

# Planta química per a la producció de FREÓ-13



**Autors:**

Caterina Bartomeu García  
Diego Chipantasi Quispe  
Anabel Romero Jimenez  
Manel Rovira Blanco  
Alberto Sánchez Rodríguez

**Tutor:**

Carles Solà i Ferrando

**Titulació:**

Grau en Enginyeria Química

5 de Juny de 2015

## 5. SEGURETAT I HIGIENE



## ÍNDIX

5. SEGURETAT I HIGIENE .....	1
ÍNDIX.....	2
5.1. Introducció .....	4
5.2. Classificació de la planta .....	4
5.3. Sismicitat .....	5
5.4. Senyalització a la planta .....	7
5.4.1. Definicions requerides .....	7
5.4.2. Criteris per la utilització de la senyalització .....	8
5.4.3. Senyalització a la planta .....	9
5.4.4. Colors de seguretat .....	10
5.4.5. Senyals en forma de panel .....	11
5.4.6. Senyals lumíniques i acústiques .....	16
5.4.7. Comunicacions verbals.....	17
5.4.8. Senyals diverses.....	20
5.4.9. Senyalització de canonades.....	21
5.5. Emmagatzematge de substàncies químiques .....	22
5.5.1. Perillositat de l'emmagatzematge .....	23
5.5.2. Substàncies Químiques i Classificació de substàncies perilloses .....	24
5.5.3. Etiquetatge .....	28
5.5.4. Envasat .....	30
5.5.5. Fitxes d seguretat .....	30
5.5.6. Tancs.....	66
5.5.7. Distàncies de seguretat .....	68
5.5.8 Tipus d'accident .....	70
5.5.9 Sistemes i mesures de protecció individual .....	73
5.5.10 Especificacions i condicions d'ús.....	74
5.5.11 Tipus de protecció i les seves especificacions .....	75
5.9 Protecció contra incendis.....	82
5.9.9 Àmbit d'aplicació.....	82
5.9.10 Règim de implantació, construcció i posada en servei .....	83
5.9.11 Inspeccions periòdiques.....	83
5.9.12 Inspeccions periòdiques.....	84
5.9.13 Actuació de l'empresari en cas d'incendi.....	84
5.9.14 Caracterització dels establiments en relació a la seguretat contra incendis .....	84
5.9.15 Classes de foc i materials combustibles .....	88

5.9.16	Mesures de prevenció i extinció d'incendis .....	92
5.9.17	Sistemes d'extinció exteriors contra incendis.....	93
5.9.18	Sistemes de detecció d'incendis i alarmes.....	101
5.10	Protecció contra el contacte amb sistemes elèctrics.....	105
5.11	Plans d'emergència i evacuació .....	109
5.12	Bibliografia .....	115

## 5.1. Introducció

La seguretat i la higiene són una part important a les indústries que treballen amb productes químics. A una planta química existeixen un conjunt de zones on la presència d'aquests productes és una constant, com poden ser, zones d'emmagatzematge, reacció, purificació, etc.

A les plantes químiques hi hauran processos que utilitzen la pressió i/o la temperatura amb la finalitat d'obtenir una sèrie de productes que han d'aportar un benefici econòmic a la empresa. Però també són processos que sense el control i les mesures necessàries poden causar seriosos problemes com incendis, explosions, vessaments de líquids o emissió de gasos, etc.

Totes aquestes circumstàncies poden resultar perilloses per les instal·lacions, per les persones que hi treballen, les poblacions properes i pel medi ambient.

Per aquest motiu és necessària la implantació d'un sistema que garanteixi la seguretat i higiene i que a més a més, compleixi la normativa vigent per aquest tipus d'indústria. S'especificarà entre altres coses la prevenció i detecció de riscos laborals, l'ús de substàncies perilloses, mesures contra incendis etc.

L'estudi que es presenta a continuació servirà com a referència pel disseny, construcció i operació d'una planta de FREÓ-13 al polígon industrial "Gasos Nobles", ubicat a la localitat barcelonesa de Sabadell.

## 5.2. Classificació de la planta

La llei 34/2007, del 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera, té com a objectiu establir les bases de prevenció, vigilància i reducció de la contaminació atmosfèrica amb la finalitat de minimitzar el greuge que la contaminació produeix a les persones, el medi ambient i altres bens de qualsevol naturalesa.

La seva aplicació està destinada a totes les activitats que siguin o puguin ser potencialment contaminadores de l'atmosfera.

En el cas de CADMA Chemicals l'objectiu principal és la producció de FREON 13, una substància descatalogada i coneguda per les seves propietats perjudicials a la salut i el medi ambient. S'ha de tenir en compte que, a les diferents parts del procés es produeixen tres tipus d'haloalcans

com són el FREÓ-11, FREÓ-12 i FREÓ-13 i seguint el criteri adjunt a la llei 34/2007, es pot classificar CADMA Chemicals com una planta de producció d'hidrocarburs halogenats amb la numeració 04 08 01.

