,0			
Resinas sintéticas	3.400	817	2,0	4.200	1.010	2,0
Resinas sintéticas, placas de	800	192	1,5	3.400	817	2,0
Restaurantes	300	72	1,0			
Revestimientos de suelos combustibles	500	120	1,5	6.000	1.442	2,0
Revestimientos de suelos combustibles, venta	1.000	240	2,0			
Rodamientos o cojinetes de bolas	200	48	1,0			
Sacos de papel	800	192	1,5	12.600	3.029	2,0
Sacos de plástico	600	144	2,0	25.200	6.058	2,0
Sacos de yute	500	120	1,5	800	192	1,5
Salinas, productos de	80	19	1,0			
Servicios de mesa	200	48	1,0			
Silos				Según material almacenado		
Sombrererías	500	120	1,5			
Sosa	40	10	1,0			
Sótanos, bodegas de casas residenciales	900	216	1,0			
Tabaco en bruto				1.700	409	2,0
Tabacos, artículos de	200	48	1,5	2.100	505	2,0
Tabacos, venta de artículos	500	120	1,5			
Talco	40	10	1,0			
Tallado de piedra	40	10	1,0			
Talleres de enchapado	800	192	1,5	2.900	697	1,5
Talleres de guarnicionería	300	72	1,0		0	
Talleres de pintura	500	120	1,5			
Talleres de reparación	400	96	1,0			
Talleres eléctricos	600	144	1,5			
Talleres mecánicos	200	48	1,0			
Tapicerías	800	192	1,5			
Tapicerías, artículos de	300	72	1,5	1.000	240	2,0
Tapices	600	144	1,5	1.700	409	2,0
Tapices, tintura	500	120	1,5			
Tapices, venta	800	192	1,5			
Teatros	300	72	1,0			
Teatros, bastidores				1.100	264	2,0
Tejares, cocción	40	10	1,0			
Tejares, hornos de secado y estanterías de madera	1.000	240	1,5			
Tejares, prensado	200	48	1,0			
Tejares, preparación de arcilla	40	10	1,0			
Tejares, secadero, estanterías de madera	400	96	1,0			

Tejares, secadero, estanterías metálicas	40	10	1,0			
Tejidos cáñamo, yute, lino				1.300	313	2,0
Tejidos de raña	400	96	1,5			
Tejidos en general, almacén				2.000	481	2,0
Tejidos sintéticos	300	72	1,5	1.300	313	2,0
Tejidos, depósito de balas de algodón				1.300	313	2,0
Tejidos, seda artificial	300	72	1,5	1.000	240	2,0
Teléfonos	400	96	1,5	200	48	2,0
Teléfonos, centrales de	80	19	1,5			
Textiles				1.000	240	2,0
Textiles, apresto	300	72	1,0	1.100	264	2,0
Textiles, artículos de				600	144	1,5
Textiles, bajos de prendas	300	72	1,0	1.000	240	1,5
Textiles, blanqueado	500	120	1,5			
Textiles, bordado	300	72	1,0	1.300	313	2,0
Textiles, calandrado	500	120	1,5			
Textiles, confección	300	72	1,0			
Textiles, corte	500	120	1,5			
Textiles, de lino				1.300	313	2,0
Textiles, de yute	400	96	1,0	1.300	313	2,0
Textiles, embalaje	600	144	1,6			
Textiles, encajes				600	144	1,5
Textiles, estampado	700	168	1,5			
Textiles, expedición	600	144	1,5			
Textiles, forros	700	168	1,5			
Textiles, lencería	500	120	1,5	600	144	2,0
Textiles, mantas	500	120	1,5	1.900	457	2,0
Textiles, prendas de vestir	500	120	1,5	400	96	2,0
Textiles, preparación	300	72	1,5			
Textiles, ropa de cama	500	120	1,5			
Textiles, tejidos (fabricación)	300	72	1,5			
Textiles, teñido	500	120	1,5			
Textiles, tricotado	300	72	1,0	1.300	313	2,0
Textiles, venta	600	144	1,5			
Tintas	200	48	1,0			
Tintas de imprenta	700	168	1,5	3.000	721	2,0
Tintorerías	500	120	1,5			
Toldos o lonas	300	72	1,0	1.000	240	1,0
Toneles de madera	1.000	240	1,5	800	192	1,5
Toneles de plástico	600	144	1,5	800	192	1,5
Torneado de piezas de cobre/bronce	300	72	1,0			
Transformadores	300	72	1,5			
Transformadores, bobinado	600	144	1,5			
Transformadores, estación de	300	72	1,5			
Tubos fluorescentes	300	72	1,0			
Vagones, fabricación de	200	48	1,0			
Vehículos	300	72	1,5			
Venta por correspondencia,	400	96	1,5			

empresas de						
Ventanas de madera	800	192	1,5			
Ventanas de plástico	600	144	1,5			
Vidrio	80	19	1,0			
Vidrio, artículos de	200	48	1,5			
Vidrio, expedición	700	168	1,0			
Vidrio, plano, fábrica de	700	168	1,0			
Vidrio, talleres de soplado	200	48	1,5			
Vidrio, tintura de	300	72	1,5			
Vidrio, tratamiento de	200	48	1,5			
Vidrio, venta de artículos de	200	48	1,0			
Vinagre, producción de	80	19	1,0	100	24	1,0
Vulcanización	1.000	240	2,0			
Yeso	80	19	1,0			
Zulaque de vidrieros	1.000	240	2,0	1.300	313	2,0

Taula 5.4.2.5 *Taula 1.4 del Annex (RD 2267/2004)*

PODER CALORÍFICO (q) DE DIVERSAS SUSTANCIAS								
PRODUCTO	MJ/kg	Mcal/kg	PRODUCTO	MJ/kg	Mcal/kg	PRODUCTO	MJ/kg	Mcal/kg
Aceite de algodón	37,2	9	Carbón	31,4	7,5	Leche en polvo	16,7	4
Aceite de creosota	37,2	9	Carbono	33,5	8	Lino	16,7	4
Aceite de lino	37,2	9	Cartón	16,7	4	Linoleum	2,1	05
Aceite mineral	42	10	Cartón asfáltico	21	5	Madera	16,7	4
Aceite de oliva	42	10	Celuloide	16,7	4	Magnesio	25,1	6
Aceite de parafina	42	10	Celulosa	16,7	4	Malta	16,7	4
Acetaldehído	25,1	6	Cereales	16,7	4	Mantequilla	37,2	9
Acetamida	21	5	Chocolate	25,1	6	Metano	50,2	12
Acetato de amilo	33,5	8	Cicloheptano	46	11	Monóxido de carbono	8,4	2
Acetato de polivinilo	21	5	Ciclohexano	46	11	Nitrito de acetona	29,3	7
Acetona	29,3	7	Ciclopentano	46	11	Nitrocelulosa	8,4	2
Acetileno	50,2	12	Ciclopropano	50,2	12	Octano	46	11
Acetileno disuelto	16,7	4	Cloruro de polivinilo	21	5	Papel	16,7	4
Acido acético	16,7	4	Cola celulósica	37,2	9	Parafina	46	11
Acido benzóico	25,1	6	Coque de hulla	29,3	7	Pentano	50,2	12
Acroleína	29,3	7	Cuero	21	5	Petróleo	42	10
Aguarrás	42	10	Dietilamina	42	10	Poliamida	29,3	7
Albúmina vegetal	25,1	6	Dietilcetona	33,5	8	Policarbonato	29,3	7
Alcanfor	37,2	9	Dietileter	37,2	9	Poliéster	25,1	6
Alcohol alílico	33,5	8	Difenil	42	10	Poliestireno	42	10
Alcohol amílico	42	10	Dinamita (75 %)	4,2	1	Polietileno	42	10
Alcohol butílico	33,5	8	Dipenteno	46	11	Poliisobutileno	46	11
Alcohol cetílico	42	10	Ebonita	33,5	8	Politetrafluoretileno	4,2	1
Alcohol etílico	25,1	6	Etano	50,2	12	Poliuretano	25,1	6
Alcohol metílico	21	5	Eter amílico	42	10	Propano	46	11
Almidón	16,7	4	Eter etílico	33,5	8	Rayón	16,7	4
Anhídrido acético	16,7	4	Fibra de coco	25,1	6	Resina de pino	42	10
Anilina	37,2	9	Fenol	33,5	8	Resina de fenol	25,1	6
Antraceno	42	10	Fósforo	25,1	6	Resina de urea	21	5
Antracita	33,5	8	Furano	25,1	6	Seda	21	5
Azúcar	16,7	4	Gasóleo	42	10	Sisal	16,7	4
Azufre	8,4	2	Glicerina	16,7	4	Sodio	4,2	1
Benzaldehído	33,5	8	Grasas	42	10	Sulfuro de carbono	12,5	3
Bencina	42	10	Gutapercha	46	11	Tabaco	16,7	4
Benzol	42	10	Harina de trigo	16,7	4	Té	16,7	4
Benzofena	33,8	8	Heptano	46	11	Tetralina	46	11
Butano	46	11	Hexametileno	46	11	Toluol	42	10
Cacao en polvo	16,7	4	Hexano	46	11	Triacetato	16,7	4
Café	16,7	4	Hidrógeno	142	34	Turba	33,5	8
Cafeína	21	5	Hidruro de magnesio	16,7	4	Urea	8,4	2
Calcio	4,2	1	Hidruro de sodio	8,4	2	Viscosa	16,7	4
Caucho	42	10	Lana	21	5			

Amb el valor de densitat de càrrega de foc obtingut, es pot determinar el nivell de risc intrínsec mitjançant la taula 1.3 del *annex* I del Real Decret 2267/2004, que es mostra a continuació:

Taula 5.4.2.6 *Taula 1.3 del Annex (RD 2267/2004)*

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m²	MJ/m²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Una vegada es coneix la teoria per calcular el nivell de risc intrínsec, es procedeix a calcular aquest valor.

En primer moment, s'han de tenir en compte que a les àrees de reacció, hi entra una quantitat X d'una substància que anirà variant a mesura que passa el temps, per l'avanç de la reacció. Per tant, a les àrees on es produeixi una reacció en un reactor discontinu (Àrea 200 i Àrea 600) es calcularan dos nivells de risc, escollint-se sempre el nivell de risc major: un quan s'introdueix una determinada quantitat de reactius i un altre quan ha passat tota la reacció i s'obtenen els productes); mentre que pel reactor continu (Àrea 400), es suposarà que tot el reactor està omplert del compost inflamable.

A continuació es mostren tots es càlculs realitzats per a la determinació del nivell de risc intrínsec:

Taula 5.4.2.7 *Nivell de risc (Àrea 100)*

NAPHTECH	Nivel intrínseco (Área 100)		Projecte Nº: 1 Preparat per: Naphtech		Àrea: 100	
	Planta: Naphtech Localitat: Tarragona		Full 1 de 1		Data: 10/06/2014	
Substància inflamable	G_i (Kg)	q_i (Mcal/Kg)	C_i	R_a	A (m^2)	Q_s (Mcal/m^2)
Naftaleno	89632	9.28	1.6	2	552	4823
Hidrogeno	32256	34	1.6	2	552	6358
2-Propanol	23247	7.28	1.6	2	552	981

Taula 5.4.2.8 *Nivell de risc (Àrea 200)*

Abans de reacció

	Nivel intrínseco (Área 200)		Projecte Nº: 1 / Preparat per: Naphtech		Àrea: 200	
	Planta: Naphtech / Localitat: Tarragona		Full 1 de 1		Data: 10/06/2014	
Substància inflamable	G_i (Kg)	q_i (Mcal/Kg)	C_i	R_a	A (m^2)	Q_s (Mcal/m^2)
Naftaleno	13562	9.28	1.6	2	199	2024

Després de reacció

	Nivel intrínseco (Área 200)		Projecte Nº: 1 / Preparat per: Naphtech		Àrea: 200	
	Planta: Naphtech / Localitat: Tarragona		Full 1 de 1		Data: 10/06/2014	
Substància inflamable	G_i (Kg)	q_i (Mcal/Kg)	C_i	R_a	A (m^2)	Q_s (Mcal/m^2)
Naftaleno	0	9.28	1.6	2	199	0
1-Nitronaftaleno	17224	6.88	1.3	2	199	1547
2-Nitronaftaleno	1100	6.88	1.3	2	199	99

Taula 5.4.2.9 *Nivell de risc (Àrea 300)*

	Nivel intrínseco (Área 300)		Projecte Nº: 1 / Preparat per: Naphtech		Àrea: 300	
	Planta: Naphtech / Localitat: Tarragona		Full 1 de 1		Data: 10/06/2014	
Substància inflamable	G_i (Kg)	q_i (Mcal/Kg)	C_i	R_a	A (m^2)	Q_s (Mcal/m^2)
Naftaleno	0	9.28	1.6	2	199	0
1-Nitronaftaleno	17224	6.88	1.3	2	199	1547
2-Nitronaftaleno	1100	6.88	1.3	2	199	99

Taula 5.4.2.10 *Nivell de risc (Àrea 400)*

	Nivel intrínseco (Área 400)		Projecte Nº: 1 / Preparat per: Naphtech		Àrea: 400	
	Planta: Naphtech / Localitat: Tarragona		Full 1 de 1		Data: 10/06/2014	
Substància inflamable	G_i (Kg)	q_i (Mcal/Kg)	C_i	R_a	A (m^2)	Q_s (Mcal/m^2)
1-Nitronaftaleno	1679	6.88	1.3	2	244	123
Hidrogeno	0.1648	34	1.6	2	244	0.07
2-Propanol	1550	7.28	1.6	2	244	148
1-Aminonaftaleno	1676	8.86	1.3	2	244	158
2-Aminonaftaleno	1681	8.86	1.3	2	244	159

Taula 5.4.2.11 *Nivell de risc (Àrea 500)*

NAPHTECH	Nivel intrínseco (Área 500)		Projecte Nº: 1 Preparat per: Naphtech		Àrea: 500	
	Planta: Naphtech Localitat: Tarragona		Full 1 de 1		Data: 10/06/2014	
Substància inflamable	**G_i (Kg)**	**q_i (Mcal/Kg)**	**C_i**	**R_a**	**A (m^2)**	**Q_s (Mcal/m^2)**
1-Nitronaftaleno	1679	6.88	1.3	2	244	123
2-Propanol	1550	7.28	1.6	2	244	148
1-Aminonaftaleno	1676	8.86	1.3	2	244	158
2-Aminonaftaleno	1681	8.86	1.3	2	244	159

Taula 5.4.2.12 *Nivell de risc (Àrea 600)*

Abans de reacció

NAPHTECH	Nivel intrínseco (Área 600)		Projecte Nº: 1 Preparat per: Naphtech		Àrea: 600	
	Planta: Naphtech Localitat: Tarragona		Full 1 de 1		Data: 10/06/2014	
Substància inflamable	**G_i (Kg)**	**q_i (Mcal/Kg)**	**C_i**	**R_a**	**A (m^2)**	**Q_s (Mcal/m^2)**
1-Aminonaftaleno	11760	8.86	1.3	2	420	645
1-Naftol	0	8.22	1.3	2	420	0
2-Naftol	0	8.22	1.3	2	420	0

Després de reacció

NAPHTECH	Nivel intrínseco (Área 600)		Projecte Nº: 1 Preparat per: Naphtech		Àrea: 600	
	Planta: Naphtech Localitat: Tarragona		Full 1 de 1		Data: 10/06/2014	
Substància inflamable	**G_i (Kg)**	**q_i (Mcal/Kg)**	**C_i**	**R_a**	**A (m^2)**	**Q_s (Mcal/m^2)**
1-Aminonaftaleno	319.3	8.86	1.3	2	420	18
1-Naftol	5542.8	8.22	1.3	2	420	282
2-Naftol	56	8.22	1.3	2	420	3

Taula 5.4.2.13 *Nivell de risc (Àrea 700)*

NAPHTECH	Nivel intrínseco (Área 700)		Projecte Nº: 1 Preparat per: Naphtech		Àrea: 700	
	Planta: Naphtech Localitat: Tarragona		Full 1 de 1		Data: 10/06/2014	
Substància inflamable	**G_i (Kg)**	**q_i (Mcal/Kg)**	**C_i**	**R_a**	**A (m^2)**	**Q_s (Mcal/m^2)**
1-Aminonaftaleno	319.3	8.86	1.3	2	420	18
1-Naftol	5542.8	8.22	1.3	2	420	282
2-Naftol	56	8.22	1.3	2	420	3

Taula 5.4.2.14 *Nivell de risc (Àrea 800)*

NAPHTECH	Nivel intrínseco (Área 800)		Projecte Nº: 1 Preparat per: Naphtech		Àrea: 800	
	Planta: Naphtech Localitat: Tarragona		Full 1 de 1		Data: 10/06/2014	
Substància inflamable	G_i (Kg)	q_i (Mcal/Kg)	C_i	R_a	A (m^2)	Q_s (Mcal/m^2)
2-Nitronaftaleno	11000	6.88	1.3	2	300	656
1-Naftol	70000	8.22	1.3	2	300	4986

Tenint en compte totes les densitats de càrrega de foc calculades a les taules anteriors, les àrees de la instal·lació es classifiquen en els següents nivells de risc:

Taula 5.4.2.15 Classificació de les àrees segons el seu nivell de risc

Zona	Q_s (Mcal/m^2)	Riesgo Intrínseco
A100	12162	Nivel Alto 8
A200	2024	Nivel Alto 7
A300	1646	Nivel Alto 7
A400	588	Nivel Medio 5
A500	588	Nivel Medio 5
A600	645	Nivel Medio 5
A700	302	Nivel Medio 4
A800	5642	Nivel Alto 8
A900	-	Nivel Bajo 1
A1000	-	Nivel Bajo 1
A1100	-	Nivel Bajo 1
A1200	-	Nivel Bajo 1
A1300	-	Nivel Bajo 1

A l'anterior taula, s'observa que les àrees de major nivell de risc són l'Àrea 100 i l'Àrea 800. Aquest fet es normal, ja que són dos úniques àrees destinades a l'emmagatzematge (una pels reactius i l'altre pels productes). Per aquest motiu, si interessa emmagatzemar molta quantitat de reactius (per exemple, omplir els tancs o sitges d'emmagatzematge per tal d'abastir la planta i poder continuar l'activitat de producció durant 14 dies sense cap subministrament extern de matèries primeres), es tindrà un nivell de risc molt alt.

A més, les Àrees 900 (sala de control), 1000 (tractament de residus), 1100 (sala serveis), 1200 (laboratoris) i 1300 (oficines) s'observa que hi ha un nivell de risc baix, ja que en aquestes zones de la instal·lació no es manipulen una quantitat considerable de substàncies inflamables.

5.4.3 Mesures de protecció contra incendis

La protecció contra incendis és el conjunt de mesures de les que es disposa en un edifici per a protegir-lo contra l'acció del foc, amb la finalitat d'aconseguir els següents objectius:

- Salvar vides humanes.
- Minimitzar les pèrdues econòmiques produïdes pel foc.
- Aconseguir que les activitats de l'edifici puguin tornar a posar-se en marxa en el mínim temps possible.

Les mesures de protecció contra incendis es classifiquen en:

- Mesures de protecció passives: Són mesures de protecció que es planifiquen al dissenyar un edifici, per a una major protecció en cas d'incendi, per exemple, camins d'evacuació. Per tant, són aquelles que afecten al projecte i a la construcció d'un edifici.