### 5.3. Sismicitat

La sismicitat és un factor important, i s'ha tenir en compte a l'hora de construir una planta química, ja que comporta que s'hagin de prendre mesures per tal de garantir la seguretat. Aquesta informació es recull al Reial Decret 997/2002, del 27 de setembre i s'aplica a edificis i instal·lacions industrials incloses en el àmbit d'aplicació del Reial Decret 1254/1999, del 16 de juliol. Aquest aprova les mesures de control dels riscos inherents als accidents greus en el que intervenen substàncies perilloses.

Aquesta norma s'aplica a la projecció, construcció i conservació d'edificacions de nova planta. En cas de modificacions, ampliacions, etc... s'aplicarà aquesta normativa si les modificacions fetes afecten significativament l'estructura.

Segons la normativa especificada, les construccions es poden classificar segon els danys que pot provocar l'activitat sísmica sobre aquests

- D'importància Moderada.-Són les construccions on la probabilitat de destrucció, víctimes, o interrupció de serveis primaris deguts a un terratrèmol és menyspreable.
- D'importància Normal.- Són construccions a les quals, la probabilitat de destrucció causada per un terratrèmol, tenir víctimes o ferits o que es pugui interrompre un servei no esdevingui en situacions catastròfiques.
- D'importància especial.- Són construccions on un terratrèmol pot ocasionar efectes catastròfics.

La planta química entra dins les especificacions d'**importància especial**, sota les quals, un terratrèmol pot interrompre un servei indispensable o donar lloc a efectes catastròfics.

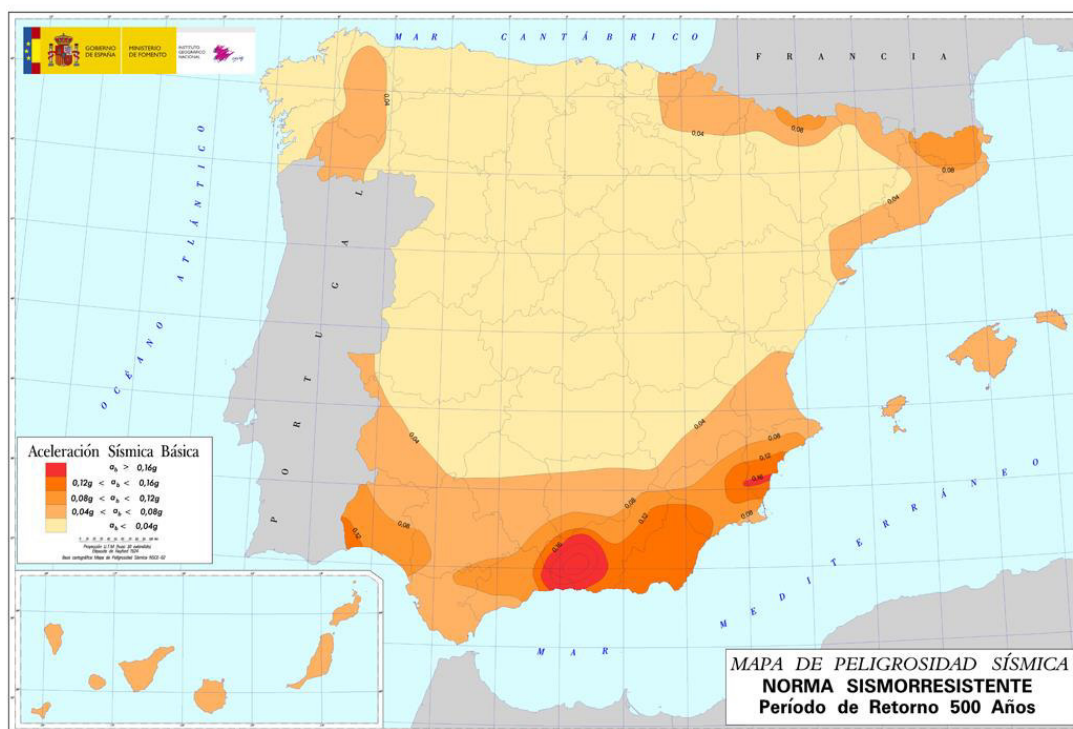


Figura 5.1. Mapa de l'acceleració sísmica a la península ibèrica.

El mapa de la figura 5-1 subministra la relació entre el valor de gravetat,  $g$ , l'acceleració sísmica bàsica  $a_b$ , que és un valor característic de l'acceleració horitzontal de la superfície del terreny. I el coeficient de contribució  $K$  té en compte a influència dels diferents tipus de terratrèmols esperats a cada punt.

Segons el R.D. 997/2002, a Sabadell lloc on es construirà la planta CADMA Chemicals, té valors d'acceleració sísmica  $a_b$  de 0.04 i un coeficient de contribució  $K$  igual a **(1,0)**. Per sobre del valor de  $a_b$  de 0.4 s'hauran de tenir en compte els efectes del sisme en terrenys potencialment perillosos.

En aquest cas, la construcció haurà de resistir l'acció horitzontal del sisme en totes les direccions, el que obliga a analitzar el terreny en més d'una direcció. En general hi ha prou amb fer-lo en dues direccions ortogonals.

També es podrà fer un estudi específic per considerar la interacció terra-s'estructura per tal de reduir l'acció sísmica més d'un 30 %.

## 5.4. Senyalització a la planta

La senyalització és un tema essencial de cara la seguretat a una planta química, ja que si està realitzada amb eficiència, donarà instruccions de forma senzilla i concisa als treballadors. Una bona disposició de la senyalització té com objectiu evitar situacions de risc i en cas de risc senyalitzar possibles solucions.

Les senyalitzacions està regulades per el Reial Decret 485/1997, del 14 d'abril (BOE Nº 97, del 23 d'abril) sobre les disposicions mínimes de senyalització de seguretat i salut a la feina.

### 5.4.1. Definicions requerides

El real decret 485/1997 (article 2) requereix la introducció de definicions amb la finalitat d'entendre l'aplicació de la senyalització, tot seguit s'esmenten:

- Senyalització de seguretat i salut a la feina.-És un senyal que, referida a un objecte, activitat o situació determinades, proporciona una o varies indicacions/obligacions relatives a la seguretat o la salut a la feina. Tot això mitjançant una senyal en forma de panel, un color, una senyal lumínica o acústica, una comunicació verbal/ordre o una senyal gestual segons la situació que procedeixi.
- Senyal de prohibició.- És un senyal que prohibeix un comportament susceptible de provocar un perill.
- Senyal d'advertència.- És un senyal que adverteix d'un risc o perill.
- Senyal d'obligació.- És un senyal que obliga a un comportament determinat.
- Senyal de salvament o socors.-És un senyal que proporciona indicacions relatives a les sortides de socors, als primers auxilis o als dispositius de salvament.
- Senyal indicativa.- una senyal que proporciona altres informacions diferents de les previstes anteriorment.
- Senyal en forma de panell.- És un senyal que, per la combinació d'una forma geomètrica, de colors i d'un símbol o pictograma, proporciona una determinada informació, amb una visibilitat assegurada per una il·luminació de suficient intensitat.
- Senyal addicional.- És una senyal utilitzada juntament a un altre senyal de les contemplades en el punt anterior y que facilita informacions complementaries.



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

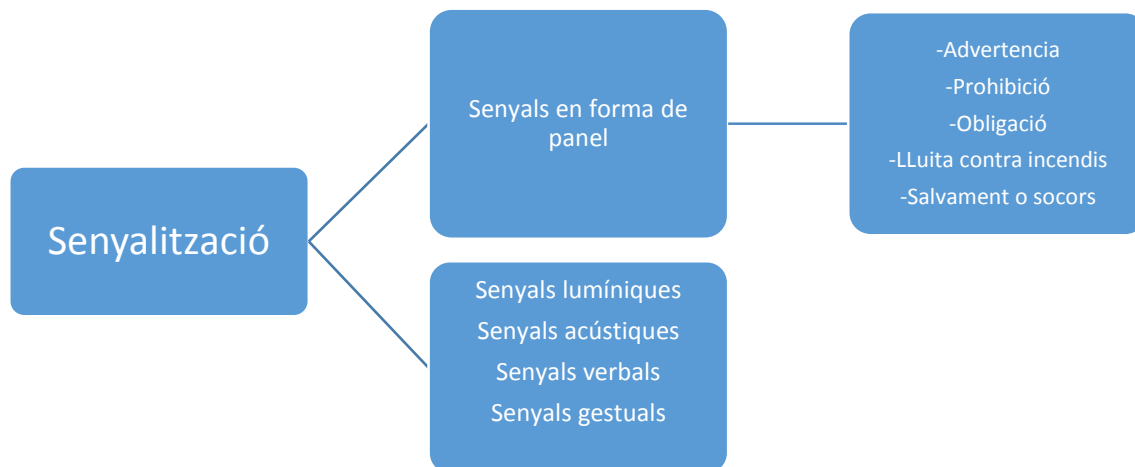


Figura 5.2. Classificació de les senyalitzacions

#### 5.4.2. Criteris per la utilització de la senyalització

La senyalització de seguretat i salut a la feina haurà d'utilitzar-se sempre que l'anàlisi de riscos, les situacions d'emergència previstes i les mesures adoptades posin de manifest la necessitat de:

- Cridar l'atenció dels treballadors sobre l'existència de determinat riscos, prohibicions i obligacions.
- Alertar als treballadors en el moment que es produeixi una determinada situació d'emergència que tingui el requeriment de mesures urgents de protecció o evacuació.
- Facilitar als treballadors la localització i identificació de determinats medis o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o primers auxilis.
- Orientar o guiar als treballadors que realitzin determinades maniobres perilloses.
- La senyalització no haurà de considerar-se una mesura de les mesures tècniques i organitzatives de protecció col·lectiva, i haurà d'utilitzar-se quan, mitjançant aquestes mesures no hagi estat possible eliminar els riscos o reduir-los totalment.
- Tampoc haurà de considerar-se una mesura substitutòria de la formació e informació dels treballadors en matèria de seguretat i salut a la feina.

#### 5.4.3. Senyalització a la planta

La senyalització haurà de permetre evitar situacions de risc. Una implementació correcta i eficient permetrà acomplir aquest objectiu, per contra la manca de senyalització generarà amb molta seguretat problemes i riscos innecessaris a la seguretat i la salut. Per altra part, una sobre senyalització podrà provocar confusió.

Les senyalitzacions hauran de complir una sèrie de requeriments per tal de ser efectives:

- Han d'atreure l'atenció dels destinataris amb facilitat
- Donar a conèixer amb suficient antelació les possibles situacions per les que estan destinats
- Han de donar un missatge clar i concís, que es pugui interpretar sense confusió
- Informar sobre l'actuació a seguir

Per tant, és important establir quins objectes, situacions, zones, etc s'hauran de senyalitzar. A continuació es presenta un resum:

- L'accés a totes aquelles zones o locals en els que, per la seva activitat es requereix la utilització d'un equip o equips de protecció individual. Aquesta obligació no tant sols

afecta a qui realitza l'activitat, sinó a qualsevol persona que accedeixi en el procés d'execució de la mateixa: senyalització d'obligació.

- Les zones o locals que, per l'activitat que s'estigui realitzant ja sigui en ells mateixos o en equips de la mateixa zona, es requereixi per l'accés que el personal estigui autoritzat: senyalització d'avertiment dels perills de la instal·lació i /o senyals destinada a les persones no autoritzades.
- Senyalització en tot el centre de treball, fet que permeti a tots els seus treballadors conèixer les situacions d'emergència i/o les instruccions de protecció en cada cas: senyalització d'emergència, verbal, acústica o bé on les zones on la intensitat de soroll ambiental no ho permeti, utilització de senyals lumíniques
- Senyalització dels equips de lluita contra incendis, les sortides i recorreguts d'evacuació i ubicació dels primers auxilis es senyalitzaran en forma de panels, com s'estableix al Reial Decret.
- La senyalització dels equips de lluita contra incendis (sistemes d'extinció manuals) s'ha de senyalitzar per la seva ràpida i fàcil localització i poder ser utilitzats quan sigui necessari.
- Qualsevol altre situació que, com a conseqüència de l'avaluació de riscos i de mesures implantades així o requereixi. En aquest cas s'haurà de recórrer a l'annex VII "disposicions mínimes relatives a diverses senyalitzacions".

#### 5.4.4. Colors de seguretat

La senyalització òptica esta basada en la utilització de formes geomètriques, colors i la seva apreciació. D'aquesta manera entren en lloc:

- La llum com a energia radiant
- L'ull com a receptor d'aquesta energia formador d'imatges
- Els objectes i les seves formes com modificadors de l'energia radiant
- El cervell com a intèrpret dels missatges.

No es contempla la utilització de senyals tàctils i olfactivas, encara que siguin útils en determinades situacions. Per tant la senyalització es basarà en la utilització de colors.

Els colors de seguretat estan regulats per l'annex II del Reial Decret i estableix el següent quadre com a referència per mostrar els colors i els seus significats:

*Taula 5.1.- Colors de seguretat per la senyalització*

COLOR	SIGNIFICAT	INDICACIONS I PRECISIONS
<b>Vermell</b>	Senyal de perill	Comportament perillós
	Perill-Alarma	Aturada, parada, dispositius de desconnexió d'emergència. Evacuació
<b>Groc o groc ataronjat</b>	Material i equips de la lluita contra incendis	Identificació i localització
	Senyal d'advertència	Atenció, precaució. Verificació.
<b>Blau</b>	Senyal d'obligació	Comportament o acció específica. Obligació de utilitzar un equip de protecció individual
<b>Verd</b>	Senyal de salvament o auxili	Portes, sortides, passatges, material, llocs de salvament o socors, locals
	Situació de seguretat	Tornada a la normalitat