  La '*Norma Bàsica de la Edificación CPI 96*' determina les característiques que han de complir els edificis per facilitar l'evacuació dels seus ocupants. Aquesta normativa determina les següents mesures per aconseguir una ràpida i fàcil evacuació:

  i. Distàncies:

     Es sap que, quan les distàncies entre dos elements és major, la calor que transmet un element a un altre és menor. Per aquest motiu, les normatives es basen en l'anterior fet per tal de determinar les distàncies màximes a recórrer fins a arribar a un lloc segur, així com l'amplada dels passadissos, les escales i les portes d'evacuació.

ii. Sectorització:

La divisió de l'edifici en sectors d'incendi i la apertura de les portes d'aquests sectors en el sentit d'evacuació permet retardar l'avanç del foc.

iii. Protecció estructural:

Els materials de construcció de l'edifici i del sòl han de ser materials resistents al foc i a un augment de la temperatura, ja que aquesta modifica el comportament de certs materials de construcció.

iv. Aïllament

L'ús de materials amb un coeficient de transmissió de calor baix permet contrarestar, temporalment, els efectes de la temperatura sobre les estructures o les instal·lacions.

- Mesures actives: Són mesures de protecció amb l'objectiu d'extingir l'incendi, una vegada aquest s'ha produït, incloent una acció directa i l'ús de mitjans per a protegir i lluitar contra el foc.

  Les mesures actives es divideixen en quatre tipus, en funció de les fases de desenvolupament de l'incendi: detecció (coneixement de l'existència d'un incendi); alerta (valoració de la situació i presa de decisions); alarma (comunicació de decisions) i actuació (realització de decisions).

Existeixen les següents mesures de protecció contra incendis:

- Mesures de detecció:

  Les instal·lacions de detecció han de descobrir l'existència de l'incendi i de localitzar-lo amb precisió en l'establiment. Aquesta detecció ha de ser ràpida, ja que sinó el perill de l'incendi augmentaria.

  Aquesta detecció pot ser automàtica o humana. Les instal·lacions de detecció automàtica estan formades pels següents components:

  - **Detectors automàtics**: Són elements que detecten el foc a través d'alguns fenòmens que els acompanyen. Poden ser detectors de gasos, detectors de fums, detectors de llames i detectors de temperatura.

  - **Central de senyalització**: Constitueixen el cervell del sistema, i ha de realitzar les següents funcions:
    - Alimentar el sistema, a partir de la xarxa elèctrica.
    - Donar senyals òptiques i acústiques.
    - Permetre la localització del foc.
    - Controlar la realització del pla d'emergència.

  - **Línies**: Són les encarregades d'unir els detectors i els polsadors d'alarma a la central de senyalització, i aquesta a les alarmes. Les línies han d'estar supervisades periòdicament i no podent tenir una distància major a 1000 metres, ni tenir més de 20 detectors per línia.

- Mesures d'alarma:

  L'alarma té la funció d'avisar que s'ha produït un incendi, de forma instantània, mitjançant senyals acústiques. Les instal·lacions d'alarma són les següents:

  - **Polsadors d'alarma**:

    Tenen la finalitat de transmetre una senyal a la central de senyalització. Els polsadors d'alarma han de ser fàcilment visibles, i la distància a recórrer des de qualsevol punt de l'edifici fins al més pròxim ha de ser inferior a 25 metres. Aquests polsadors porten una carcassa de protecció, que impedeix la seva activació involuntària.

- **Instal·lacions d'alerta**:

  La seva finalitat és transmetre una senyal perceptible en tot l'edifici o zona des de la central, que permeti el coneixement de l'existència d'un incendi. Aquestes senyals són acústiques i han de ser visual quan les característiques de l'edifici o dels operaris ho requereixin.

- **Instal·lacions de megafonia**:

  La seva finalitat és comunicar l'existència d'un incendi i transmetre les instruccions prèvies en el pla d'emergència.

- Mesures d'il·luminació:

  Les mesures d'emergència es desenvolupen mitjançant les següents instal·lacions:

  - **Il·luminació d'emergència**:

    És aquella que, en cas de fallada de la il·luminació general, s'activa permetent l'evacuació segura i ràpida del personal.

  - **Il·luminació de senyalització**:

    És aquella que s'utilitza de manera continua durant un curt període de temps, il·luminant la senyalització de les portes, passadissos i escales d'emergència.

- Mesures d'extinció:

  Requereixen les següents instal·lacions:

  - **Boques d'incendi**:

    Estan composades per les Boques d'incendi equipades (BIE), la xarxa de canonades d'aigua i la font d'abastiment. Aquest BIE és el conjunt d'elements necessaris per a transportar i projectar aigua des d'un punt fixe d'una xarxa de canonades fins al lloc on s'ha produït l'incendi. Aquests elements són la filtre, una llança, una mànega, una vàlvula, un manòmetre, un suport i un armari.

  - **Hidratants d'incendi**:

    És la font de subministrament d'aigua específica i exclusiva contra incendis. Un edifici es considera protegit per una xarxa d'hidratants quan qualsevol punt de la seva fatxada a nivell de rasant es troba per sota de 40 metres d'un hidratant.

    Aquests hidratants d'incendi han d'estar situats en llocs fàcilment accessibles, i lluny de l'espai destinat per la circulació de vehicles.

  - **Extintors mòbils**:

    Són aparells que contenen un agent extintor que pot ser projectat i dirigit sobre el foc per l'acció d'una persona, amb la finalitat d'apagar-lo. Aquests extintors han de tenir una placa per tal d'indicar les revisions d'aquests equip d'extinció, els productes que contenen, els tipus de foc per els qual pot utilitzar-se...

    Aquests extintors mòbils només són útils quan el foc es troba en la seva fase inicial. La distància màxima entre extintor i extintor serà de 15 metres, i l'altura màxima a la que es pot situar és a 1.70 metres. Finalment, s'han de situar en llocs fàcilment accessibles i visibles.

  - **Sistemes fixes d'extinció**:

    Tenen l'objectiu de controlar i extingir un incendi mitjançant la descàrrega automàtica d'un agent extintor en l'àrea protegida.

5.5 Seguretat elèctrica

5.5.1 Instal·lacions elèctriques

Una instal·lació elèctrica és un conjunt d'aparells i circuits amb l'objectiu de produir, transformar, transmetre i distribuir l'energia elèctrica.

La instal·lació elèctrica ha de disposar de condicions tècniques per tal de poder subministrar electricitat dins dels límits de baixa tensió, amb la finalitat de preservar la seguretat de les persones i els bens materials. Les característiques de les instal·lacions elèctriques i dels seus components s'han d'adaptar a les condicions operatives del lloc de treball. A més, cal tenir en compte les característiques conductores del treball, materials inflamables, ambients corrosius, presència d'atmosferes explosives...

Aquests sistemes de protecció seran sotmesos a un control periòdic i de manteniment, per tal de garantir un bon funcionament d'aquestes mesures de protecció.

El decret que determina les condicions tècniques i les garanties que ha de complir una instal·lació elèctrica és el Real Decret 842/2002, però també han de complir els requisits de la Llei 21/1992 (sobre la reglamentació de la seguretat industrial), el Real Decret 614/2001 (sobre les disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors) i el Real Decret 400/1996 (sobre les condicions dels equips elèctrics i sistemes de protecció). Per finalitzar, cal remarcar que tots els equips dissenyats compleixen la normativa ATEX, i tots els equips on hi ha risc d'explosió estan connectats elèctricament amb el terra, per tal d'evitar problemes ocasionats per l'electricitat estàtica.

Hi ha tres tipus de risc elèctrics:

1) Risc de contacte del corrent elèctric amb humans

   Per una bona protecció contra el contacte directe, es necessari prendre alguna de les següents mesures de seguretat:

   - Allunyar les parts actives de la instal·lació a una distància prudencial del lloc on les persones circulen habitualment, de manera que resulti impossible el contacte amb les mans o la manipulació d'objectes conductors quan aquests s'utilitzen habitualment.
   - Obstaculitzar la zona per tal d'impedir el contacte accidental amb les parts actives de la instal·lació.
   - Aïllar les parts actives de la instal·lació amb materials no conductors.

   Les mesures de protecció contra contactes elèctrics indirectes es divideixen en dos classes:

   i. Classe A: Aquest tipus de mesures de seguretat estan destinades a eliminar el risc fent que el contacte elèctric no sigui perillós, o impedint el contacte simultani entre les masses i elements conductors.
   ii. Classe B: Aquest tipus de mesures de seguretat consisteixen en la col·locació d'un dispositiu de tall automàtic que desconnecti la instal·lació en cas de necessitat.

   A més, s'han de prendre les següents mesures de seguretat

   - Tancar amb clau l'accés als transformadors, per tal d'evitar que el personal no autoritzat pugui accedir.
   - Abans de la realització de qualsevol treball on hagi tensió, es considerarà que tots els cables conductors porten càrrega elèctrica, per tant, prèviament s'haurà de comprovar la absència de corrent elèctric mitjançant un sensor.
   - S'ha d'evitar l'ús d'aparells o equips elèctrics en cas de pluja o humitat.
   - S'ha d'evitar les reparacions de tipus provisionals.

- Els aparells elèctrics portàtils han de disposar d'un sistema de protecció (en general, un sistema de doble aïllament).
- Les eines manuals han d'estar protegides respecte contactes elèctriques. Han d'estar lliure de grasses, olis i altres tipus de substàncies.
- Els sistemes de seguretat no han de ser manipulats per personal no autoritzat, ja que sinó la seva funció queda anul·lada.
- Totes les instal·lacions han de revisar-se periòdicament.

2) Risc d'incendi o explosió en la indústria

La *Instrucció tècnica complementària MIE-BT-026* defineix les zones perilloses en funció del tipus de substància inflamable, que es divideix en les següents classes:

- Classe I: Presència de gasos o vapors
  - Zona 0: Presència contínua, durant períodes llargs o curts, però molt freqüents.
  - Zona 1: Presència periòdica o ocasional durant el funcionament dels equips.
  - Zona 2: Presència poc freqüent, per poc temps i fora del funcionament normal dels equips.
- Classe II: Presència de pols
  - Zona Z: Presència de núvols de pols combustible, durant les operacions normals.
  - Zona Y: Presència de capes de pols acumulada.

Respecte a aquesta classificació, les diferents zones de la planta es poden associar a una classe i un tipus de zona determinats, complint els requisits mínims de seguretat que marca la legislació.

3) Electricitat estàtica

És un fenomen que provoca grans accidents si la naturalesa de les substàncies és inflamable. El fet que molts equips, instruments, estructures i recipients acumulin electricitat estàtica, provoca que en un moment donat es descarregui, produint guspires.

Les situacions en les que es forma electricitat estàtica són:

- Transport de fluid per canonades.
- Fregaments continus amb peces d'equips.
- Fregaments entre objectes de diferent costant dielèctrica, sent un d'ells un material conductor.

En les instal·lacions industrials es prendran les següents mesures de seguretat:

- En les zones de treball on es detecti alta electricitat estàtica, els treballadors hauran de portar botes de seguretat.
- Tots els equips, instruments i canonades tindran continuïtat elèctrica i estaran connectats al sòl per mitjà de les presa de terra repartides per la planta
- Es realitzaran mesures de la resistència de las tomes de presa de terra periòdica.

5.6 Protecció dels riscs professionals

La preocupació per la seguretat en el treball és un dels aspectes més importants a tenir en compte i que ha de ser-hi present en totes les fases de disseny de la planta. Des del disseny dels equips fins als treballs d'obra civil, inclús quan la planta comenci la seva etapa de producció.

La *Llei de prevenció de riscos laborals* (BOE, 3 de Desembre) te l'objectiu de promoure la seguretat i salut dels treballadors mitjançant l'aplicació de mesures preventives i el desenvolupament de les activitats necessàries per a la prevenció dels riscos derivats del treball.

5.6.1 Mesures generals de prevenció

Les tècniques analítiques intenten identificar les causes de possibles accidents. Aquestes tècniques poden ser:

- Inspeccions o auditories de seguretat.
- Notificacions i registre de seguretat.
- Anàlisis d'estadístiques sobre accidents.
- Investigació dels accidents.

Les tècniques operatives es basen en l'eliminació del factor de risc, o almenys tracten de minimitzar els efectes d'aquests. Aquestes tècniques poden ser:

- Tècniques integrades amb els dissenys dels equips.
- Tècniques integrades a la definició dels mètodes de treball.
- Tècniques de selecció personal.
- Formació sobre els riscos existents i les seves mesures de prevenció.
- Senyalització de zones de risc o perilloses.
- Normes de seguretat.
- Adaptació de sistemes de seguretat, defensa i resguard de màquines.
- Equips de protecció individual (E.P.I).

5.6.2 Condicions de treball

Es necessari unes condicions òptimes de treball de tal manera que s'afavoreixi total seguretat quan s'estan realitzant determinades tasques.

5.6.2.1 Soroll

L'eliminació o disminució de sorolls és un factor a tenir en compte en el disseny de la planta, ja que el soroll proporciona una disminució de l'eficàcia dels treballadors. Per tant, es important mantenir un bon ambient de treball. El soroll es pot reduir de dos maneres:

1. Reducció del nivell de soroll en el focus d'origen:
   Es possible adquirint equips que operin de forma més silenciosa o dissenyant equips fixant-se en tots aquells aspectes que assegurin el mínim nivell de soroll possible.

2. Reducció del nivell sonor ambiental:
   S'apliquen mesures passives, revestint les parets amb materials absorbent, o també realitzant una distribució dels equips sorollosos a la planta de la manera menys agressiva possible, és a dir, més allunyada dels llocs de treball.

5.6.2.2 Il·luminació i color

Una bona il·luminació és fonamental per a mantenir la comoditat de la visió i assegurar una eficàcia elevada de treball, disminuint en gran part els accidents i defectes en la manipulació de qualsevol substància o utensili.

És imprescindible apostar principalment per una il·luminació de llum natural, per tal d'estalviar recursos elèctrics. Per aquest motiu, es dotarà en gran mesura de finestrals per proporcionar la llum natural necessària. Nomes s'utilitzarà la llum artificial en els tons en que la llum natural no hi sigui present, o no sigui suficient per mantenir la il·luminació adequada de treball.

El Real Decret 486/97 estableix els nivells d'il·luminació en funció de les activitats desenvolupades en el sector de treball:

- Àrees o locals d'ús habitual:
  - Exigències visuals altes (oficines): 500 lux
  - Exigències visuals moderades (sales de control): 200 lux
  - Exigències visuals baixes (plantes): 100 lux
- Vies de circulació: 50 lux
- Vies de circulació d'us ocasional: 25 lux

Nota: Un lux és una unitat derivada del Sistema Internacional per a d'il·luminació o nivell d'il·luminació.

Per finalitzar, s'ha de destacar que el color també és un factor important a tenir en compte, per tal de reflectir la llum i no absorbir-la. D'aquesta manera, el terra serà de color blanc; les parets seran també de colors clars (excepte les que incorporin grans finestres, que seran de color gris clar o beix); el sostre serà de color fosc; i, per acabar, el mobiliari serà de colors clars.

5.6.3 Equips de Protecció i prevenció de personal

5.6.3.1 Equips de protecció individual (E.P.I)

- Protecció del cap:

  El principal utensili en aquest apartat és el casc de seguretat, que previndrà els possibles xocs i impactes.

- Protecció de cara i ulls:

  Les ulleres se seguretat seran obligatòries en tota la planta de producció. Per altra banda, en el cas que sigui necessari, s'utilitzaran ulleres de soldadura, per tal d'aconseguir una protecció facial.

- Protecció auditiva:

  Si el soroll supera els 85 decibels és obligatori l'ús d'auriculars o taps.

- Protecció de les vies respiratòries:

  En algunes zones és necessari l'ús de màscares per tal d'evitar la inhalació de productes degut a la suspensió de partícules en l'aire.

- Protecció de mans i braços:

  L'ús de guants és convenient per manipular amb total seguretat productes o substàncies, o per manipular instal·lacions elèctriques o de generació tèrmica.

- Calçat de seguretat:

  Normalment en la zona d'operació s'utilitzarà calçat de seguretat per prevenir riscos.

- Protecció total del cos:

  Algunes de les mesures de protecció del cos poden ser roba de protecció contra agressions químiques o roba de protecció contra caigudes de certa altura.

- Cinturons de seguretat:

  L'ús de cinturons de seguretat és obligatori en el cas de treballar a certa altura, per tal de prevenir caigudes i accidents.

5.6.3.2 Equips de protecció individual a utilitzar en diferents activitats de construcció

Per manipular productes químics, són necessaris els següents EPI's:

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Botes de seguretat.
- Mascareta amb filtre.
- Guants de cuir.
- Ulleres de protecció contra esquitxades.

Per realitzar les proves de pressió i estanquitat es requereixen:

- Ulleres de protecció mecànica.
- Equip respiratori.

Per a la col·locació de canonades i canalitzacions es requereixen:

- Casc de polietilè.
- Ulleres antiprojeccions.
- Guants de goma.
- Botes de seguretat.
- Botes de goma de mitja canya.
- Roba impermeable.
- Faixa elàstica de protecció a sobreesforços.
- Roba de treball.
- Armilla reflectant.

Per a la realització del muntatge:

- Casc de seguretat.
- Cinturo de seguretat per possibles caigudes.
- Botes de seguretat.
- Guants de cuir.
- Roba impermeable.
- Davantal de cuir.

Per a la realització d'instal·lacions elèctriques i d'il·luminació:

- Casc de seguretat.
- Ulleres antiprojeccions.
- Cinturo de seguretat anticaigudes.
- Guants de cuir.
- Guants de goma o PVC.
- Guants aïllants per alta tensió.
- Guants aïllants per baixa tensió.
- Botes de seguretat.
- Roba impermeable.
- Botes protectores de riscos elèctrics.

5.7 Envasat i etiquetatge

L'etiqueta és la primera informació que rep un usuari sobre una substància, i ha de permetre una identificació ràpida del producte, oferint la informació del perill que porta associada aquesta substància.

La informació mínima que ha de mostrar, almenys en la llengua oficial de l'Estat, és la següent:

- Nom de la substància o del preparat químic.
- Quantitat nominal.
- Nom, direcció i telèfon del responsable de la comercialització de la substància o del preparat.
- Pictogrames: símbols i indicacions del perill per destacar els principals riscos.
- Frases R: frases que indiquen la naturalesa dels riscos associats a la substància o preparat químic.
- Frases S: frases que indiquen consells de prudència associats a la substància o preparat químic.
- Nombre de CE, en cas que la substància o el preparat tingui un número CE assignat.
- Informació addicional.

Per a que l'envàs estigui correctament etiquetat, ha de complir les següents indicacions:

- L'etiqueta ha d'estar fortament fixada, sobre una o varies cares de l'envàs, podent-se llegir horitzontalment.
- L'etiqueta ha de tenir una grandària especificat en la següent figura:

Capacitat del envàs	Grandària mínima (mm)
Menys de 3 L	52 x 74
Entre 3 i 50 L	74 x 105
Entre 50 i 500 L	105 x 148
Més de 500 L	148 x 210

Figura 5.7.1 *Grandària mínima de les etiquetes*

- Cada pictograma ha d'ocupar, com a mínim, la desena part de la superfície de l'etiqueta, i la seva grandària no pot ser menor a 1 cm^2.
- La presentació de l'etiqueta ha de garantir que els símbols de perill destaquen sobre el fons. Per aquest motiu, els pictogrames han d'imprimir-se en negre sobre un fons taronja, tal i com s'indica en la següent figura (els pictogrames són els mateixos que els que s'han exposat a l'*apartat 5.1.1*):

Figura 5.7.2 *Pictogrames de substàncies perilloses*

5.7.1 Frases R i Frases S

En els annexes III i IV del Real Decret 363/1995 es mostren les frases R y S existents. Aquestes frases poden aparèixer tant com a Frases R/S simples com a combinacions d'aquestes. Solament s'exposaran les simples.

5.7.1.1 Frases R (Annex III)

- R1 Explosivo en estado seco.
- R2 Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
- R3 Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
- R4 Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles.
- R5 Peligro de explosión en caso de calentamiento.
- R6 Peligro de explosión, en contacto o sin contado con el aire.
- R7 Puede provocar incendios.

- R8 Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.
- R9 Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles.
- R10 Inflamable.
- R11 Fácilmente inflamable.
- R12 Extremadamente inflamable.
- R14 Reacciona violentamente con el agua.
- R15 Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables.
- R16 Puede explosionar en mezcla con substancias comburentes.
- R17 Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
- R18 Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas/inflamables.
- R19 Puede formar peróxidos explosivos.
- R20 Nocivo por inhalación.
- R21 Nocivo en contacto con la piel.
- R22 Nocivo por ingestión.
- R23 Tóxico por inhalación.
- R24 Tóxico en contacto con la piel.
- R25 Tóxico por ingestión.
- R26 Muy tóxico por inhalación.
- R27 Muy tóxico en contacto con la piel.
- R28 Muy tóxico por ingestión.
- R29 En contado con agua libera gases tóxicos.
- R30 Puede inflamarse fácilmente al usado.
- R31 En contacto con ácidos libera gases tóxicos.
- R32 En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
- R33 Peligro de efectos acumulativos.
- R34 Provoca quemaduras.
- R35 Provoca quemaduras graves.
- R36 Irrita los ojos.
- R37 Irrita las vías respiratorias.
- R38 Irrita la piel.

- R39 Peligro de efectos irreversibles muy graves.
- R40 Posibles efectos cancerígenos.
- R41 Riesgo de lesiones oculares graves.
- R42 Posibilidad de sensibilización por inhalación.
- R43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
- R44 Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado.
- R45 Puede causar cáncer.
- R46 Puede causar alteraciones genéticas hereditarias.
- R48 Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada.
- R49 Puede causar cáncer por inhalación.
- R50 Muy tóxico para los organismos acuáticos.
- R51 Tóxico para los organismos acuáticos.
- R52 Nocivo para los organismos acuáticos.
- R53 Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R54 Tóxico para la flora.
- R55 Tóxico para la fauna.
- R56 Tóxico para los organismos del suelo.
- R57 Tóxico para las abejas.
- R58 Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente.
- R59 Peligroso para la capa de ozono.
- R60 Puede perjudicar la fertilidad.
- R61 Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
- R62 Posible riesgo de perjudicar la fertilidad.
- R63 Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
- R64 Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.
- R65 Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar.
- R66 La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.
- R67 La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.
- R68 Posibilidad de efectos irreversibles.

5.7.1.2 Frases S (Annex IV)

- S1 Consérvese bajo llave.
- S2 Manténgase fuera del alcance de los niños.
- S3 Consérvese en lugar fresco.
- S4 Manténgase lejos de locales habitados.
- S5 Consérvese en ... (líquido apropiado a especificar por el fabricante).
- S6 Consérvese en ... (gas inerte a especificar por el fabricante).
- S7 Manténgase el recipiente bien cerrado.
- S8 Manténgase el recipiente en lugar seco.
- S9 Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado.
- S12 No cerrar el recipiente herméticamente.
- S13 Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.
- S14 Consérvese lejos de ... (materiales incompatibles a especificar por el fabricante).
- S15 Conservar alejado del calor.
- S16 Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas-No fumar.
- S17 Manténgase lejos de materias combustibles.
- S18 Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia.
- S20 No comer ni beber durante su utilización.
- S21 No fumar durante su utilización.
- S22 No respirar el polvo.
- S23 No respirar los gases/humos/vapores/aerosoles [denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante].
- S24 Evítese el contacto con la piel.
- S25 Evítese el contacto con los ajos.
- S26 En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.
- S27 Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada.
- S28 En caso de contado con la piel, lávese inmediata y abundantemente con ... (productos a especificar por el fabricante).

- S29 No tirar los residuos por el desagüe.
- S30 No echar jamás agua a este producto.
- S33 Evítese la acumulación de cargas electroestáticas.
- S35 Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.
- S36 Úsese indumentaria protectora adecuada.
- S37 Úsense guantes adecuados.
- S38 En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo respiratorio adecuado.
- S39 Úsese protección para los ojos/la cara.
- S40 Para limpiar el suelo y los objetos contaminados por este producto, úsese ... (a especificar por el fabricante).
- S41 En caso de incendio y/o de explosión no respire los humos.
- S42 Durante las fumigaciones/pulverizaciones, úsese equipo respiratorio adecuado [denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante].
- S43 En caso de incendio, utilizar ... (los medios de extinción los debe especificar el fabricante). (Si el agua aumenta el riesgo, se deberá añadir: «No usar nunca agua».)
- S45 En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstresele la etiqueta).
- S46 En caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase.
- S47 Consérvese a una temperatura no superior a ... °C (a especificar por el fabricante).
- S48 Consérvese húmedo con ... (medio apropiado a especificar por el fabricante).
- S49 Consérvese únicamente en el recipiente de origen.
- S50 No mezclar con ... (a especificar por el fabricante).
- S51 Úsese únicamente en lugares bien ventilados.
- S52 No usar sobre grandes superficies en locales habitados.
- S53 Evítese la exposición-recábense instrucciones especiales antes del uso.

- S56 Elimínense esta sustancia y su recipiente en un punto de recogida pública de residuos especiales o peligrosos.
- S57 Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.
- S59 Remitirse al fabricante o proveedor para obtener información sobre su recuperación/reciclado.
- S60 Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos.
- S61 Evítese su liberación el medio ambiente. Recábense instrucciones específicas/las fichas de datos de seguridad.
- S62 En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase.
- S63 En caso de accidente por inhalación, alejar a la víctima de la zona contaminada y mantenerla en reposo.
- S64 En caso de ingestión, enjuáguese la boca con agua (solamente si la persona está consciente).

5.8 Fitxes de seguretat

Les fitxes de seguretat són informes útils per tal de conèixer tots els compostos que es manipulen en una determinada planta química. L'objectiu de les fitxes de seguretat es informar a l'usuari per tal que aquest pugui prendre les mesures necessàries per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors.

L'encarregat de la comercialització d'una substància o un preparat perillós està obligat a facilitar una fitxa de seguretat a l'usuari professional que rep la substància.

Les fitxes de seguretat han d'estar redactades, com a mínim, en la llengua oficial del Estat, i ha d'incloure la següent informació:

1. Identificació de la substància o preparat, a més de l'empresa que el comercialitza.
2. Composició i informació sobre els components.
3. Identificació dels perills.
4. Primers auxilis..
5. Mesures de lluita contra els incendis.
6. Mesures d'emergència en cas de fuga accidental.
7. Manipulació i emmagatzematge.
8. Controls d'exposició i protecció personal.
9. Propietats físiques i químiques.
10. Estabilitat i reactivitat.
11. Informació toxicològica.
12. Informació ecològica.
13. Consideracions sobre l'eliminació.
14. Informació sobre el transport de la substància o preparat.
15. Informació reglamentaria.
16. Altres informacions.

A continuació es mostren les fitxes de seguretat de les substàncies que intervenen en el procés de producció d'1-Naftol:

- Naftalè

NAFTALENO			ICSC: 0667 Abril 2005
CAS: 91-20-3 RTECS: QJ0525000 NU: 1334 (sólido); 2304 (fundido) CE Índice Anexo I: 601-052-00-2 CE / EINECS: 202-049-5	$C_{10}H_8$ Masa molecular: 128.18		
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Combustible.	Evitar las llamas.	Polvo, agua pulverizada, espuma, dióxido de carbono.
EXPLOSIÓN	Por encima de 80°C pueden formarse mezclas explosivas vapor/aire. Las partículas finamente dispersas forman mezclas explosivas en el aire.	Evitar el depósito del polvo; sistema cerrado, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión de polvo.	
EXPOSICIÓN		¡EVITAR LA DISPERSIÓN DEL POLVO!	
Inhalación	Dolor de cabeza. Debilidad. Náuseas. Vómitos. Sudoración. Confusión mental. Ictericia. Orina oscura.	Ventilación (no si es polvo), extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Proporcionar asistencia médica.
Piel	¡PUEDE ABSORBERSE! (Además, ver Inhalación).	Guantes de protección.	Aclarar la piel con agua abundante o ducharse.
Ojos		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	Dolor abdominal. Diarrea. Convulsiones. Pérdida del conocimiento. (Ver Inhalación).	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de comer.	Reposo. Proporcionar asistencia médica.
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
Protección personal: filtro respiratorio para gases y vapores orgánicos. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente. Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente tapados; si fuera necesario, humedecer el polvo para evitar su dispersión. Recoger cuidadosamente el residuo, trasladarlo a continuación a un lugar seguro.		No transportar con alimentos y piensos. Contaminante marino. Clasificación UE Símbolo: Xn, N R: 22-40-50/53 S: (2-)36/37-46-60-61 Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 4.1 Grupo de Envasado NU: III	
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
Ficha de Emergencia de Transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-41S1334 (sólido); 41GF1-II+III (sólido); 41S2304 (fundido) Código NFPA: H2; F2; R0;		Separado de oxidantes fuertes, alimentos y piensos. Almacenar en un área sin acceso a desagües o alcantarillas.	

IPCS International Programme on Chemical Safety — Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2005 — WHO — UNEP

NAFTALENO — ICSC: 0667

DATOS IMPORTANTES

ESTADO FÍSICO; ASPECTO
Sólido blanco en diversas formas, de olor característico.

PELIGROS FÍSICOS
Es posible la explosión del polvo si se encuentra mezclado con el aire en forma pulverulenta o granular.

PELIGROS QUÍMICOS
Por combustión, formación de gases irritantes y tóxicos. Reacciona con oxidantes fuertes.

LÍMITES DE EXPOSICIÓN
TLV: 10 ppm como TWA; 15 ppm como STEL; (piel); A4 (no clasificable como cancerígeno humano); (ACGIH 2005).
MAK: H (absorción dérmica); Cancerígeno: categoría 2; Mutágeno: categoría 3B (DFG 2004).

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

RIESGO DE INHALACIÓN
Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar bastante lentamente una concentración nociva en el aire. Ver Notas.

EFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN
La sustancia puede afectar a la sangre, dando lugar a lesiones en las células sanguíneas (hemólisis). Ver Notas. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. La exposición por ingestión puede producir la muerte. Se recomienda vigilancia médica.

EFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA
La sustancia puede afectar a la la sangre, dando lugar a anemia hemolítica crónica. La sustancia puede afectar a los ojos, dando lugar al desarrollo de cataratas. Esta sustancia es posiblemente carcinógena para los seres humanos.

PROPIEDADES FÍSICAS

Punto de ebullición: 218°C
Sublimación: lentamente a temperatura ambiente
Punto de fusión: 80°C
Densidad: 1.16 g/cm^3

Solubilidad en agua, g/100 ml a 25°C: ninguna
Presión de vapor, Pa a 25°C: 11
Densidad relativa de vapor (aire = 1): 4.42

Punto de inflamación: 80 °C c.c.
Temperatura de autoignición: 540°C
Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 0.9-5.9
Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 3.3

DATOS AMBIENTALES

La sustancia es muy tóxica para los organismos acuáticos. La sustancia puede causar efectos prolongados en el medio acuático.

NOTAS

Algunos individuos pueden ser más sensibles a los efectos del naftaleno en las células sanguíneas.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Límites de exposición profesional (INSHT 2011):

VLA-ED: 10 ppm; 53 mg/m^3

VLA-EC: 15 ppm, 80 mg/m^3

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 2005

- Àcid Nítric

ÁCIDO NÍTRICO			ICSC: 0183 Octubre 2006
CAS: RTECS: NU: CE Índice Anexo I: CE / EINECS:	7697-37-2 QU5775000 2031 007-004-00-1 231-714-2	Ácido nítrico concentrado (70%) HNO_3 Masa molecular: 63,0	

TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible pero facilita la combustión de otras sustancias. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes. El calentamiento intenso puede producir aumento de la presión con riesgo de estallido.	NO poner en contacto con sustancias inflamables. NO poner en contacto con productos químicos combustibles u orgánicos.	En caso de incendio en el entorno: NO espuma.
EXPLOSIÓN	Riesgo de incendio y explosión en contacto con muchos compuestos orgánicos frecuentes.		En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICIÓN		¡EVITAR TODO CONTACTO!	¡CONSULTAR AL MÉDICO EN TODOS LOS CASOS!
Inhalación	Sensación de quemazón. Tos. Dificultad respiratoria. Jadeo. Dolor de garganta. Síntomas no inmediatos (ver Notas).	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Posición de semiincorporado. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica inmediatamente.
Piel	Quemaduras cutáneas graves. Dolor. Decoloración amarilla.	Guantes de protección. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	Enrojecimiento. Dolor. Quemaduras..	Pantalla facial o 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	Dolor de garganta. Dolor abdominal. Sensación de quemazón en la garganta y el pecho. Shock o colapso. Vómitos.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	NO provocar el vómito. Dar a beber uno o dos vasos de agua. Reposo. Proporcionar asistencia médica.

DERRAMES Y FUGAS	ENVASADO Y ETIQUETADO
¡Evacuar la zona de peligro! Consultar a un experto. Protección personal adicional: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración. Ventilar. Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes precintables. Neutralizar cuidadosamente el residuo con carbonato sódico. Eliminarlo a continuación con agua abundante. NO absorber en serrín u otros absorbentes combustibles.	Envase irrompible; colocar el envase frágil dentro de un recipiente irrompible cerrado. No transportar con alimentos y piensos. Clasificación UE Símbolo: O, C R: 8-35 S: (1/2-)23-26-36-45 Nota: B Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 8 Riesgos Subsidiarios de las NU: 5.1 Grupo de Envasado NU: I Clasificación GHS Peligro Puede ser corrosiva para los metales. Mortal en caso de ingestión. Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares. Provoca daños en las vías respiratorias si se inhala. Provoca daños en el tracto digestivo por ingestión. Provoca daños en las vías respiratorias y en los dientes tras exposición prolongada o repetida si se inhala.
RESPUESTA DE EMERGENCIA	ALMACENAMIENTO
Ficha de Emergencia de Transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-80S2031-I Código NFPA: H4; F0; R0; OX	Separado de sustancias combustibles y reductoras, bases y de alimentos y piensos orgánicos. Mantener en lugar fresco, seco y bien ventilado.

Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2007

IPCS International Programme on Chemical Safety — WHO — UNEP

ÁCIDO NÍTRICO — ICSC: 0183

DATOS IMPORTANTES

ESTADO FÍSICO; ASPECTO
Líquido incoloro a amarillo, de olor acre.

PELIGROS QUÍMICOS
La sustancia se descompone al calentarla suavemente, produciendo óxidos de nitrógeno. La sustancia es un oxidante fuerte y reacciona violentamente con materiales combustibles y reductores, p.ej. turpentina, carbón, alcohol. La sustancia es un ácido fuerte, reacciona violentamente con bases y es corrosiva para los metales, formando gas combustible (hidrógeno-ver FISQ:0001). Reacciona violentamente con compuestos orgánicos.

LÍMITES DE EXPOSICIÓN
TLV: 2 ppm como TWA, 4 ppm como STEL; (ACGIH 2006).
MAK: IIb (no establecido pero hay datos disponibles) (DFG 2008).

VÍAS DE EXPOSICIÓN
Efectos locales graves por todas las vías de exposición.

RIESGO DE INHALACIÓN
Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar muy rápidamente una concentración nociva en el aire.

EFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN
La sustancia es corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Corrosiva por ingestión. La inhalación puede causar edema pulmonar (ver Notas). Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata (ver Notas).

EFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA
Los pulmones pueden resultar afectados por la exposición prolongada o repetida al vapor. La sustancia puede afectar a los dientes, dando lugar a erosión dental.

PROPIEDADES FÍSICAS

Punto de ebullición: 121°C
Punto de fusión: -41,6°C
Densidad relativa (agua = 1): 1,4
Solubilidad en agua: miscible
Presión de vapor, kPa a 20°C: 6,4
Densidad relativa de vapor (aire = 1): 2,2

Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1,07
Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: -0,21

DATOS AMBIENTALES

NOTAS

Está indicado un examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. Los síntomas del edema pulmonar no se ponen de manifiesto hasta que han pasado unas pocas horas o incluso días y se agravan con el esfuerzo físico. Esta Ficha ha sido parcialmente actualizada en enero de 2008: ver Límites de exposición.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Límites de exposición profesional (INSHT 2011):

VLA-EC: 1 ppm, 2,6 mg/m^3

Notas: Agente químico que tiene un valor límite indicativo por la UE

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

- 1-Nitronaftalè

MERCK

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Fecha de revisión 23.11.2010 Versión 4.6

1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificador del producto

Artículo número	806291
Denominación	1-Nitronaftaleno para síntesis
Número de registro REACH	No hay disponible un número de registro para esta sustancia, ya que la sustancia o su uso están exentos del registro; según el artículo 2 de la normativa REACH (CE) núm. 1097/2006, el tonelaje anual no requiere registro o dicho registro está previsto para una fecha posterior.

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

Usos identificados	Producto químico para síntesis Para informaciones adicionales a usos refiérase al portal Merck Chemicals.

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Compañía	Merck KGaA * 64271 Darmstadt * Alemania * Tel: +49 6151 72-0
Departamento Responsable	EQ-EPS * e-mail: prodsafe@merck.de

1.4 Teléfono de emergencia Instituto Nacional de Toxicología * Madrid * Tel: 91 562 04 20

2. Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación (REGLAMENTO (CE) No 1272/2008)
Sólido inflamable, Categoría 2, H228
Toxicidad aguda, Categoría 4, Oral, H302
Toxicidad acuática crónica, Categoría 2, H411
Para el texto integro de las Declaraciones-H mencionadas en esta sección, véase la Sección 16.

Clasificación (67/548/CEE o 1999/45/CE)
Xn; R22
N; R51/53
El texto completo de las frases R mencionadas en esta sección, se indica en la Sección 16.

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado (REGLAMENTO (CE) No 1272/2008)

Pictogramas de peligro

Palabra de advertencia
Atención

Las Fichas de Datos de Seguridad para artículos del catálogo también se obtienen en www.merck-chemicals.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número	806291
Denominación	1-Nitronaftaleno para síntesis

Indicaciones de peligro
H228 Sólido inflamable.
H302 Nocivo en caso de ingestión.
H411 Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Consejos de prudencia
P273 Evitar su liberación al medio ambiente.

Etiquetado reducido (≤125 ml)

Pictogramas de peligro

Palabra de advertencia
Atención

No. CAS 86-57-7

Etiquetado (67/548/CEE o 1999/45/CE)

Símbolo(s)	Xn	Nocivo
	N	Peligroso para el medio ambiente
Frase(s) - R	22-51/53	Nocivo por ingestión. Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
Frase(s) - S	61	Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.
No. CE	201-684-5	

Etiquetado reducido (≤125 ml)

Símbolo(s)	Xn	Nocivo
	N	Peligroso para el medio ambiente
Frase(s) - R	22	Nocivo por ingestión.