Quan el color de fons pugui dificultar la visualització, se utilitzarà un color de contrast que emmarqui o alterni amb el de seguretat. A la taula 5.2. es mostren els colors complementaris:

*Taula 5.2.- Colors complementaris per la senyalització*

COLOR DE SEGURETAT	COLOR DE CONTRAST
<b>Vermell</b>	Blanc
<b>Groc o groc ataronjat</b>	Negre
<b>Blau</b>	Blanc
<b>Verd</b>	Blanc

#### 5.4.5. Senyals en forma de panel

L'annex III del Reial decret determina que les senyalitzacions en forma de panel han de tenir les següents característiques:

- **Característiques intrínseques**
  - 1) Els pictogrames hauran de tenir el disseny més senzill possible, evitant la utilització de detalls inútils que puguin dificultar la seva comprensió. Podran variar lleugerament o ser més detallats, sempre que el seu significat sigui equivalent i no existeixin diferències o adaptacions que puguin confondre el seu significat.
  - 2) Les senyals seran d'un material que sigui resistent als cops, les inclemències del temps i les agressions medi ambientals.

3) Les dimensions de les senyals, així com les seves característiques colorimètriques i fotomètriques garantissin la seva visibilitat i comprensió.

- **Requisits d'utilització**

- 1) Les senyals estaran instal·lades a una alçada i posició adequades en relació a l'angle de visibilitat. S'ha de tenir en compte els possibles obstacles o la proximitat immediata del objecte/perill a senyalitzar-se o, quan es tracti d'un risc general, s'ha d'instal·lar a l'accés de la zona de risc.
- 2) El lloc de l'emplaçament de la senyal haurà de tenir una bona il·luminació, ser accessible i fàcilment visible. Si la il·luminació en general es insuficient, serà necessària la utilització de il·luminació addicional o seran utilitzats colors fosforescents o materials fluorescents.
- 3) Amb la finalitat d'evitar la disminució de l'eficàcia de la senyalització, s'haurà d'evitar l'ús excessiu i pròxim de senyalitzacions.
- 4) Les senyals hauran de retirar-se un cop passades les situacions que justificaven la seva col·locació

- **Tipus de senyal**

- 1) Senyals d'avertiment.- Aquestes senyals han de tenir forma triangular, el pictograma ha de ser negre sobre un fons groc. El color groc haurà de cobrir com a mínim el 50% de la superfície de la senyal. Els límits hauran de tenir color negre.

Tot seguit es presenten els senyals més utilitzats:



*Figura 5.3.- Senyals d'avertiment.*

Com a excepció, el senyal de matèries **nocives o irritants** serà de color taronja en lloc d'e groc per evitar confusions amb altres senyals utilitzades amb per la regulació del tràfic en carretera.

## 2) Senyals de prohibició

Aquestes senyals hauran de ser de forma circular. El pictograma serà negre sobre fons blanc, bordes i banda (transversal descendent d'esquerra a dreta en un angle de 45º) vermelles, cobrint com a mínim el 35% de la superfície de la senyal.

A continuació es presenten els senyals de prohibició:



*Figura 5.4.-Senyals de prohibició*

### 3) Senyals d'obligació

Aquestes senyals són de forma circular. El pictograma serà de color blanc sobre fons blau. El fons blau ha de cobrir com a mínim el 50% de la superfície de la senyal.



*Figura 5.5.- Senyals d'obligació*

#### 4) Senyals relatives als equips de lluita contra incendis

Les formes que tindran aquestes senyals seran rectangulars o quadrades. Els pictogrames seran blancs sobre un fons vermell que haurà de cobrir com a mínim un 50% de la senyal. A la figura 5.6. es presenten les senyals de lluita contra incendi:



*Figura 5.6.- Pictogrames d'equips de lluita contra incendis*

#### 5) Senyals de Salvament o socors

Aquestes senyals han de tenir forma rectangular. El pictograma serà blanc sobre un fons verd, aquest darrer haurà de cobrir un mínim de 50% de la superfície de la senyal. Tot seguit es presenten a la figura 5.7:





*Figura 5.7.-Pictogrames de salvament o socors*

#### 5.4.6. Senyals lumíniques i acústiques

##### **Senyals lumíniques**

Les característiques i requisits que han de tenir i complir les senyals lumíniques són les següents:

- 1) La llum emesa per una senyal lumínica haurà de provocar un contrast apropiat respecte l'entorn, en funció de les condicions donades. La seva intensitat ha de garantir la seva percepció sense arribar a ser enlluernant.
- 2) La superfície lumínica que emet una senyal podrà ser de color uniforme o dur un pictogrames sobre un fons determinat. Al primer cas, el color haurà d'ajustar-se a l'annex II i III del Reial Decret, a més, els pictogrames hauran de respectar les regles aplicades a les senyals en forma de paner presentades al apartat 5.5.5.
- 3) Si un dispositiu pot emetre una senyal, tant en forma contínua com intermitent, la senyal intermitent serà utilitzada per indicar, respecte la senyal contínua, un grau de perill i urgència més gran.