2.3 Otros peligros
Ninguno conocido.

3. Composición/información sobre los componentes

Formula	$C_{10}H_7NO_2$ (Hill)
No. CAS	86-57-7
No. CE	201-684-5
Masa molar	173,17 g/mol

4. Primeros auxilios

4.1 Descripción de los primeros auxilios
Tras inhalación: aire fresco.

Tras contacto con la piel: aclarar con abundante agua. Extraer la sustancia por medio de algodón impregnado con polietilenglicol 400. Despojarse inmediatamente de la ropa contaminada.

Tras contacto con los ojos: aclarar con abundante agua. Llamar inmediatamente al oftalmólogo.

Si es tragado Beber mucha agua. Consultar a un médico.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número	806291
Denominación	1-Nitronaftaleno para síntesis

Esta recomendación solo es válida para el producto mencionado en la ficha de datos de seguridad, suministrado por nosotros y para el fin indicado. Al disolver o mezclar en otras sustancias y cuando las condiciones difieran de las indicadas en EN374, debe dirigirse al suministrador de guantes con distintivo CE (por ejem. KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Internet: www.kcl.de)

Otras medidas de protección:
prendas de protección

Protección respiratoria
necesaria en presencia de polvo.

Controles de exposición medioambiental
No tirar los residuos por el desagüe.

9. Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico	cristales
Color	tostado
Olor	aromático
Umbral olfativo	No hay información disponible.
pH	No hay información disponible.
Punto de fusión	59 - 61 °C
Punto /intervalo de ebullición	304 °C
Punto de inflamación	170 °C DIN 51758
Tasa de evaporación	No hay información disponible.
Inflamabilidad (sólido, gas)	La sustancia o mezcla es un sólido inflamable con la subcategoría 2.
Límite de explosión, inferior	No hay información disponible.
Límite de explosión, superior	No hay información disponible.
Presión de vapor	0,00015 hPa a 20 °C 0,013 hPa a 60 °C
Densidad relativa del vapor	No hay información disponible.
Densidad relativa	1,33 g/cm³ a 20 °C

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número	806291
Denominación	1-Nitronaftaleno para síntesis

Solubilidad en agua	0,022 g/l a 20 °C
Coeficiente de reparto n-octanol/agua	log Pow: 3,19 Método: (experimentalmente) Es de esperar un notable potencial de bioacumulación (log Po/w >3). (IUCLID)
Temperatura de auto-inflamación	No hay información disponible.
Temperatura de descomposición	No hay información disponible.
Viscosidad, dinámica	No hay información disponible.
Propiedades explosivas	No hay información disponible.
Propiedades comburentes	No hay información disponible.

9.2 Otros datos

Punto de sublimación	30 - 40 °C a 1,33 Pa
Temperatura de ignición	450 °C

10. Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad
Véase sección 10.3

10.2 Estabilidad química
El producto es químicamente estable bajo condiciones normales (a tempera tura ambiental).

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas
Posibles reacciones violentas con:

Agentes oxidantes fuertes, reductores fuertes

10.4 Condiciones que deben evitarse
información no disponible

10.5 Materiales incompatibles
información no disponible

10.6 Productos de descomposición peligrosos
en caso de incendio: véase capítulo 5.

11. Información toxicológica

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos
Toxicidad oral aguda
DL50 rata
Dosis: 350 mg/kg
(IUCLID)

- 2-Nitronaftalè

Fichas Internacionales de Seguridad Química

2-NITRONAFTALENO ICSC: 1504

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

beta-Nitronaftaleno
$C_{10}H_7NO_2$
Masa molecular: 173.17

Nº ICSC 1504
Nº CAS 581-89-5
Nº RTECS QJ9760000
Nº NU 2538
Nº CE 609-038-00-8

TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Combustible.	Evitar las llamas.	Agua en grandes cantidades, espuma, espuma resistente al alcohol, dióxido de carbono.
EXPLOSION			
EXPOSICION		¡EVITAR LA DISPERSION DEL POLVO!	
• INHALACION	(Véase Ingestión).	Extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Proporcionar asistencia médica.
• PIEL		Guantes protectores.	Aclarar y lavar la piel con agua y jabón.
• OJOS		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.
• INGESTION	Labios o uñas azulados. Piel azulada. Confusión mental. Convulsiones. Vértigo. Dolor de cabeza. Náuseas. Pérdida del conocimiento.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de comer.	Enjuagar la boca. Dar a beber una papilla de carbón activado y agua. Proporcionar asistencia médica.

DERRAMES Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente ; si fuera necesario, humedecer el polvo para evitar su dispersión. (Protección personal adicional: respirador de filtro P2 contra partículas nocivas).	Bien cerrado.	NU (transporte): Ver pictogramas en cabecera. Clasificación de Peligros NU: 4.1 Grupo de Envasado NU: III CE: símbolo T símbolo N R: 45-51/53 S: 53-45-61

VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE

ICSC: 1504 Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2003

Fichas Internacionales de Seguridad Química

2-NITRONAFTALENO — **ICSC: 1504**

DATOS IMPORTANTES	**ESTADO FISICO: ASPECTO:** Sólido de incoloro a amarillo, en diversas formas. **PELIGROS QUIMICOS:** La sustancia se descompone al arder, produciendo humos tóxicos. **LIMITES DE EXPOSICION:** TLV no establecido. MAK: Cancerígeno categoría 2 (DFG 2003).	**VIAS DE EXPOSICION:** La sustancia se puede absorber por inhalación y por ingestión. **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, especialmente si está en forma de polvo. **EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION:** La sustancia puede afectar a la sangre, dando lugar a formación de metahemoglobina. Se recomienda vigilancia médica. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata.
PROPIEDADES FISICAS	Punto de ebullición: 304°C Punto de fusión: 79°C Solubilidad en agua, g/100 ml a °C: muy escasa	Presión de vapor, kPa a 25°C: 0.000032 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 5.89 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 2.78
DATOS AMBIENTALES		

NOTAS

En caso de envenenamiento con esta sustancia es necesario realizar un tratamiento específico; así como disponer de los medios adecuados junto las instrucciones respectivas. Los datos disponibles sobre efectos de esta sustancia en la salud humana son insuficientes, por consiguiente, debe procederse con gran cuidado. Sustancias similares producen tumores en la vejiga en humanos. Consultar también la ficha Nº 0610 2-Naftilamina.

Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-41GF1-II+III

INFORMACION ADICIONAL

Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección: http://www.mtas.es/insht/praofboe/vlas.htm	Última revisión IPCS: 2003 Traducción al español y actualización de valores límite y etiquetado: 2003

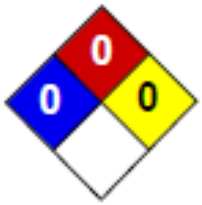
ICSC: 1504 — **2-NITRONAFTALENO**

© CE, IPCS, 2003

NOTA LEGAL IMPORTANTE:	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.

- Aigua

ScienceLab.com
Chemicals & Laboratory Equipment



Health	0
Fire	0
Reactivity	0
Personal Protection	A

Material Safety Data Sheet
Water MSDS

Section 1: Chemical Product and Company Identification

Product Name: Water

Catalog Codes: SLW1063

CAS#: 7732-18-5

RTECS: ZC0110000

TSCA: TSCA 8(b) Inventory: Water

CI#: Not available.

Synonym: Dihydrogen oxide

Chemical Name: Water

Chemical Formula: H2O

Contact Information:

Sciencelab.com, Inc.
14025 Smith Rd.
Houston, Texas 77396

US Sales: **1-800-901-7247**
International Sales: **1-281-441-4400**

Order Online: ScienceLab.com

CHEMTREC (24HR Emergency Telephone), call: 1-800-424-9300

International CHEMTREC, call: 1-703-527-3887

For non-emergency assistance, call: 1-281-441-4400

Section 2: Composition and Information on Ingredients

Composition:

Name	CAS #	% by Weight
Water	7732-18-5	100

Toxicological Data on Ingredients: Not applicable.

Section 3: Hazards Identification

Potential Acute Health Effects:
Non-corrosive for skin. Non-irritant for skin. Non-sensitizer for skin. Non-permeator by skin. Non-irritating to the eyes. Non-hazardous in case of ingestion. Non-hazardous in case of inhalation. Non-irritant for lungs. Non-sensitizer for lungs. Non-corrosive to the eyes. Non-corrosive for lungs.

Potential Chronic Health Effects:
Non-corrosive for skin. Non-irritant for skin. Non-sensitizer for skin. Non-permeator by skin. Non-irritating to the eyes. Non-hazardous in case of ingestion. Non-hazardous in case of inhalation. Non-irritant for lungs. Non-sensitizer for lungs. CARCINOGENIC EFFECTS: Not available. MUTAGENIC EFFECTS: Not available. TERATOGENIC EFFECTS: Not available. DEVELOPMENTAL TOXICITY: Not available.

Section 4: First Aid Measures

Eye Contact: Not applicable.

Skin Contact: Not applicable.

Serious Skin Contact: Not available.

Inhalation: Not applicable.

Serious Inhalation: Not available.

Ingestion: Not Applicable

Serious Ingestion: Not available.

Section 5: Fire and Explosion Data

Flammability of the Product: Non-flammable.

Auto-Ignition Temperature: Not applicable.

Flash Points: Not applicable.

Flammable Limits: Not applicable.

Products of Combustion: Not available.

Fire Hazards in Presence of Various Substances: Not applicable.

Explosion Hazards in Presence of Various Substances: Not Applicable

Fire Fighting Media and Instructions: Not applicable.

Special Remarks on Fire Hazards: Not available.

Special Remarks on Explosion Hazards: Not available.

Section 6: Accidental Release Measures

Small Spill: Mop up, or absorb with an inert dry material and place in an appropriate waste disposal container.

Large Spill: Absorb with an inert material and put the spilled material in an appropriate waste disposal.

Section 7: Handling and Storage

Precautions: No specific safety phrase has been found applicable for this product.

Storage: Not applicable.

Section 8: Exposure Controls/Personal Protection

Engineering Controls: Not Applicable

Personal Protection: Safety glasses. Lab coat.

Personal Protection in Case of a Large Spill: Not Applicable

Exposure Limits: Not available.

Section 9: Physical and Chemical Properties

Physical state and appearance: Liquid.

Odor: Odorless.

Taste: Not available.

Molecular Weight: 18.02 g/mole

Color: Colorless.

pH (1% soln/water): 7 [Neutral.]

Boiling Point: 100°C (212°F)

Melting Point: Not available.

Critical Temperature: Not available.

Specific Gravity: 1 (Water = 1)

Vapor Pressure: 2.3 kPa (@ 20°C)

Vapor Density: 0.62 (Air = 1)

Volatility: Not available.

Odor Threshold: Not available.

Water/Oil Dist. Coeff.: Not available.

Ionicity (in Water): Not available.

Dispersion Properties: Not applicable

Solubility: Not Applicable

Section 10: Stability and Reactivity Data

Stability: The product is stable.

Instability Temperature: Not available.

Conditions of Instability: Not available.

Incompatibility with various substances: Not available.

Corrosivity: Not available.

Special Remarks on Reactivity: Not available.

Special Remarks on Corrosivity: Not available.

Polymerization: Will not occur.

Section 11: Toxicological Information

Routes of Entry: Absorbed through skin. Eye contact.

Toxicity to Animals:
LD50: [Rat] - Route: oral; Dose: > 90 ml/kg LC50: Not available.

Chronic Effects on Humans: Not available.

Other Toxic Effects on Humans:
Non-corrosive for skin. Non-irritant for skin. Non-sensitizer for skin. Non-permeator by skin. Non-hazardous in case of ingestion. Non-hazardous in case of inhalation. Non-irritant for lungs. Non-sensitizer for lungs. Non-corrosive to the eyes. Non-corrosive for lungs.

Special Remarks on Toxicity to Animals: Not available.

Special Remarks on Chronic Effects on Humans: Not available.

Special Remarks on other Toxic Effects on Humans: Not available.

Section 12: Ecological Information

Ecotoxicity: Not available.

BOD5 and COD: Not available.

Products of Biodegradation:
Possibly hazardous short term degradation products are not likely. However, long term degradation products may arise.

Toxicity of the Products of Biodegradation: The product itself and its products of degradation are not toxic.

Special Remarks on the Products of Biodegradation: Not available.

Section 13: Disposal Considerations

Waste Disposal:
Waste must be disposed of in accordance with federal, state and local environmental control regulations.

Section 14: Transport Information

DOT Classification: Not a DOT controlled material (United States).

Identification: Not applicable.

Special Provisions for Transport: Not applicable.

Section 15: Other Regulatory Information

Federal and State Regulations: TSCA 8(b) inventory: Water

Other Regulations: EINECS: This product is on the European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances.

Other Classifications:

WHMIS (Canada): Not controlled under WHMIS (Canada).

DSCL (EEC):
This product is not classified according to the EU regulations. Not applicable.

HMIS (U.S.A.):

- **Health Hazard:** 0
- **Fire Hazard:** 0
- **Reactivity:** 0
- **Personal Protection:** a

National Fire Protection Association (U.S.A.):

- **Health:** 0
- **Flammability:** 0
- **Reactivity:** 0
- **Specific hazard:**

- Hidrogen

HIDROGENO			ICSC: 0001
			Marzo 2002
CAS:	1333-74-0	H2	
RTECS:	MW8000000	Masa molecular: 2.0	
NU:	1049		
CE Índice Anexo I:	001-001-00-9		
CE / EINECS:	215-605-7		

TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Extremadamente inflamable. Muchas reacciones pueden producir incendio o explosión.	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 agua pulverizada, polvo, dióxido de carbono.
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. No manipular las botellas con las manos grasientas.	En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.

EXPOSICIÓN			
Inhalación	Asfixia.	Sistema cerrado y ventilación.	Aire limpio, reposo. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.
Piel	Congelación grave.	Guantes aislantes del frío.	Proporcionar asistencia médica.
Ojos		Gafas de protección de seguridad.	
Ingestión			

DERRAMES Y FUGAS	ENVASADO Y ETIQUETADO
Eliminar toda fuente de ignición Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Ventilar. Eliminar el vapor con agua pulverizada.	**Clasificación UE** Símbolo: F+ R: 12 S: (2-)9-16-33 **Clasificación NU** Clasificación de Peligros NU: 2.1
RESPUESTA DE EMERGENCIA	**ALMACENAMIENTO**
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20S1049 Código NFPA: H 0; F 4; R 0;	A prueba de incendio. Mantener en lugar fresco.

IPCS International Programme on Chemical Safety

Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © IPCS, CE 2005

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

HIDROGENO	ICSC: 0001

DATOS IMPORTANTES

ESTADO FÍSICO; ASPECTO:
Gas comprimido inodoro e incoloro.

PELIGROS FÍSICOS:
El gas se mezcla bien con el aire, formándose fácilmente mezclas explosivas. El gas es más ligero que el aire.

PELIGROS QUÍMICOS:
El calentamiento intenso puede originar combustión violenta o explosión. Reacciona violentamente con aire, oxígeno, halógenos y oxidantes fuertes, originando peligro de incendio y explosión. Los metales catalizadores tales como el platino o el níquel aumentan este tipo de reacciones.

LÍMITES DE EXPOSICIÓN:
TLV: asfixiante simple (ACGIH 2002).

VÍAS DE EXPOSICIÓN:
La sustancia se puede absorber por inhalación.

RIESGO DE INHALACIÓN:
Al producirse una pérdida de gas se alcanza muy rápidamente una concentración nociva de éste en el aire.

EFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN:
Asfixiante simple. Véanse Notas.

PROPIEDADES FÍSICAS

Punto de ebullición: -253°C
Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0.07

Punto de inflamación: gas inflamable
Temperatura de autoignición: 500-571°C
Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 4-76

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. A concentraciones tóxicas no hay alerta por el olor. Medir concentraciones de hidrógeno con un detector de gas adecuado (un detector de gas inflamable normal no es adecuado).

INFORMACIÓN ADICIONAL

Límites de exposición profesional (INSHT 2011):

Notas: Asfixiante simple

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

- 2-Propanol

PROPAN-2-OL ICSC: 0554

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

PROPAN-2-OL
2-Propanol
Alcohol Isopropílico
Isopropanol
$C_3H_8O/(CH_3)_2CHOH$
Masa molecular: 60.1

Nº CAS 67-63-0
Nº RTECS NT8050000
Nº ICSC 0554
Nº NU 1219
Nº CE 603-117-00-0

TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Altamente inflamable.	Evitar llama abierta, NO producir chispas y NO fumar.	Polvos, espuma resistente al alcohol, agua en grandes cantidades, dióxido de carbono.
EXPLOSION	Las mezclas vapor/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosiones.	En caso de incendio: mantener frios los bidones y demás instalaciones por pulverización con agua.
EXPOSICION			
• INHALACION	Dolor de garganta, tos, dolor de cabeza, vértigo, somnolencia. (Ver Ingestión)	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo y someter a atención médica.
• PIEL	Piel seca.	Guantes protectores.	Quitar las ropas contaminadas, aclarar la piel con agua y jabón.
• OJOS	Enrojecimiento.	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 consultar a un médico.
• INGESTION	Dolor abdominal, dificultad respiratoria, náusea, pérdida del conocimiento, vómitos. (Además, ver Inhalación).	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
Protección personal: filtro para gases y vapores orgánicos. Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes herméticos, absorber el líquido residual en arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro.	A prueba de incendio. Separado de oxidantes fuertes. Mantener en lugar frio. Bien cerrado.	símbolo F símbolo Xi R: 11-36-67 S: (2-)7-16-24/25-26 Nota 6 Clasificación de Peligros NU: 3 Grupo de Envasado NU: II CE:

VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE

ICSC: 0554

Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 2006

PROPAN-2-OL

ICSC: 0554

DATOS IMPORTANTES

ESTADO FISICO; ASPECTO
Líquido incoloro.

PELIGROS FISICOS
El vapor se mezcla bien con el aire, se forman fácilmente mezclas explosivas.

PELIGROS QUIMICOS
Reacciona con oxidantes fuertes. Ataca algunas formas de plástico, caucho.

LIMITES DE EXPOSICION
TLV(como TWA): 200 ppm; (como STEL): 400 ppm; A4 (ACGIH 2004).
MAK: 200 ppm, 500 mg/m³; Categoría de limitación de pico: II(2), Riesgo para el embarazo: grupo C (DFG 2004)

VIAS DE EXPOSICION
La sustancia se puede absorber por inhalación del vapor.

RIESGO DE INHALACION
Por la evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar bastante rápidamente una concentración nociva en el aire, sin embargo, más rápidamente por pulverización o cuando se dispersa.

EFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION
La sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio. La sustancia puede tener efectos sobre el sistema nervioso central, dando lugar a depresión. La exposición muy por encima del OEL puede producir pérdida de conocimiento.

EFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA
El líquido desengrasa la piel.

PROPIEDADES FISICAS

Punto de ebullición: 83°C
Punto de fusión: -90°C
Densidad relativa (agua = 1): 0.79
Solubilidad en agua: miscible
Presión de vapor, kPa a 20°C: 4.4
Densidad relativa de vapor (aire = 1): 2.1
Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1.05
Punto de inflamación: 11.7°C c.c.
Temperatura de autoignición: 456°C
Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 2-12
Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 0.05

DATOS AMBIENTALES

NOTAS

El consumo de bebidas alcohólicas aumenta el efecto nocivo. Tarjeta de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-30S1219

Código NFPA: H 1; F 3; R 0;

INFORMACION ADICIONAL

FISQ: 1-168 PROPAN-2-OL

Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección: http://www.insht.es/

ICSC: 0554 PROPAN-2-OL

© 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.