- 4) No seran utilitzades a la vegada dues senyals lumíniques que puguin donar lloc a confusions. Quan se utilitzi una senyal lumínica intermitent la seva freqüència i duració haurà de permetre la identificació correcta del missatge, evitant que pugui ser percebuda com a continua o amb altres senyals lumíniques.

Els dispositius d'emissió de senyals lumíniques per a ús en cas de perill greu hauran de ser objecte de revisions especials o anar previstes d'una bombeta auxiliar.

### **Senyals Acústiques**

- 1) La senyal acústica haurà de tenir un nivell sonor superior al nivell de soroll ambiental, de forma que sigui clarament audible, però sense arribar a ser excessivament molest. No s'haurà de fer ús quan el soroll ambient sigui molt alt.
- 2) El to de la senyal acústica, quan es tracti de senyal intermitents, la seva durada, interval i agrupació dels impulsos, haurà de permetre una la seva correcta identificació y clara distinció front a altres senyals acústiques o sorolls ambientals.
- 3) Si un dispositiu pot emetre senyals acústiques amb to o intensitat variable o intermitents o amb un to i intensitat continua, el primer cas s'utilitzarà per indicar amb contrast amb la segona un major grau de perillositat.

El so d'una senyal d'evacuació haurà de ser continu.

### **Disposicions comuns de senyals lumíniques i acústiques**

- 1) Una senyal lluminosa o acústica indicarà, en posar-se en marxa, la necessitat de realitzar un determinada acció, y es mantindrà mentre persisteixi la necessitat.
- 2) Al finalitzar la emissió d'una senyal lumínica o acústica s'adoptaran de forma immediata les mesures que permetin tornar a utilitzar-les en cas de necessitat.
- 3) L'eficàcia i el bon funcionament de les senyals lumíniques i acústiques es comprovaran abans de la seva entrada en servei i, posteriorment mitjançant les proves periòdiques necessàries.
- 4) Les senyals lumíniques i acústiques intermitents previstes per la seva utilització alterna o complementària hauran de fer servir un codi idèntic.

#### 5.4.7. Comunicacions verbals

L'annex V del Reial Decret 485/1997 dona les següents instruccions respecte la comunicació verbal per tal de garantir la seguretat a plantes químiques.

- 1) La comunicació verbal s'estableix entre un locutor o un emissor i un o varis oients, en un llenguatge format per textos curts, frases, grups de paraules o paraules aïllades i, eventualment codificades.
- 2) Els missatges verbals seran tanc curts, simples i clars com sigui possible. L'aptitud verbal del locutor i les facultats auditives del o dels oients hauran de ser la suficients per garantir una comunicació verbal efectiva.
- 3) La comunicació verbal serà directa en cas de comunicació amb veu humana, o indirecta en el cas que aquesta comunicació sigui emesa per un medi automàtic.

Per altra part, a l'annex V també s'estableixen unes normes particulars d'utilització que es citen a continuació:

- 1) Les persones afectades hauran de conèixer bé el llenguatge utilitzat, amb la finalitat de poder pronunciar comprendre correctament el missatge verbal i adoptar, en funció d'aquest, el comportament apropiat a l'àmbit de la seguretat i higiene.
- 2) Si la comunicació verbal s'utilitza en el lloc o com a complement de senyals gestuals, s'hauran d'utilitzar paraules tals com:
  - a. **Començament:** Per indica la presa de comandament.
  - b. **Alto:** per interrompre o finalitzar un moviment.
  - c. **Final:** per finalitzar les operacions.
  - d. **Hissar:** per hissar una càrrega
  - e. **Baixar:** per baixar una càrrega
  - f. **Avançar, retrocedir, a la dreta, esquerra:** per indicar el sentit d'un moviment, que en aquests casso s'hauran de complementar amb els corresponents codis gestuals.
  - g. **Perill:** per efectuar una aturada d'emergència.
  - h. **Ràpid:** per accelerar un moviment per raons de seguretat.