- 1-Aminonaftalè

1-NAFTILAMINA ICSC: 0518

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

alfa-Naftilamina
1-Aminonaftaleno
$C_{10}H_9N$
Masa molecular: 143.2

Nº CAS 134-32-7
Nº RTECS QM1400000
Nº ICSC 0518
Nº NU 2077
Nº CE 612-020-00-2

TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Combustible. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes.	Evitar las llamas.	Polvo, espuma resistente al alcohol, agua pulverizada, dióxido de carbono.
EXPLOSION			
EXPOSICION		¡EVITAR LA DISPERSION DEL POLVO! ¡EVITAR TODO CONTACTO!	
• INHALACION	Labios o uñas azulados. Piel azulada. Confusión mental. Vértigo. Dolor de cabeza. Jadeo. Debilidad.	Extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Proporcionar asistencia médica.
• PIEL	¡PUEDE ABSORBERSE! Enrojecimiento.	Guantes protectores. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar y lavar la piel con agua y jabón.
• OJOS	Enrojecimiento. Dolor.	Gafas de protección 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.
• INGESTION	Labios o uñas azuladas. Piel azulada. Vértigo. Dolor de cabeza. Náuseas.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de comer.	Enjuagar la boca. Proporcionar asistencia médica.

DERRAMES Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
NO verterlo al alcantarillado. Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente precintable. Recoger cuidadosamente el residuo, trasladarlo a continuación a un lugar seguro. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente. (Protección personal adicional: respirador de filtro P3 contra partículas tóxicas).	Mantener en lugar seco. Mantener en la oscuridad. Bien cerrado.	NU (Transporte): No transportar con alimentos y piensos. Clasificación de Peligros NU: 6.1 Grupo de Envasado NU: III CE: símbolo Xn símbolo N R: 22-51/53 S: 2-24-61

VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE

1-NAFTILAMINA

ICSC: 0518

DATOS IMPORTANTES

ESTADO FISICO; ASPECTO
Cristales blancos, de olor característico. Vira a rojo por exposición al aire, a la luz y a la humedad.

PELIGROS QUIMICOS
La sustancia se descompone al arder, produciendo óxidos de nitrógeno y monóxido de carbono. La sustancia es una base débil.

LIMITES DE EXPOSICION
TLV no establecido.
MAK no establecido.

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

RIESGO DE INHALACION
La evaporación a 20°C es despreciable; sin embargo, se puede alcanzar rápidamente una concentración nociva de partículas en el aire.

EFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION
La sustancia irrita levemente los ojos y la piel. La sustancia puede causar efectos en la sangre, dando lugar a formación de metahemoglobina. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica. Véanse Notas.

EFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA
Véanse notas.

PROPIEDADES FISICAS

Punto de ebullición: 300.8°C
Punto de fusión: 50.0°C
Density: 1.12g/cm^3
Solubilidad en agua: ninguna
Presión de vapor, Pa a 20°C: 0.53

Densidad relativa de vapor (aire = 1): 4.93
Punto de inflamación: 157°C c.c.°C
Temperatura de autoignición: 460°C
Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 2.25

DATOS AMBIENTALES

La sustancia es nociva para los organismos acuáticos. Se aconseja firmemente impedir que el producto químico se incorpore al ambiente.

NOTAS

Está indicado examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. En caso de envenenamiento con esta sustancia es necesario realizar un tratamiento específico; así como disponer de los medios adecuados junto las instrucciones respectivas. La exposición a 1-naftilamina puede dar lugar a cáncer de vejiga debido a la contaminación con la 2-naftilamina, la cual es un carcinógeno humano.

Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-61G12c
Código NFPA: H 2; F 1; R 0;

INFORMACION ADICIONAL

Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección: http://www.mtas.es/insht/practice/vlae.htm

Última revisión IPCS: 2000
Traducción al español y actualización de valores límite y etiquetado: 2003
FISQ: 6-144

ICSC: 0518 — 1-NAFTILAMINA

© CE, IPCS, 2003

NOTA LEGAL IMPORTANTE:

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.

- 2-Aminonaftalè

2-NAFTILAMINA ICSC: 0610

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

beta-Naftilamina
2-Aminonaftaleno
$C_{10}H_9N$
Masa molecular: 143.2

Nº ICSC 0610
Nº CAS 91-59-8
Nº RTECS QM2100000
Nº NU 1650
Nº CE 612-022-00-3

TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Combustible. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes.	Evitar las llamas.	Polvo, espuma , pulverización con agua .
EXPLOSION			
EXPOSICION		¡EVITAR TODO CONTACTO!	¡CONSULTAR AL MEDICO EN TODOS LOS CASOS!
• INHALACION	Labios o uñas azulados. Piel azulada. Confusión mental. Vértigo. Convulsiones. Dolor de cabeza. Náuseas. Pérdida del conocimiento.	Sistema cerrado y ventilación.	Aire limpio, reposo. Proporcionar asistencia médica.
• PIEL	¡PUEDE ABSORBERSE! . (Para mayor información, véase inhalación).	Guantes protectores. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar y lavar la piel con agua y jabón. Proporcionar asistencia médica.
• OJOS		Pantalla facial, o protección ocular combinada con la protección respiratoria si se trata de polvo.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
• INGESTION	(Para mayor información, véase inhalación).	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de comer.	Enjuagar la boca. Proporcionar asistencia médica.

DERRAMES Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO

Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipientetapado. Recoger cuidadosamente el residuo, trasladarlo a continuación a un lugar seguro. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente. Traje de protección química, incluyendo equipo autónomo de respiración.	Separado de alimentos y piensos . Bien cerrado.	NU (transporte): Ver pictograma en cabecera No transportar con alimentos y piensos. Clasificación de Peligros NU: 6.1 Grupo de Envasado NU: II CE: Nota: E símbolo T símbolo N R: 45-22-51/53 S: 53-45-61
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE		
ICSC: 0610	Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2003	

Fichas Internacionales de Seguridad Química

2-NAFTILAMINA — **ICSC: 0610**

D A T O S I M P O R T A N T E S	**ESTADO FISICO: ASPECTO:** Copos de blanco a rojizo , de olor característico. Vira a rojo por exposición al aire. **PELIGROS FISICOS:** **PELIGROS QUIMICOS:** La sustancia se descompone al arder, produciendo humos tóxicos y corrosivos . **LIMITES DE EXPOSICION:** TLV: A1 (ACGIH 2003). MAK: Cancerígeno categoría 1; H (absorción dérmica); (DFG 2003).	**VIAS DE EXPOSICION:** La sustancia se puede absorber por inhalación, a través de la piel y por ingestión. **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. **EFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION:** La sustancia puede causar efectos en sangre, dando lugar a formación de metahemoglobina. La sustancia puede causar efectos en vejiga, dando lugar a inflamación y sangre en orina. Se recomienda vigilancia médica. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Véanse Notas. **EFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA:** Esta sustancia es carcinógena para los seres humanos.
PROPIEDADES FISICAS	Punto de ebullición: 306°C Punto de fusión: 110.2-113°C Densidad: 1.061g/cm^3	Solubilidad en agua: muy escasa Densidad relativa de vapor (aire = 1): 4.95 Punto de inflamación: 157° C Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 2.28
DATOS AMBIENTALES		

N O T A S

Está indicado examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. En caso de envenenamiento con esta sustancia es necesario realizar un tratamiento específico; así como disponer de los medios adecuados junto las instrucciones respectivas. NO llevar a casa la ropa de trabajo.

Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-61S1650

INFORMACION ADICIONAL	
Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección: http://www.mtas.es/insht/praotloe/vlae.htm	Última revisión IPCS: 2003 Traducción al español y actualización de valores límite y etiquetado: 2003
ICSC: 0610	2-NAFTILAMINA

© CE, IPCS, 2003

NOTA LEGAL IMPORTANTE:	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.

- Àcid Sulfúric

ÁCIDO SULFÚRICO

ICSC: 0362
Febrero 2000

CAS:	7664-93-9	Ácido sulfúrico 100%
RTECS:	WS5600000	Aceite de vitriolo
NU:	1830	H_2SO_4
CE Índice Anexo I:	016-020-00-8	Masa molecular: 98.1
CE / EINECS:	231-639-5	

TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible. Muchas reacciones pueden producir incendio o explosión. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes.	NO poner en contacto con sustancias inflamables. NO poner en contacto con. combustibles.	NO utilizar agua. En caso de incendio en el entorno: polvo, espuma, dióxido de carbono.
EXPLOSIÓN	Riesgo de incendio y explosión en contacto con bases, sustancias combustibles, oxidantes, agentes reductores o agua.		En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua pero NO en contacto directo con agua.
EXPOSICIÓN		¡EVITAR LA FORMACIÓN DE NIEBLAS DEL PRODUCTO! ¡EVITAR TODO CONTACTO!	¡CONSULTAR AL MÉDICO EN TODOS LOS CASOS!
Inhalación	Corrosivo. Sensación de quemazón. Dolor de garganta.Tos. Dificultad respiratoria. Jadeo. Síntomas no inmediatos (ver Notas).	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Posición de semiincorporado. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.
Piel	Corrosivo. Enrojecimiento. Dolor. Ampollas. Quemaduras cutáneas graves.	Guantes de protección. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	Corrosivo. Enrojecimiento. Dolor. Quemaduras profundas graves.	Pantalla facial o protección ocular combinada con protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión	Corrosivo. Dolor abdominal. Sensación de quemazón. Shock o colapso.	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
Consultar a un experto. ¡Evacuar la zona de peligro! NO absorber en serrín u otros absorbentes combustibles. Protección personal adicional: traje de protección completo incluyendo equipo autónomo de respiración. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente.	Envase irrompible; colocar el envase frágil dentro de un recipiente irrompible cerrado. No transportar con alimentos y piensos. Clasificación UE Símbolo: C R: 35 S: (1/2-)26-30-45 Nota: B Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 8 Grupo de Envasado NU: II
RESPUESTA DE EMERGENCIA	**ALMACENAMIENTO**
Ficha de Emergencia de Transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-80S1830 o 80GC1-II+III Código NFPA: H3; F0; R2; W	Separado de sustancias combustibles y reductoras, oxidantes fuertes, bases fuertes, alimentos y piensos, materiales incompatibles. Ver Peligros Químicos. Puede ser almacenado en contenedores de acero inoxidable. Almacenar en un área con suelo de hormigón resistente a la corrosión.

Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2005

IPCS International Programme on Chemical Safety
WHO UNEP

ÁCIDO SULFÚRICO — ICSC: 0362

DATOS IMPORTANTES

ESTADO FÍSICO; ASPECTO
Líquido higroscópico incoloro, aceitoso e inodoro.

PELIGROS QUÍMICOS
La sustancia es un oxidante fuerte y reacciona violentamente con materiales combustibles y reductores. La sustancia es un ácido fuerte, reacciona violentamente con bases y es corrosiva para la mayoría de metales más comunes, originando hidrógeno (gas inflamable y explosivo- ver ICSC 0001). Reacciona violentamente con agua y compuestos orgánicos con desprendimiento de calor (véanse Notas). Al calentar se forman humos (o gases) irritantes o tóxicos (óxido de azufre).

LÍMITES DE EXPOSICIÓN
TLV: 0.2 mg/m³, Fracción torácica, A2 (sospechoso de ser cancerígeno humano); (ácido sulfúrico contenido en las nieblas de ácidos inorgánicos fuertes) (ACGIH 2005).
MAK: (Fracción inhalable) 0.1 mg/m³; Categoría de limitación de pico: I(1); Cancerígeno: categoría 4; Riesgo para el embarazo: grupo C (DFG 2004).

VÍAS DE EXPOSICIÓN
La sustancia se puede absorber por inhalación del aerosol y por ingestión.

RIESGO DE INHALACIÓN
La evaporación a 20°C es despreciable; sin embargo, se puede alcanzar rápidamente una concentración nociva de partículas en el aire por pulverización.

EFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN
Corrosivo. La sustancia es muy corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Corrosivo por ingestión. La inhalación del aerosol de esta sustancia puede originar edema pulmonar (ver Notas).

EFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA
Los pulmones pueden resultar afectados por la exposición prolongada o repetida al aerosol de esta sustancia. Si las exposiciones al aerosol de esta sustancia son repetidas o prolongadas existe el riesgo de presentar erosiones dentales. Las nieblas de ácidos inorgánicos fuertes que contengan esta sustancia son carcinógenas para los seres humanos.

PROPIEDADES FÍSICAS

Punto de ebullición (se descompone): 340°C
Punto de fusión: 10°C
Densidad relativa (agua = 1): 1.8
Solubilidad en agua: miscible
Presión de vapor, kPa a 146°C: 0.13
Densidad relativa de vapor (aire = 1): 3.4

DATOS AMBIENTALES

La 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. NO verter NUNCA agua sobre esta sustancia; cuando se deba disolver o diluir, añadirla al agua siempre lentamente. Otros números NU: UN1831 Ácido sulfúrico fumante, clase de peligro 8, riesgo subsidiario 6.1, grupo de envasado I; UN1832 Ácido sulfúrico agotado, clase de peligro 8, grupo de envasado II. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en octubre de 2005, ver Límites de exposición, Respuesta de Emergencia, y en enero de 2008: ver Lucha contra incendios.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Límites de exposición profesional (INSHT 2014):

VLA-ED (niebla): 0,05 mg/m³

Notas: al seleccionar un método adecuado de control de la exposición, deben tomarse en consideración posibles limitaciones e interferencias que pueden surgir en presencia de otros compuestos de azufre. Agente químico que tiene un valor límite indicativo por la UE. Esta sustancia tiene prohibida total o parcialmente su comercialización y uso como fitosanitario y/o biocida. Véase UNE EN 481: "Atmósferas en los puestos de trabajo; Definición de las fracciones por el tamaño de las partículas para la medición de aerosoles".

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

- 1-Naftol

MERCK

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Fecha de revisión 07.11.2010 Versión 9.1

1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificador del producto

Artículo número	106223
Denominación	1-Naftol p.a.
Número de registro REACH	No hay disponible un número de registro para esta sustancia, ya que la sustancia o su uso están exentos del registro; según el artículo 2 de la normativa REACH (CE) núm. 1907/2006, el tonelaje anual no requiere registro o dicho registro está previsto para una fecha posterior.

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

Usos identificados	Análisis químico Para informaciones adicionales a usos refiérase al portal Merck Chemicals.

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Compañía	Merck KGaA * 64271 Darmstadt * Alemania * Tel: +49 6151 72-0
Departamento Responsable	EQ-EPS * e-mail: prodsafe@merck.de

1.4 Teléfono de emergencia Instituto Nacional de Toxicología * Madrid * Tel: 91 562 04 20

2. Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación (REGLAMENTO (CE) No 1272/2008)
Toxicidad aguda, Categoría 4, Cutáneo, H312
Toxicidad aguda, Categoría 4, Oral, H302
Irritación cutáneas, Categoría 2, H315
Lesiones oculares graves, Categoría 1, H318
Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única, Categoría 3, H335

Para el texto integro de las Declaraciones-H mencionadas en esta sección, véase la Sección 16.

Clasificación (67/548/CEE o 1999/45/CE)
Xn; R21/22
Xi; R37/38 - 41

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

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado (REGLAMENTO (CE) No 1272/2008)

Pictogramas de peligro

Palabra de advertencia

Las Fichas de Datos de Seguridad para artículos del catálogo también se obtienen en www.merck-chemicals.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número	106223
Denominación	1-Naftol p.a.

Peligro

Indicaciones de peligro
H312 Nocivo en contacto con la piel.
H302 Nocivo en caso de ingestión.
H315 Provoca irritación cutánea.
H318 Provoca lesiones oculares graves.
H335 Puede irritar las vías respiratorias.

Consejos de prudencia
P280 Llevar guantes de protección/ gafas de protección/ máscara de protección.
P260 No respirar el polvo.
P302 + P352 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes.
P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

Etiquetado reducido (≤125 ml)

Pictogramas de peligro

Palabra de advertencia
Peligro

Indicaciones de peligro
H318 Provoca lesiones oculares graves.

Consejos de prudencia
P280 Llevar guantes de protección/ gafas de protección/ máscara de protección.
P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

No. Indice 604-029-00-5

Etiquetado (67/548/CEE o 1999/45/CE)

Símbolo(s)	Xn	Nocivo
Frase(s) - R	21/22-37/38-41	Nocivo en contacto con la piel y por ingestión. Irrita las vías respiratorias y la piel. Riesgo de lesiones oculares graves.
Frase(s) - S	22-26-37/39	No respirar el polvo. En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico. Usense guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.
No. CE	201-969-4	Etiqueta CE

Etiquetado reducido (≤125 ml)

Símbolo(s)	Xn	Nocivo
Frase(s) - R	21/22-41	Nocivo en contacto con la piel y por ingestión. Riesgo de lesiones oculares graves.
Frase(s) - S	26-37/39	En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico. Úsense guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.

2.3 Otros peligros
Ninguna conocida.

9. Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico	sólido
Color	azul claro
Olor	fenólico
Umbral olfativo	No hay información disponible.
pH	No hay información disponible.
Punto de fusión	94 - 96 °C
Punto /intervalo de ebullición	aprox. 288 °C a 1.013 hPa

Punto de inflamación	126 °C
Tasa de evaporación	No hay información disponible.
Inflamabilidad (sólido, gas)	No hay información disponible.
Límite de explosión, inferior	No hay información disponible.
Límite de explosión, superior	No hay información disponible.
Presión de vapor	1,3 hPa a 94 °C
Densidad relativa del vapor	No hay información disponible.
Densidad relativa	1,28 g/cm³ a 20 °C
Solubilidad en agua	aprox.0,1 g/l a 20 °C
Coeficiente de reparto n-octanol/agua	log Pow: 2,86 Método: (experimentalmente) (Literatura) No es de esperar un notable potencial de bioacumulación (log Pow 1- 3).
Temperatura de auto-inflamación	No hay información disponible.
Temperatura de descomposición	No hay información disponible.
Viscosidad, dinámica	No hay información disponible.
Propiedades explosivas	No hay información disponible.
Propiedades comburentes	No hay información disponible.

- 2-Naftol

2-NAFTOL ICSC: 0719

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

2-NAFTOL
beta-Naftol
2-Hidroxinaftaleno
$C_{10}H_8O$
Masa molecular: 144.2

Nº CAS 135-19-3
Nº RTECS QL2975000
Nº ICSC 0719
Nº CE 604-007-00-5

TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Combustible.	Evitar las llamas.	Polvo, agua pulverizada, espuma, dióxido de carbono.
EXPLOSION	Las partículas finamente dispersas forman mezclas explosivas en el aire.	Evitar el depósito del polvo; sistema cerrado, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión del polvo.	
EXPOSICION		¡EVITAR LA DISPERSION DEL POLVO!	
• INHALACION	Tos, dolor de garganta.	Protección respiratoria.	Aire limpio, reposo.
• PIEL	Enrojecimiento, dolor.	Guantes protectores y traje de protección.	Aclarar y lavar la piel con agua y jabón.
• OJOS	Enrojecimiento, dolor.	Gafas ajustadas de seguridad, pantalla facial o protección ocular combinada con la protección respiratoria si se trata de polvo.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.
• INGESTION	Dolor abdominal, convulsiones, diarrea, vómitos.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. Dar a beber agua abundante.

DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente; si fuera necesario, humedecer el polvo para evitar su dispersión. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente. (Protección personal adicional: respirador de filtro P2 contra partículas nocivas).		símbolo Xn símbolo N R: 20/22-50 S: (2-)24/25-61

VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE

ICSC: 0719

Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994

2-NAFTOL

ICSC: 0719

DATOS IMPORTANTES	**ESTADO FISICO; ASPECTO** Cristales entre blanco y amarillo, de olor característico. **PELIGROS FISICOS** Es posible la explosión del polvo si se encuentra mezclado con el aire en forma pulverulenta o granular. **PELIGROS QUIMICOS** **LIMITES DE EXPOSICION** TLV no establecido.	**VIAS DE EXPOSICION** La sustancia se puede absorber por inhalación del aerosol y por ingestión. **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. **EFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION** La sustancia irrita los ojos y la piel. La exposición por ingestión podría causar nefritis, opacidad del cristalino, colapso circulatorio, anemia hemolítica y muerte. **EFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA** El contacto prolongado o repetido puede producir sensibilización de la piel. La sustancia puede afectar al riñón.
PROPIEDADES FISICAS	Punto de ebullición: 285°C Punto de fusión: 121-123°C Densidad relativa (agua = 1): 1.22 Solubilidad en agua, g/100 ml a 25°C: 0.074 Presión de vapor, Pa a 145°C: 670	Densidad relativa de vapor (aire = 1): 5 Punto de inflamación: 153°C Temperatura de autoignición: 550°C Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 2.7
DATOS AMBIENTALES	La sustancia es tóxica para los organismos acuáticos.	

NOTAS

Código NFPA: H ; F 1; R 0;

INFORMACION ADICIONAL

FISQ: 5-136 2-NAPHTHOL

ICSC: 0719 — 2-NAFTOL

© CCE, IPCS, 1994

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

© INSHT

- Amoníac

AMONIACO (ANHIDRO) ICSC: 0414

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

AMONIACO (ANHIDRO)
Trihidruro de nitrógeno
NH_3
Masa molecular: 17.03

Nº CAS 7664-41-7
Nº RTECS BO0875000
Nº ICSC 0414
Nº NU 1005
Nº CE 007-001-00-5

TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	En caso de incendio en el entorno: usar medio de extinción adecuado.
EXPLOSION	Las mezclas gas/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosiones.	En caso de incendio: mantener fría la botella por pulverización con agua.
EXPOSICION		¡EVITAR TODO CONTACTO!	
• INHALACION	Sensación de quemazón, tos, dificultad respiratoria, jadeo, dolor de garganta. (Síntomas de efectos no inmediatos: véanse Notas).	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, posición de semiincorporado y atención médica. Respiración artificial si estuviera indicado.
• PIEL	Enrojecimiento, quemaduras, dolor, ampollas. EN CONTACTO CON LIQUIDO: CONGELACION.	Guantes aislantes del frío, traje de protección.	EN CASO DE CONGELACION: Aclarar con agua abundante. NO quitar la ropa y solicitar atención médica.
• OJOS	Enrojecimiento, dolor, quemaduras profundas graves.	Pantalla facial o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después consultar a un médico.
• INGESTION			

DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
Evacuar la zona de peligro; consultar a un experto; ventilación. NO verter NUNCA chorros de agua sobre el líquido. Eliminar el gas con agua pulverizada. Protección personal: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de repiración.	A prueba de incendio. Separado de oxidantes, ácidos, halógenos. Mantener en lugar frío y bien ventilado.	Botellas con accesorios especiales. símbolo T símbolo N R: 10-23-34-50 S: (1/2-)9-16-26-36/37/39-45-61 Clasificación de Peligros NU: 2.3 Riesgos subsidiarios de las NU: 8

VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE

ICSC: 0414

Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 2006

AMONIACO (ANHIDRO)

ICSC: 0414

DATOS IMPORTANTES

ESTADO FISICO; ASPECTO
Gas licuado comprimido incoloro, de olor acre.

PELIGROS FISICOS
El gas es más ligero que el aire.

PELIGROS QUIMICOS
Se forman compuestos inestables frente al choque con óxidos de mercurio, plata y oro. La sustancia es una base fuerte, reacciona violentamente con ácidos y es corrosiva (p.ej: Aluminio y zinc). Reacciona violentamente con oxidantes fuertes y halógenos. Ataca el cobre, aluminio, cinc y sus aleaciones. Al disolverse en agua desprende calor.

LIMITES DE EXPOSICION
TLV (como TWA): 25 ppm; (como STEL): 35 ppm (ACGIH 2004).
MAK: 20 ppm, 14 mg/m³; Categoría de limitación de pico: II(2), Riesgo para el embarazo: grupo C (DFG 2004)

VIAS DE EXPOSICION
La sustancia se puede absorber por inhalación.

RIESGO DE INHALACION
Al producirse una pérdida de gas se alcanza muy rápidamente una concentración nociva en el aire.

EFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION
La sustancia es corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La inhalación de altas concentraciones puede originar edema pulmonar (véanse Notas). La evaporación rápida del líquido puede producir congelación.

EFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA

PROPIEDADES FISICAS

Punto de ebullición: -33°C
Punto de fusión: -78°C
Densidad relativa (agua = 1): 0.7 a -33°C
Solubilidad en agua: Buena (54 g/100 ml a 20°C)
Presión de vapor, kPa a 26°C: 1013

Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0.59
Temperatura de autoignición: 651°C
Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 15-28

DATOS AMBIENTALES

La sustancia es muy tóxica 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. Con el fin de evitar la fuga de gas en estado líquido, girar la botella que tenga un escape manteniendo arriba el punto de escape.

Tarjeta de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20S1005 o 20G2TC

Código NFPA: H 3; F 1; R 0;

INFORMACION ADICIONAL

FISQ: 1-030 AMONIACO (ANHIDRO)

Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección: http://www.insht.es/

ICSC: 0414 AMONIACO (ANHIDRO)

© 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.

© INSHT

- Nitrogen

NITROGENO (gas comprimido) ICSC: 1198

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

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

NITROGENO (gas comprimido)

ICSC: 1198

DATOS IMPORTANTES	**ESTADO FISICO; ASPECTO** Gas comprimido incoloro, inodoro e insípido. **PELIGROS FISICOS** El gas se mezcla fácilmente con el aire. **LIMITES DE EXPOSICION** TLV: asfixiante simple (ACGIH 2004). MAK: no establecido.	**VIAS DE EXPOSICION** La sustancia se puede absorber por inhalación. **RIESGO DE INHALACION** Al producirse pérdidas en zonas confinadas este gas puede originar asfixia por disminución del contenido de oxígeno del aire (véanse Notas).
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.

© INSHT

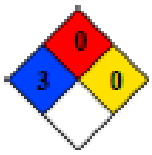
- Sulfat d'amoni

GTM GRUPO TRANSMERQUIM

MASS

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Nombre del Producto: **SULFATO DE AMONIO**
Fecha de Revisión: Septiembre 2011 – segunda revisión



SECCION 1 : IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑIA

PRODUCTO

Nombre Químico: SULFATO DE AMONIO - $(NH_4)_2SO_4$
Número CAS: 7783-20-2
Sinónimos: Sulfato diamónico, ácido sulfúrico, sal de diamonio; Actamaster; Dolamin; mascagnite.

COMPAÑÍA: Grupo Transmerquim

Teléfonos de Emergencia

México :	+55 5831 7905 – SETIQ 01 800 00 214 00
Guatemala:	+502 6628 5858
El Salvador:	+503 2251 7700
Honduras:	+504 556 8403
Nicaragua:	+505 2269 0361 - Toxicología MINSA: +505 22897395
Costa Rica:	+506 2537 0010
Panamá:	+507 512 6182
Colombia:	+571 840 0046
Perú:	+511 614 65 00
Ecuador:	+593 2382 6250
Venezuela:	+582 871 6606 – 871 6072
República Dominicana	+809 685 1010
Argentina	+54 115 031 1774

SECCION 2: COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS INGREDIENTES

SULFATO DE AMONIO CAS: 7783-20-2 100%

SECCION 3: IDENTIFICACION DE PELIGROS

Potenciales para la salud: La exposición de los ojos, la piel o el tracto respiratorio al polvo puede causar irritación. La inhalación del polvo puede producir constricción de las vías aéreas pulmonares. En estudios con animales, los aerosoles de sulfato de amonio causó una ligera disminución en la función pulmonar (es decir, el cumplimiento de la resistencia al flujo pulmonar). Considerado como poco tóxico por vía oral. Las dosis altas pueden aumentar la secreción de la orina y la intoxicación

sistémica por amoníaco. La Ingestión también puede producir irritación de la superficie que recubre el tracto digestivo. No se conocen efectos crónicos conocidos.

Este material contiene trazas de piridina (CAS No.110-86-1). El vapor de Piridina tiene un olor desagradable y es ligeramente irritante a los ojos, la piel y las membranas mucosas. A largo plazo la exposición excesiva puede causar efectos sistémicos para el hígado, el riñón y la médula ósea.

Ruta (s) de Entrada: Inhalación

Condiciones médicas posiblemente agravadas: En experimentos con animales, el polvo de sulfato de amonio causó enfisema inducido. Las personas con enfermedades crónicas o trastornos deben consultar a un médico antes de la exposición en el lugar de trabajo.

SECCION 4: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Sacar a la victima al aire fresco. Si no respira, dar respiración artificial. Si la respiración es difícil, dar oxígeno. Obtener atención médica.

Ingestión: Provocar el vomito inmediatamente como lo indique el personal medico. Suministre grandes cantidades de agua. No dar nada por la boca a una persona inconsciente. Obtener atención médica inmediatamente.

Contacto con la piel: En caso de contacto, lave con abundante agua y jabón durante al menos 15 minutos mientras se quita la ropa y zapatos contaminados. Lavar la ropa antes de usarla nuevamente. Obtener atención médica.

Contacto con los ojos: Enjuagar los ojos con abundante agua durante al menos 15 minutos, elevando los párpados superior e inferior ocasionalmente para asegurar la remoción del químico. Obtener atención médica.

SECCION 5: MEDIDAS PARA EXTINCION DE INCENDIOS

Peligro de incendio: Oxidante fuerte. Gases inflamables y tóxicos se forman a temperaturas elevadas >280°C debido a la descomposición térmica (amoníaco, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno).

Medios de extinción:
Incendios pequeños: Polvo químico, aerosol de agua o espuma.
Incendios grandes: Rocío de agua, niebla o espuma.

Inusuales de incendio y explosión: Si accidentalmente se mezcla con óxidos como el clorato de potasio, nitrato de potasio o nitrito de potasio, hay un riesgo de explosión durante el incendio.

Instrucciones para combatir incendios: Llevar aparatos de respiración. El fuego debe ser abordado desde lejos. Mover los contenedores del área del incendio si puede hacerlo sin riesgo. No use agua directamente sobre el material. Si grandes cantidades de materiales combustibles están implicados, use agua pulverizada en grandes cantidades para inundar el área.

SECCION 6: MEDIDAS PARA FUGAS ACCIDENTALES

Con una pala limpia, colocar el material en un recipiente limpio, seco y cubierto. Retire el recipiente del área del derrame. Este material puede ser reciclado para su uso posterior. Se eliminará en un vertedero de residuos debidamente autorizado, o por otros métodos, de conformidad con las reglamentaciones locales.

SECCION 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Debe ser tratado de manera que no se genere polvo. Evitar los derrames. Mantener todas las superficies libres para evitar la acumulación de material. No fumar ni consumir alimentos o bebidas en el lugar de trabajo. Lave las manos antes de comer, beber o fumar y después de manipular el producto. Cambiar la ropa contaminada antes de salir del sitio de trabajo.

SECCION 8: CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL

Controles de Ingeniería: Se debe tener una ventilación adecuada para mantener los niveles de polvo por debajo de los límites de exposición aplicables. Estaciones Lavaojos, fregaderos y duchas deben estar disponibles cerca al área de trabajo.

Protección de los ojos: Utilizar gafas de seguridad para evitar el contacto con los ojos.

Protección de la piel: Usar camisa de manga larga cuando se trabaja con este material. Usar guantes y ropa de protección para evitar el contacto con el polvo de la atmosfera, según lo especificado por un higienista industrial o por los profesionales de seguridad. Se recomiendan materiales como el neopreno, nitrilo, y cloruro de polivinilo, para proporcionar relativamente buena protección contra la penetración de este producto químico. Las áreas de la piel expuestas deben ser lavadas a fondo. Ducharse y cambiarse por ropa limpia al final del turno de trabajo.

Protección respiratoria: Cuando los controles técnicos no son viables o suficientes para reducir los niveles de exposición por debajo de los límites establecidos, utilizar un respirador aprobado por NIOSH que protege contra el polvo y las nieblas según lo especificado por un higienista industrial o profesional de la seguridad, de conformidad con las instrucciones del fabricante y las limitaciones de uso.

SECCION 9: PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Aspecto: Gránulos o cristales blancos.
Olor: Ligero olor a amoníaco.
Solubilidad: Apreciable en el agua. 41,22 g/100 g de agua @ 25C (77F)
Densidad: 1,77 @ 50C (122F)
pH: 5,5 (0,1 M de solución acuosa)
% De Volátiles por Volumen @ 21C (70F): 0
Punto de ebullición: No aplicable.
Punto de fusión: 235 - 280C (455 - 536F) se descompone.
Densidad de vapor (Aire = 1): No se encontró información.
Presión de Vapor (mm Hg): No se encontró información.
Tasa de evaporación (BuAc = 1): No se encontró información.

5.9 Senyalització

La senyalització és un dels elements imprescindibles per a les instal·lacions industrials, i ve regulada pel Real Decret 485/1997.

La senyalització de seguretat i salut en el treball, referida a una activitat o situació determinada, proporciona una indicació o una obligació relativa a la seguretat o a la salut en el treball mitjançant una senyal en forma de paper, un color, o una senyal lluminosa o acústica.

Els diferents tipus de senyals són:

- Senyals de prohibició: prohibeixen un comportament capaç de provocar un perill.
- Senyal d'advertència: adverteix d'un risc o perill.
- Senyal d'obligació: obliga un comportament determinat.
- Senyal de salvament: proporciona indicacions relatives a la sortida de dispositius de salvament o de primers auxilis.
- Senyal indicativa: proporciona unes altres indicacions diferents a les mencionades anteriorment.
- Senyal en forma de paper: és una senyal que, mitjançant combinacions geomètriques, colors i pictogrames, proporciona una determinada informació. La seva visibilitat està assegurada per una il·luminació de suficient intensitat.
- Senyal addicional: és una senyal que s'utilitza juntament amb una senyal en forma de panel, i que facilita informacions complementaries.
- Color de seguretat: són senyals amb diversos colors als quals se'ls ha atribuït un significat determinat.
- Pictograma o símbol: és una imatge que descriu una situació o que obliga a un comportament determinat.
- Senyal lluminosa: és una senyal emesa mitjançant un dispositiu format per materials transparents.
- Senyal acústica: és una senyal sonora codificada, emesa per mitjà d'uns dispositius apropiats, sense intervenció de veus humanes o sintètiques.

5.9.1 Colors de seguretat

Els colors de seguretat podran formar part d'una senyalització de seguretat o constituir-les per sí mateixes. En la següent figura es mostren els colors de seguretat, el seu significat i altres indicacions i precisions sobre el seu ús:

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro-Alarma	Parada y desconexión de dispositivos de emergencia. Evacuación
	Material y Equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
Amarillo (o amarillo anaranjado)	Señal de advertencia	Atención, precaución. Verificación
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción espefífica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual
Verde	Señal de auxilio	Puertas, salidas, material de socorro
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

Figura 5.9.1 *Colors de seguretat*

Quan el color del fons sobre el que ha d'aplicar-se el color de seguretat pot dificultar la percepció d'aquest últim, s'utilitza un color de contrast:

Color de seguridad	Color de contraste
Rojo	Blanco
Amarillo (o Amarillo anaranjado)	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco

Figura 5.9.2 *Colors de contrast*

Quan la senyalització d'un element es realitza mitjançant un color de seguretat, les dimensions de la superfície acolorada haurà de guardar proporció amb els del element i permetre la seva identificació de forma fàcil.

5.9.2 Tipus de senyals

- Senyals en forma de paper:

  A l'annex III del Real Decret 485/1997 es troben els diferents tipus de senyals en forma de paper que existeixen. Els pictogrames han de ser el més senzill possible, per tal d'evitar qualsevol confusió. El lloc on es situaran aquests tipus d'alarmes ha d'estar ben il·luminat, i ser accessible i fàcilment visible.

- Senyals d'advertència

  Aquest tipus de senyals són de forma circular. El pictograma és de color negre, amb el fons groc i les vores negres. Existeixen les següents senyals d'advertència:

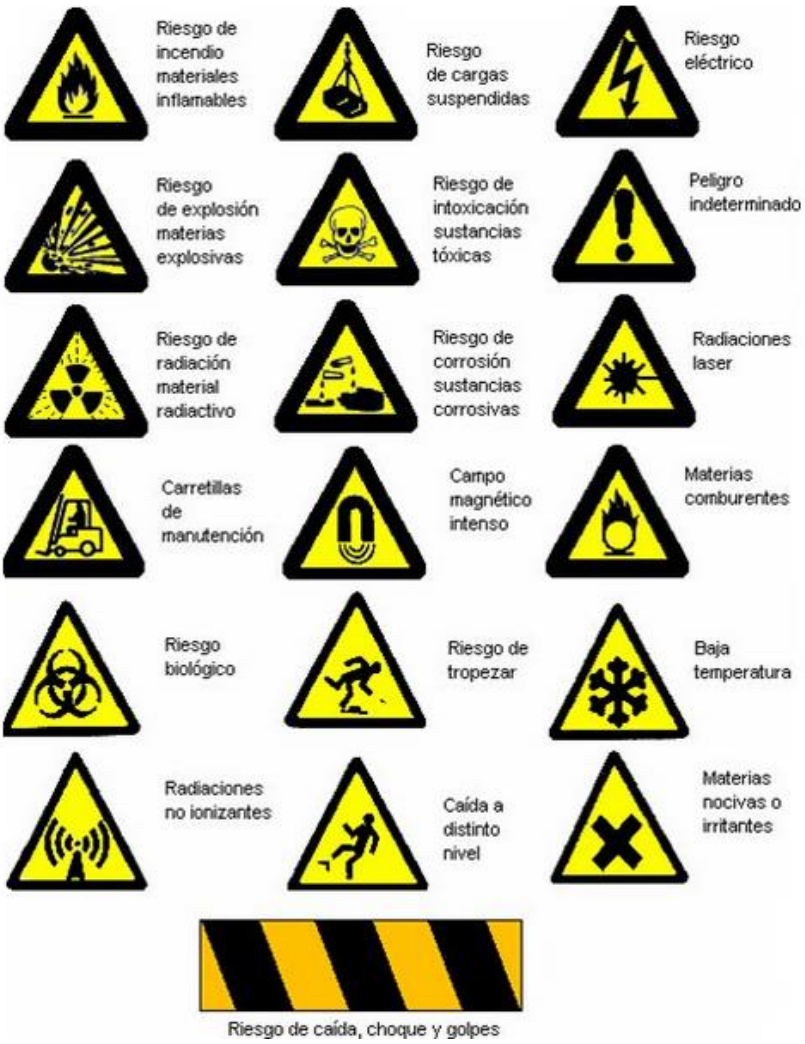


Figura 5.9.2.1 *Senyals d'advertència*

- Senyals de prohibició

  Són de forma rodona. El pictograma és de color negre, amb fons de color blanc i les vores i bandes són de color vermell.

Figura 5.9.2.2 *Senyals de prohibició*

- Senyals d'obligació

  Tenen forma rodona. El pictograma és de color blanc amb el fons blau, i les vores són de color blanc:

Figura 5.9.2.3 *Senyals d'obligació*

Nota: El color blau ha de cobrir més del 50% de la superfície de la senyal.

- Senyals relatives als equips de lluita contra incendis

  Tenen forma rectangular o quadrada. El pictograma és de color blanc, i el fons és de color vermell:

Figura 5.9.2.4 *Senyals d'equips per a la lluita contra incendis*

Nota: El color vermell ha de cobrir més del 50% de la superfície de la senyal.

- Senyals de salvament

  Tenen forma rectangular o quadrada. El pictograma és de color blanc, i el fons és de color verd:

Figura 5.9.2.5 *Senyals de salvament*

Nota: El color vermell ha de cobrir més del 50% de la superfície de la senyal.

- Senyals lluminoses

  La llum emesa per la senyal ha de provocar un contrast lluminós apropiat respecte al seu entorn, en funció de les condicions d'ús previstes. La seva intensitat haurà d'assegurar la seva percepció, sense arribar a nivells de enlluernaments.

- Senyals acústiques

  La senyal acústica ha de tenir un nivell de so superior al nivell de remor ambiental, de tal forma que sigui clarament audible, sense arribar a ser excessivament molesta. No s'ha d'utilitzar una senyal acústica quan la remor ambiental és bastant intensa.

  El to de la senyal acústica ha de permetre la seva correcta identificació i clara identificació respecte a altres sorolls.

- Senyals gestuals

  En l'annex VI del Real Decret 485/1997, es troben les característiques que han de tenir aquest tipus de senyals. Aquestes senyals han de ser precises, simples, àmplies, fàcils de realitzar i comprendre i distingir de qualsevol altre tipus de senyal:

A) *Gestos generales*

Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención. Toma de mando.	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.	
Alto: Interrupción. Fin del movimiento.	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante.	
Fin de las operaciones.	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	

B) *Movimientos verticales*

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.	

C) *Movimientos horizontales*

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.	

D) *Peligro*

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.	

5.9.3 Senyalització de canonades

En la següent taula es mostra tots els aspectes relacionats per la correcte senyalització de les canonades. Com es pot observar, s'ha arribat a una combinació de colors, segons el tipus de fluids i l'estat termodinàmic d'aquest:

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

Figura 5.9.3.1 *Senyalització de canonades*

5.10 Plans d'emergència

5.10.1 Pla d'emergència interior (P.E.I)

Tota indústria ha d'estar dotada d'un pla d'emergència interior per tal de solucionar els possibles incidents des de dins de la pròpia planta. Això ve fixat per la NTP/791, que determina les mesures necessàries que s'han de cobrir.

Els objectius del PEI són controlar i contenir la situació per tal d'eradicar l'emergència el més ràpid possible. A més, ha d'aconseguir protegir el personal que pugui veure's afectat per l'incident.

Un dels motius pels quals és necessària la ràpida i eficaç actuació mitjançant el PEI és la minimització dels possibles efectes que pugui ocasionar al medi ambient i a les instal·lacions de la indústria. Aquests últims representaran uns costos en reparacions menors més endavant.

5.10.1.1 Pla d'Actuació en cas d'Emergència

En cas que sorgeixi algun tipus d'emergència a la planta s'ha de seguir un protocol per tal d'actuar amb rapidesa i controlar l'emergència aconseguint que no acabi generant una situació incontrolable.

Els conceptes a tenir en compte són els següents:

- Seqüència d'emergència i notificació de l'emergència en qüestió.
- Evacuació en cas d'emergència i punt de trobada.
- Mètode pel recompte de personal evacuat.
- Com rebre primers auxilis en el cas de patir algun tipus d'incident.
- Personal assignat que exerceixin algun paper principal en la gestió d'emergències.

5.10.1.2 Organigrama del personal que gestiona les emergències

Per tal de mantenir una organització correcta en els casos d'emergència, s'estableixen l'organigrama del personal que gestiona el pla d'actuació.

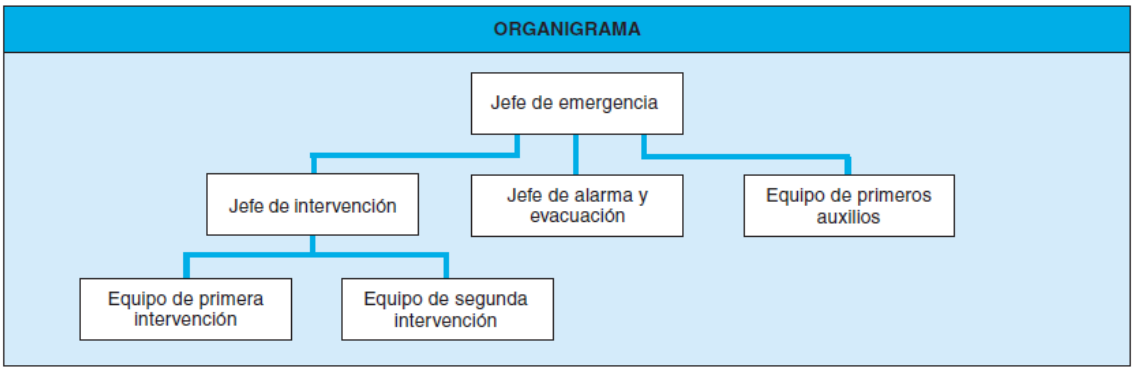


Figura 5.10.3.1 *Organigrama*

Cada sector realitzarà un paper diferent dins l'emergència. Per aquest motiu, s'han de seguir unes pautes per tal de solucionar l'emergència de forma ràpida i eficient.

5.10.1.3 Notificació d'emergències

En cas d'emergència es planteja la següent figura d'actuació per tal de mantenir un ordre i evitar esforços innecessaris (la complexitat en l'actuació augmenta quan més greu és l'incident i més complicada és la situació generada degut a aquest).

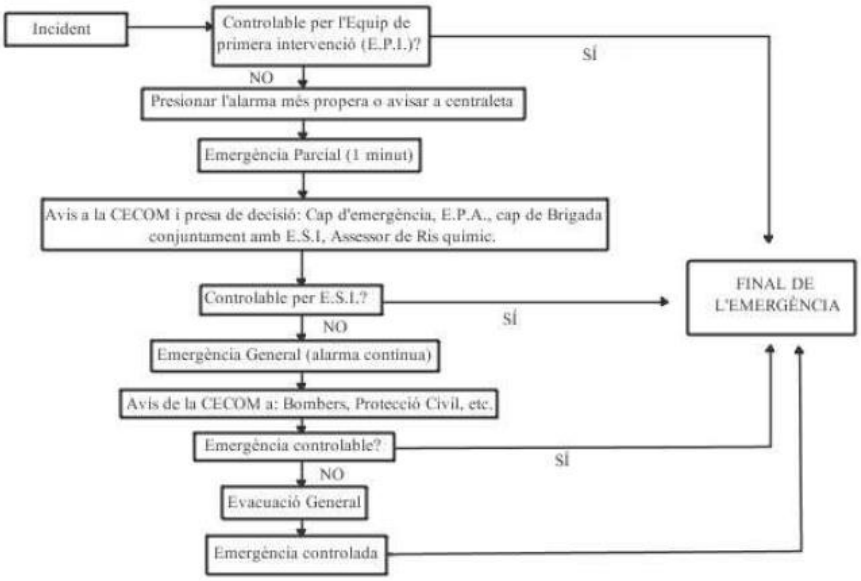


Figura 5.10.4.1 *Pautes a seguir en una emergència*

5.10.1.4 Primers auxilis

En cas de necessitar primers auxilis s'ha d'acudir al laboratori. Allà es realitzaran les primeres cures del personal de la planta que les requereixi. El personal de la planta ha d'estar ben informat dels integrants de l'Equip de Primers Auxilis (E.P.A) per tal d'acudir a ells ràpidament durant qualsevol urgència.

Per altra banda, és important informar de les lesions i accidents ocorreguts en la planta al responsable de seguretat.

5.10.1.5 Llum d'emergència

La llum d'emergència s'activarà en cas que falli la il·luminació general. Aquesta s'activarà de forma automàtica garantint una evacuació ràpida, segura i senzilla dels ocupants de l'edifici. Part d'aquesta il·luminació d'emergència és específica per a la senyalització de portes, sortides i passadissos. Aquesta il·luminació ha de ser contínua per tal de senyalitzar en tot moment el recorregut d'evacuació.

5.10.1.6 Recompte de personal

En cas d'evacuació de la planta es realitzarà un recompte de personal per part de recursos humans. Això permetrà saber si tot el personal que es trobava dins la planta ha estat evacuat correctament.

5.10.1.7 Categorització dels accidents

Segons l'abast de la catàstrofe, hi ha tres tipus de categories d'accidents en els quals s'ha d'actuar correctament per tal de controlar-lo de la forma més ràpida possible i amb els mínims d'anys possibles.

Les tres categories d'accidents que existeixen són:

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

Segons l'abast que comporti l'accident, també pot ser necessari l'ús del *Pla d'Emergència Exterior de Tarragona*, PLASEQTA. Aquest s'activarà en el cas que es produeixi un accident en una indústria química que tingui o pugui tenir repercussions a l'exterior de la instal·lació.

5.10.1.8 Manteniment de l'operativitat del P.E.I

- Difusió i localització del PEI: per la difusió del Pla d'Emergència a tot el personal es recomana la realització d'un curset de formació (o informació) al qual assistirà tot el personal de les instal·lacions.
- Manteniment de la documentació: mitjançant l'actualització de la documentació a causa de variacions o modificacions del PEI.
- Programa de formació del personal integrant de l'EPI (Equip de Primera Intervenció).
- Realització d'exercicis i simulacres d'activitat del PEI.

5.10.2 Pla d'Emergència Exterior

El Pla d'Emergència Exterior (P.E.E) ha d'estar elaborat per les autoritats amb la informació facilitada pels empresaris i han d'estar establerts els mecanismes de consulta a la població per realitzar aquestes directius.

Aquests pla d'emergència exterior estableixen les funcions, l'esquema de coordinació de les autoritats i els serveis requerits per a la intervenció en cas d'incident, així com els recursos humans i materials necessaris per aplicar el PEE.

El pla d'emergència exterior d'una empresa s'activa en el cas que una industria química que sofreixi un accident tingui o pugui tenir repercussions al exterior de les instal·lacions. Quan una empresa sofreix un accident, s'activa el PEI de la pròpia empresa i ho comunica a les autoritats per a que, en el cas que sigui necessari, s'activi el PEE.

El PEE s'activa o no en funció de la categoria de l'accident (explicades amb anterioritat):

1. Categoria 1: S'activa el pla d'emergència interior i s'informa a les autoritats.
2. Categoria 2: S'activen els plans d'emergència interior i l'exterior.
3. Categoria 3: S'activen els plans d'emergència interior i l'exterior.

Els grups d'actuació són grups organitzats amb la preparació i els mitjans materials necessaris per a fer front a l'emergència de forma coordinada, segons les funcions que desenvolupin.

Al activar-se el PEE, s'informa als quatre grups d'actuació per a que actuïn segons les seves funcions. Aquests quatre grups són:

1) Grup d'intervenció: Bombers.
2) Grup de control ambiental.
3) Grup sanitari.
4) Grup d'ordre i logístic (grup policial).

5.11 Realització d'un HAZOP

5.11.1 Descripció dels perills del procés

Durant la producció d'1-Naftol es manipulen una gran quantitat de productes inflamables, tals com el Naftalè, el Nitronaftalè, l'Aminonaftalè, el Naftol, l'isopropanol i l'hidrogen. Per aquest motiu, cal tenir molta cura amb les condicions d'operació, ja que es poden arribar a temperatures com aquests compostos poden explotar i provocar greus incendis.

Per a que un compost produeixi un incendi, cal que es donin tres premisses:

- Que hagi un fuel/combustible (és a dir, un compost inflamable).
- Un compost oxidant/comburent (per exemple, oxigen).
- Energia d'activació (aquesta es pot aconseguir, per exemple, amb un augment de calor a causa del fregament o d'una reacció química, mitjançant l'electricitat estàtica...).

Per aquest motiu, tots es esforços per a poder manipular un compost inflamable de forma segura es basen en creat atmosferes inerts mitjançant l'addició de nitrogen a l'interior de l'equip, per tal de desplaçar l'aire (és a dir, desplaçar l'oxigen que hi ha) per tal d'eliminar el compost oxidant. Per tant, si no hi ha oxigen, no es produirà cap explosió/incendi.

Un altre qüestió a tenir en compte són les condicions d'operació d'alguns equips. Aquestes poden arribar a ser molt extremes, per exemple, el reactor d'hidrogenació opera a 180°C i 100 bars de pressió, mentre que el reactor de hidròlisis opera a 200°C i 15 bars. Es important dissenyar equips capaços de treballar a aquestes condicions, i controlar aquestes variables per a mantenir-les constant. Totes les reaccions que hi ha en la instal·lació són exotèrmiques, així que és important assegurar que el sistema de refredament no falla, ja que sinó es produirà un augment de temperatura que podrà tenir conseqüències devastadores.

A més, és important destacar que s'ha dividit la instal·lació en diverses àrees. És important tenir molta en l'àrea d'emmagatzematge de productes i subproductes, i en l'àrea de matèries primeres, ja que en aquestes zones s'emmagatzema quantitats molt elevades de substàncies inflamables, i si es produeix un petit incendi, aquest pot desencadenar una gran catàstrofe.

Per finalitzar, s'haurà de tenir molta cura a ventilar de forma correcta les zones on s'emmagatzemin els productes inflamables sòlids, com l'1-Naftol o el naftalè, ja que s'han produït moltes explosions a causa de pols inflamables a industries químiques.

5.11.2 Justificació del mètode de risc seleccionat

El mètode de risc seleccionat en aquest treball ha set la realització d'un HAZOP. Aquest mètode d'anàlisi de risc encoratja als equips involucrats en la seguretat d'una instal·lació a considerar altres formes menys òbvies en què es pugui produir una desviació, no importa quant improbable pugui semblar a primera vista, ajudant a identificar les fallades i problemes potencials, no identificats prèviament en el projecte.

A part de millorar la seguretat d'una instal·lació, també serveix per posar en relleu els possibles problemes de disseny i/o operativitat en una fase primerenca del desenvolupament del projecte. A més, s'utilitza com a eina eficaç per a auditories de seguretat o identificació de riscos d'una instal·lació existent, o per anticipar mesures de seguretat davant possibles canvis en un determinat procés.

Les avantatges del HAZOP són:

- És una bona eina per a contrarestar els diversos punts de vista d'una instal·lació.

- És una tècnica sistemàtica que pot crear, des d'un punt de vista de la seguretat, hàbits metodològics útils.

- El coordinador millora el seu coneixement sobre el procés

- No requereix pràcticament recursos addicionals, exceptuant el temps de dedicació

Per tant, el HAZOP ajuda a entendre millor el procés que s'està analitzant i ajuda a adonar-se'n de quins són els equips més propicis a tenir accident, a més de quina serien les seves causes, conseqüències, i possibles solucions. Per aquest motius, s'ha decidit aplicar un HAZOP per a analitzar el risc de la instal·lació,

5.11.3 Aplicació del HAZOP

S'han realitzat el HAZOP a cinc de les línies més importants del procés:

5.11.3.1 Reactor de nitració (R-201/R-202)

T_{Op} = 80°C // P_{Op} = 1 bar

a) 5.11.3.1 Desviació: Temperatura

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha indicació de la temperatura dins del reactor	Algun dels elements de control de la temperatura està avariat.	- Reacció descontrolada (+ explosió) - No hagi reacció	- Manteniment correcte dels elements de control - Alarmes
MÉS	Més temperatura	- Mala refrigeració del reactor - Existència d'un foc extern al voltant del reactor	- Reacció descontrolada - Explosió	- Manteniment i revisió diària del sistema de refrigeració - Revisió del correcte funcionament dels sistemes d'extinció d'incendis - Alarmes
MENYS	Menys temperatura	Refrigeració excessiva del reactor	- No es produeix la reacció desitjada - Parada de l'activitat d'aquest equip	Manteniment correcte i revisió diària del sistema de refrigeració

A DEMÉS DE	A demés tenir temperatura baixa, l'aigua de refrigeració entra al reactor	- Esquerdes al reactor - Esquerdes al serpentí	- Dilució del contingut - Sobre ompliment - Reacció aigua-reactius/productes - Formació d'un producte inservible	- Control rutinari - Manteniment dels elements de control de nivell - Alarmes
APART DE	A part de tenir una temperatura determinada, hi ha dos transmissors de temperatura que donen mesures diferents	Funcionament erroni d'un dels controladors	- Incapacitat de conèixer la temperatura del reactor - Reacció fora de control - No hi ha reacció	Comprovació del correcte funcionament i manteniment diari del controladors
ENVERS DE	Quan s'augmenta el cabal de refrigeració, la temperatura també augmenta	- Mal funcionament dels elements controladors de cabal d'aigua refrigerant - Mal bombejament de la bomba	- Reacció descontrolada - Explosió	- Manteniment dels elements controladors del sistema de refrigeració - Manteniment de la bomba de subministrament d'aigua refrigerant
ENLLOC DE	Quan la temperatura del reactor augmenta, el sistema de refrigeració enlloc de refredar calenta	Existència de contaminants al sistema de refrigeració que reaccionin amb l'aigua, aportant calor	- Reacció fora de control - Explosió	- Aïllar el sistema de refrigeració - Manteniment correcte per tal d'evitar esquerdes al serpentí

b) 5.11.3.2 Desviació: Flux de subministrament de reactius

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha flux de subministrament de reactius	Bomba de subministrament no funciona	Parada de producció	Manteniment i reparació dels elements encarregats del subministrament dels reactius
MÉS	Més cabal de subministrament de reactius	Algun dels cabalímetres falla, i subministra una quantitat excessiva de reactius	Sobreompliment del reactor - Es poden donar problemes d'electricitat estàtica - Reacció fora de control - Explosió	Manteniment i reparació dels cabalímetres i altres mesures encarregades del control
MENYS	Menys cabal de subministrament de reactius	- Fuita en alguna canonada - Obstrucció la bomba de subministrament	Parada de l'activitat d'aquest equip	- Manteniment correcte de les canonades i bombes de subministrament de reactius