Tot seguit, a la figura 5.8, es presenten els senyals gestuals per garantir la seguretat a la indústria:




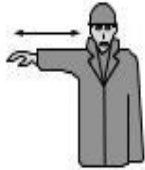








SENYALS GESTUALS					
Significat	Descripció	Il·lustració	Significat	Descripció	Il·lustració
Començament. Atenció. Presat de comandament	Els braços estesos de forma horitzontal, els palmells de les mans cap endavant.		Retrocedir	Tots dos braços doblegats, els palmells de les mans cap a l'exterior, els avantbraços es mouen lentament allunyant-los del cos.	
Aturada. Interrupció. Fi del moviment	El braç dret estès cap amunt, el palmell de la mà dreta cap endavant.		Cap a la dreta: respecte a l'encarregat dels senyals	El braç dret estès més o menys en horitzontal, el palmell de la mà dreta cap avall, fa petits moviments lents que indiquen la direcció.	
Fi de les operacions	Les dues mans juntes a l'alçada del pit.		Cap a l'esquerra: respecte a l'encarregat dels senyals	El braç esquerre estès més o menys en horitzontal, el palmell de la mà esquerra cap avall, fa petits moviments lents que indiquen la direcció.	
Hissar	Braç dret estès cap amunt, el palmell de la mà dreta cap endavant, descrivint lentament un cercle.		Distància horitzontal	Les mans indiquen la distància.	
Baixar	Braç dret estès cap avall, el palmell de la mà dreta cap a l'interior, descrivint lentament un cercle.		Perill: parada d'emergència	Tots dos braços estesos cap amunt, els palmells de les mans cap endavant.	
Distància vertical	Les mans indiquen la distància		Ràpid	Els gestos codificats referits als moviments es fan amb rapidesa.	
Avançar	Tots dos braços doblegats, els palmells de les mans cap a l'interior, els avantbraços es mouen lentament cap el cos.		Lent	Els gestos codificats referits als moviments es fan molt lentament.	

Figura 5.8.- Senyals gestuals

#### 5.4.8. Senyals diverses

**Riscos, prohibicions i obligacions** A continuació s'exposa la senyalització utilitzada amb la finalitat d'advertir als treballadors de la presència d'un risc i per tant, recordar de l'existència d'una prohibició o una obligació que es realitzarà en forma de panel.

##### **Risc de caigudes, xocs i cops**

- 1) Per la senyalització de desnivell, obstacles i altres elements que puguin originar caigudes , xocs i cops es podrà optar amb la mateixa eficàcia amb un panel o un color de seguretat, o tots dos a la vegada.
- 2) La delimitació d'aquelles zones de treball on hi hagi accés i on es presentin riscos de caigudes de persones, de objecte, xocs i cops, la senyalització es farà amb un color de seguretat.
- 3) Quan es donin els dos casos anteriors la senyalització es realitzarà amb un panel calorejat amb franges de color groc i negre amb una inclinació d'aquestes de 45º.



*Figura 5.9.- Senyalització de perill de Caigudes, xocs*

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

Les vies exteriors permanents que es troben als voltants immediats de les zones edificables que hauran d'estar delimitades quan resulti necessari, menys quan es disposin de les barreres o de pavimentació que serveixin com a delimitació.