A DEMÉS DE	A demés de tenir molt cabal que entra al reactor, aquest entra al sistema de refrigeració	- Esquerdes en el serpentí - Esquerdes al reactor	Introducció de tòxics al sistema de refrigeració	- Instal·lació d'un segon servei d'aigua de refrigeració - Manteniment del sistema de refrigeració
APART DE	A part d'haver-hi molt cabal d'entrada de reactius, el sistema de refrigeració falla	- Línia de refrigeració obstruïda - Operació incorrecte dels elements de control	- Reacció fora de control - Explosió	- Alarmes - Revisió diària del sistema de refrigeració i de les bombes de subministrament de cabal
ENVERS DE	Una vegada s'ha assolit la càrrega, en comptes de parar l'alimentació, la bomba continua subministrant reactius	- Lectura incorrecta del cabalímetre	- Sobreompliment del reactor - Reacció fora de control - Explosió	- Disposar altres mesures de control - Alarmes de nivell
ENLLOC DE	Enlloc de subministrar reactius, la bomba els succiona	Buit en alguna zona de la línia d'alimentació del reactor	Parada de la producció	- Disposar de dos bombes de subministrament de reactius - Instal·lació d'alarmes - Manteniment de les bombes d'alimentació del reactor

5.11.3.2 Reactor d'hidrogenació (R-401/R-402)

T_{Op} = 180°C // P_{Op} = 100 bar

a) 5.11.3.2.1 Desviació: Temperatura

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha indicació de la temperatura dins del reactor	Mala lectura dels transmissors de temperatura	- Reacció descontrolada (+ explosió) - No hagi reacció	Manteniment correcte dels elements de control - Alarmes
MÉS	Més temperatura	- Mala refrigeració del reactor - Addició excessiva del reactiu limitant, incrementant la calor produïda	- Reacció descontrolada - Explosió	- Manteniment i revisió diària del sistema de refrigeració - Revisió del correcte funcionament dels sistemes d'alimentació del reactor - Alarmes
MENYS	Menys temperatura	- Refrigeració excessiva del reactor - Disminució del cabal d'entrada del reactiu limitant	- No es produeix la reacció desitjada - Parada de l'activitat d'aquest equip	Manteniment correcte i revisió diària del sistema de refrigeració i del sistema de subministrament dels reactius

A DEMÉS DE	A demés tenir temperatura alta, el cabal d'aigua de refrigeració disminueix	- Mala lectura del transmissor de controlador - Mal funcionament de la vàlvula de control	- Reacció descontrolada - Explosió	- Control rutinari i manteniment dels elements de control de nivell - Alarmes
APART DE	A part de tenir una temperatura determinada, els lectors de temperatura donen informació diferent	Funcionament erroni dels elements encarregats del control de la temperatura	- Incapacitat de conèixer la temperatura del reactor - Reacció fora de control - Explosió - No hi ha reacció	Comprovació del correcte funcionament i manteniment diari del controladors
ENVERS DE	A temperatura constant, en comptes de refrigerar el sistema, aquest l'escalfa	- Escalfament del sistema de refrigeració - Generació de vapor	- Augment de la temperatura - Reacció descontrolada - Explosió del reactor	Revisió i reparació de la línia de refrigeració
ENLLOC DE	Quan la temperatura del reactor comença a augmentar, el sistema de refrigeració enlloc de refredar calenta	Existència de contaminants al sistema de refrigeració que reaccionin amb l'aigua, aportant calor	- Reacció fora de control - Explosió	- Aïllar el sistema de refrigeració - Manteniment correcte per tal d'evitar esquerdes al serpentí

b) 5.11.3.2.12 Desviació: Pressió

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha indicació de la pressió dins del reactor	Mala lectura dels transmissors de temperatura	- Augment de la pressió a l'interior del reactor - Explosió - No hagi reacció (condicions d'operació no són òptimes)	- Manteniment correcte dels elements de control - Alarmes
MÉS	Més pressió del reactor	- Addició excessiva d'hidrogen - Fallada en la vàlvula d'alleujament - No es produeix el trencament del disc de ruptura	- Explosió del reactor	- Manteniment dels principals sistemes de seguretat - Revisió del sistema d'alimentació d'hidrogen
MENYS	Menys pressió	No s'introdueix prou hidrogen dins del reactor	- No es produeix la reacció - Parada de l'activitat d'aquest equip	Revisió del sistema d'alimentació d'hidrogen

A DEMÉS DE	A demés de mantenir la temperatura constant al reactor, el sistema de d'inertització s'activa	Error en la vàlvula de control de la línia de nitrogen	- Augment de la pressió a l'interior del reactor - Explosió	Correcte manteniment i reparació dels principals elements controladors en la línia de nitrogen
APART DE	A part d'operar a pressió constant, la temperatura a l'interior del reactor comença a augmentar	Sobrealimentació del reactiu limitant, incrementant la calor de reacció formada	- Augment de la pressió a l'interior del reactor - Reacció fora de control - Explosió	- Manteniment i revisió dels cabalímetres
ENVERS DE	A mesura que s'introdueix hidrogen, la pressió a l'interior del reactor disminueix	Formació d'esquerdes a l'interior del reactor	- No s'operi a les condicions òptimes de reacció - Parada de l'activitat d'aquest equip	Revisió de l'estructura del reactor
ENLLOC DE	Quan la pressió da l'interior del reactor es baixa, enlloc de subministrar hidrogen no hi ha cap alimentació per incrementar la pressió	- Fallada de la vàlvula de subministrament d'hidrogen - Mala lectura del controlador de pressió	- No s'operi a les condicions òptimes de reacció - Parada de l'activitat d'aquest equip	- Instal·lar segons sistemes d'alimentació del reactor - Instal·lar alarmes de baixa pressió

5.11.3.3 Bescanviador de calor (BC-702)

a) 5.11.3.3.1 Desviació: Flux d'agent refrigerant

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha flux d'agent refrigerant	- Línia de refrigeració obstruïda - Fallada de la bomba de subministrament - Fallada de la vàlvula de control	- El compost a refredar surt a major temperatura - Problemes operacionals en els equips posteriors	- Disposar de dos línies de refrigeració - Instal·lació d'alarmes - Instal·lar vàlvules manuals
MÉS	Més flux d'agent refrigerant	- Fallada de la vàlvula de control - Fallada de la bomba de subministrament d'agent refrigerant	- El compost a refredar surt a una temperatura menor - Problemes operacionals en els equips posteriors.	- Instal·lació de vàlvules manuals - Manteniment i revisió de la bomba d'alimentació - Disposar de dos bombes d'alimentació
MENYS	Menys flux d'agent refrigerant	- Línia de refrigeració obstruïda - Fallada de la bomba de subministrament - Fuites en la línia	- El compost a refredar surt a major temperatura - Problemes operacionals en els equips posteriors	- Disposar de dos línies de refrigeració - Instal·lació d'alarmes - Revisió i manteniment de les canonades

A DEMÉS DE	A demés de tenir més flux refredant, aquest entra a la part per on circula l'element a escalfar	- Esquerdes a l'interior del bescanviador de calor	- Dilució del contingut - Reacció aigua-producte a escalfar - Formació d'un compost irreversible	- Control rutinari -Alarmes
APART DE	A part de tenir menor cabal refrigerant, el compost a refredar te composició diferent	- Pertorbacions en les columnes de destil·lació - Operació del reactor a condicions que no són òptimes	- El producte a escalfar no està a la temperatura que interessa - Problemes operacionals en equips posteriors	- Control rutinari
ENVERS DE	El flux de refrigeració circula en sentit contrari	- Fallada del servei d'aigües - Fallada de bombes de subministrament	- El compost a refredar surt a major temperatura - Problemes operacionals en els equips posteriors	- Disposar de dos línies de refrigeració - Instal·lació d'alarmes - Instal·lar vàlvules manuals
ENLLOC DE	En lloc d'introduir aigua freda s'introdueix aigua calenta	- Escalfament del dipòsit d'aigua de refrigeració	- El compost a refredar surt a major temperatura - Problemes operacionals en els equips posteriors	- Disposar de dos línies de refrigeració - Instal·lació d'alarmes

5.11.3.4 Columna de destil·lació (C-701)

a) 5.11.3.4.1 Desviació: Composició

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha indicació de la composició dins del reactor	Mal funcionament dels elements encarregats d'indicar la composició a un determinat punt de la columna de destil·lació	- Mala destil·lació - Obtenció d'un producte de baixa qualitat	- Manteniment i revisió dels controladors - Alarmes
MÉS	Més composició del compost lleuger	- Addició dels reactius en diferent proporció al reactor - Fallada de la vàlvula de control	- Condicions d'operació no segures - Disminució de la temperatura al cap i a les cues - Obtenció d'un producte de qualitat no desitjada	- Disposició de diverses bombes d'alimentació al reactor - Alarmes - Manteniment i revisió de les vàlvules de control
MENYS	Menys composició del compost lleuger	- Addició dels reactius en diferent proporció al reactor - Fallada de la vàlvula de control	- Condicions d'operació no segures - Augment de la temperatura al cap i a les cues - Perill d'explosió	- Disposició de diverses bombes d'alimentació al reactor - Alarmes - Manteniment i revisió de les vàlvules de control

A DEMÉS DE	A demés de tenir una composició del compost més lleuger major a l'habitual, la columna no aconsegueix destil·lar correctament	- Fallada en el mecanisme de escalfament del reboiler	No s'obté un producte amb la qualitat desitjada	- Disposar de diverses línies d'escalfament del reboiler - Alarmes
APART DE	A part de tenir un aliment amb una composició diferent, la columna opera a les mateixes condicions	- Fallada dels sistemes de control de la composició - Fallada en la vàlvula de control del fluid escalfant en el reboiler	S'obté un producte de menor qualitat	- Formació dels operaris - Control rutinari dels equips i dels sistemes de control
ENVERS DE	A mesura que la composició del compost més lleuger de l'aliment disminueix, la columna de destil·lació opera a condicions més suaus	- Fallada en la vàlvula de control del fluid escalfant en el reboiler - Fallada en la vàlvula de control del fluid refrigerant del condensador	- S'obté un producte de menor qualitat - El producte pot arribar a ser inservible	- Formació del personal - Control rutinari dels equips i dels sistemes de control
ENLLOC DE	En lloc d'obtenir un destil·lat pur, s'obté un destil·lat de baixa composició del compost més lleuger	Fallada en la operació d'alguns dels equips anteriors a la columna de destil·lació	- S'obté un producte de menor qualitat - El producte pot arribar a ser inservible	- Formació del personal - Control rutinari dels equips - Revisió i manteniment dels equips

c) 5.11.3.4.2 Desviació: Flux d'aliment

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha flux d'aliment a la columna de destil·lació	- Obstrucció de la línia d'aliment - Fallada de la bomba de subministrament	- No s'obté producte destil·lat - Parada de la producció	- Disposar de diverses bombes d'aliment - Revisió i manteniment de les línies d'aliment
MÉS	Més flux d'aliment	- Producció excessiva dels reactors - Alimentació excessiva de les bombes de subministrament	- Obtenció d'un producte de qualitat inferior	- Revisió i manteniment dels cabalímetres i de les bombes de subministrament
MENYS	Menys flux d'aliment	- Obstrucció de la línia d'aliment - Fallada de la bomba de subministrament - Fallada de les vàlvules de control	- Realització d'una mala destil·lació - Obtenció d'un producte de menor qualitat	- Disposar de diverses bombes d'aliment - Revisió i manteniment de les línies d'aliment - Incorporació de vàlvules manuals - Formació de personal

A DEMÉS DE	A demés de tenir un flux d'aliment molt alt, la calor aportada pel reboiler és la mateixa	- Fallada els cabalímetres d'entrada a la columna	- Mala destil·lació - Possibilitat d'inundar la columna - Obtenció d'un producte de qualitat baixa	- Disposar de diversos sistemes d'escalfaments en el reboiler - Manteniment i revisió dels mecanismes de control - Parada d'emergència
APART DE	A part de tenir un flux d'aliment alt, el condensador segueix tenint el mateix cabal refrigerant	Fallada en les vàlvules de control del fluid refrigerant del condensador	- No es produeix la condensació total del vapor - Mala destil·lació - Obtenció d'un producte no desitjat	- Disposar d'altres sistemes de control - Parada d'emergència
ENVERS DE	Si hi ha una disminució del flux d'aliment a la columna, en comptes de donar menys calor el reboiler n'aporta més	- Fallada en el cabalímetre - Fallada en les vàlvules de control del fluid escalfador en el reboiler	- Mala destil·lació - Possibilitat de provocar una explosió	- Manteniment i revisió dels mecanismes de control - Parada d'emergència
ENLLOC DE	Quan hi ha una avaria en el sistema d'escalfament, en lloc de reduir el flux d'entrada, aquest augmenta	- Fallada els cabalímetres d'entrada a la columna - Fallada en les vàlvules de control del fluid escalfador en el reboiler	- Mala destil·lació - Possibilitat d'inundar la columna - Obtenció d'un producte de qualitat baixa	- Disposar de diversos sistemes d'escalfaments en el reboiler - Manteniment i revisió dels mecanismes de control - Parada d'emergència

5.11.3.5 Spray Dryer (SD-701)

a) 5.11.3.5.1 Desviació: Flux d'aliment

Paraula guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Accions
NO	No hi ha flux d'aliment al spray dryer	- Obstrucció de la línia d'aliment - Fallada de la bomba de subministrament	- No s'obté un producte solidificat - Parada de la producció	- Disposar de diverses bombes d'aliment - Revisió i manteniment de les línies d'aliment
MÉS	Més flux d'aliment	Algun dels cabalímetres falla, i subministra una quantitat excessiva de reactius	- Obtenció d'un producte sòlid juntament a una fracció líquida Necessitat de separar el sòlid del líquid	Manteniment i reparació dels cabalímetres i altres mesures encarregades del control
MENYS	Menys flux d'aliment	- Obstrucció de la línia d'aliment - Fallada de la bomba de subministrament - Fallada de les vàlvules de control	Obtenció de menor quantitat de producte sòlid	- Disposar de diverses bombes d'aliment - Revisió i manteniment de les línies d'aliment - Incorporació de vàlvules manuals - Formació de personal

A DEMÉS DE	A més de treballar a flux d'aliment constant, l'aliment de nitrogen falla	- Mal funcionament dels mecanismes de control	- No s'obté un producte sòlid - Parada de l'activitat d'aquest equip	- Disposar de diverses línies de nitrogen - Instal·lar alarmes
APART DE	A part de tenir un flux d'aliment constant, el cabalímetre mostra cabals variables	- Mal funcionament dels elements de control de cabal	- Impossibilitat de conèixer amb certesa el cabal d'operació - Possibilitat d'obtenir un producte amb una qualitat no desitjada	- Manteniment i revisió dels equips i dels sistemes de seguretat - Parada d'emergència - Formació del personal
ENVERS DE	Al augmentar el cabal d'aliment, en comptes d'augmentar el cabal de nitrogen, aquest disminueix	- Mal funcionament dels mecanismes de control	- No s'obté un producte sòlid - Parada de l'activitat d'aquest equip	- Revisió i manteniment dels sistemes de control - Formació de personal
ENLLOC DE	En lloc d'introduir nitrogen al spray dryer, s'introdueix aire	- Mala estanquitat en el tanc d'emmagatzematge de nitrogen	- Possibilitat d'explosió	Manteniment i revisió de la línia de

5.11.4 Conclusions

Tal i com s'ha pogut observar a les taules anteriors, es poden produir una gran quantitat d'errades en el procés de producció dels equips que poden provocar des de parades sense importància fins a catàstrofes de grans magnituds que provocarien una gran quantitat de danys materials i humans, tals com explosions i incendis.

Es important destacar que és molt important conèixer el procés de tal manera que, si ocorre una acció no imprevista, decidir de manera ràpida i segura una activitat correctora per tal de mitigar aquesta pertorbació, i poder continuar l'activitat productora tan aviat com sigui possible.

Tal i com s'ha observar al llarg de l'estudi, hi ha una sèrie d'activitats que s'han de realitzar sempre per tal de prevenir una gran quantitat d'accidents industrials:

- Revisió i manteniment dels equips, de les canonades i dels sistemes de seguretat de tot el procés.
- Control diari de tots els aparells encarregats de permetre una activitat de forma segura.
- Instal·lació d'equips complementaris que realitzin la mateixa funció, per tal d'evitar una parada en l'activitat productora quan hi ha un equip que te una avaria.
- Instal·lació d'alarmes que s'engeguin quan hi ha una anomalia.
- Formació del personal per a que condeixin millor el procés i puguin ajudar a sufocar qualsevol risc no desitjat.

Per aquest motiu, és important tenir en compte aquestes activitats per tal d'evitar que una pertorbació exterior, de caràcter lleu, pugui encadenar una sèrie d'accions que esdevinguin en una explosió, provocant danys de grans magnituds.

5.12 Legislació

5.12.1 Legislació general

- Llei 31/1995 del 8 de novembre, Llei de prevenció de riscos laborals.
- Real Decret 1627/1997 del 24 d'octubre sobre Seguretat, Salut y Medicina en el Treball. - Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball del 9 de març del 1971.
- Real Decret 485/1997 del 14 d'abril sobre Disposicions Mínimes en Matèria de Senyalització, Seguretat i Salut en el Treball. Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut en els llocs de Treball.
- Real Decret 486/1997 del 14 d'abril sobre Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut en els llocs de Treball.
- Ordre del 17 de maig de 1974 sobre Normes Tècniques Reglamentàries sobre Homologació de Medis de Protecció Personal.
- Real Decret 39/1997 del 17 de gener, Reglament dels Serveis de Prevenció.
- Real Decret 2200/1995, Reglament de la infraestructura per la qualitat i la seguretat industrial.
- Real Decret 379/2001, Reglament sobre l'emmagatzematge de productes químics.
- Real Decret 997/2002, del 27 de setembre, pel qual s'aprova la norma de construcció sisme resistent.
- Real Decret 1316/1989, del 27 d'octubre, sobre protecció dels treballadors davant els riscos derivats de l'exposició al soroll durant el treball.

5.12.2 Legislació per a la prevenció d'incendis

- Real Decret2267/2004, del 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials.
- Real Decret 1942/1993, del 5 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions de Protecció contra Incendis.
- Norma Bàsica de l'Edificació "NBE-CPI/96: Condicions de Protecció contra Incendis en els Edificis".

5.12.3 Legislació d'instal·lacions elèctriques

- Real Decret 2413/1973 del 20 de setembre, Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Complementàries (REBT).

5.12.4 Legislació sobre la maquinària

- Real Decret 2060/2008, Reglament del 12 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament d'equips a pressió i les instruccions tècniques complementàries.
- Real Decret 2291/1985 del 8 de novembre, Reglament d'Aparells d'Elevació i Manteniment dels mateixos.
- Real Decreto 1495/1986 del 26 de maig, Reglament de Seguretat en les Màquines.
- Directiva Comunitària 89/392/CE, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats Membres sobre màquines.
- Ordre del 8 d'abril de 1991. ITC-MIE-MSG1: Màquines, Elements de Màquines en Sistemes de Protecció Utilitzats.

5.12.5 Legislació sobre equips de protecció individual (EPI)

- Real Decret 1407/1992 del 20 de novembre sobre Comercialització i Lliure Circulació.
- Real Decret 773/1997 del 30 de maig sobre Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut relatives a l'Ús pels Treballadors d'Equips de Protecció Individual.

5.12.6 Normes

- Codi Tècnic d'Edificació (C.T.E).
- Estudi de Seguretat i Salut (E.B.S).
- Reglament d'Aparells a Pressió (R.A.P).
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (R.E.B.T).
- Reglament Electrotècnic d'Alta Tensió (R.E.A.T).
- Reglament d'Activitats Molestes, Insalubres, Nocives i Perilloses (R.A.M.I.N.P).