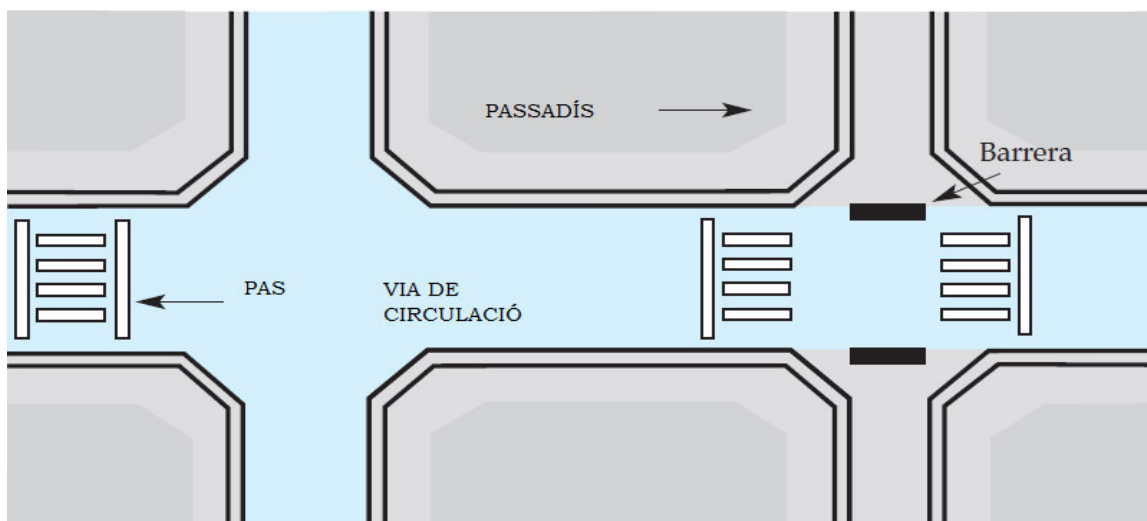


Figura 5.10.- Senyalització a terra i barreres a les zones de circulació




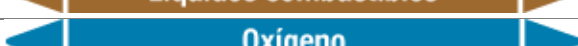
#### 5.4.9. Senyalització de canonades

- 1) Les canonades **visibles** que continguin o puguin contenir productes sobre els que s'aplica la normativa sobre substàncies i preparats perillosos, hauran de ser etiquetats segons ho disposi la normativa sobre la comercialització dels productes que contenen.
- 2) Les etiquetes s'adhereixen, es fixen o es pinten sobre llocs visibles. En el cas d'etiquetes, aquestes es col·locaran al llarg de les canonades en la quantitat suficients i sempre que existeixin riscos especials, com a vàlvules o connexions a la seva proximitat.  
L'etiqueta podrà diferenciar-se i complementar-se amb altres dades com poden ser el nom o la fórmula de la substància o preparats perillosos fins i tot detalls addicionals sobre el risc.
- 3) L'etiquetat podrà ser substituït per senyals d'avertiment, tal com s'assenyala a l'apartat 5.4.5, amb el mateix pictograma o símbol.

La senyalització de canonades pot estar determinada per la Normativa UNE 1063 o per la normativa DIN 2403. Tot seguit es presenta la senyalització establerta per DIN 2403:

Taula 5.3.- Colors típics per la senyalització en canonades.

Grup	Colors	
<p><b>Agua</b></p>	Aigua	Text blanc sobre fons verd
<p><b>Vapor de Agua</b></p>	Vapor de agua	Text blanc sobre fons vermell
<p><b>Aire</b></p>	Aire	Text negre sobre fondo gris
<p><b>Gas</b></p>	Gas	Text negre sobre fons groc

	Àcids	Text negre/blanc sobre fons taronja
	Lleixius	Text blanc sobre fons violeta
	Líquids combustibles	Text blanc sobre fons marró
	Oxigen	Text blanc sobre fondo blau

Tot seguit, també es poden observar les variacions en les senyalitzacions DIN 2403:

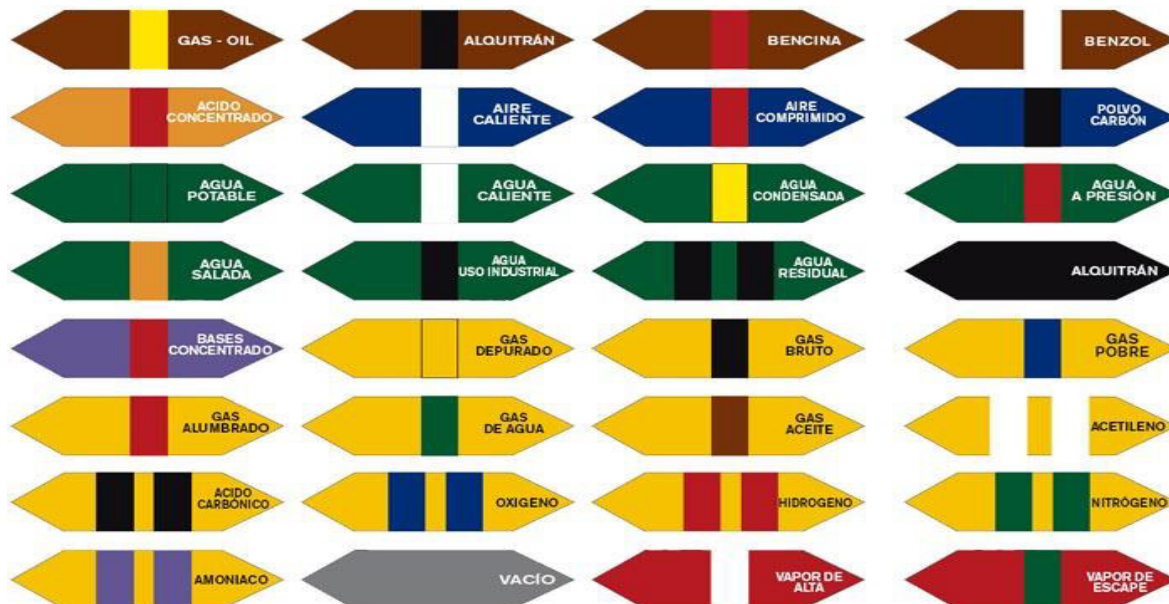


Figura 5.11.- Senyalització de canonades segons DIN 2403 (variacions)

## 5.5. Emmagatzematge de substàncies químiques

A CADMA Chemicals la utilització de productes que poden ser perjudicials per al medi ambient, sobre tot l'atmosfera fa que el disseny d'aquest apartat sigui acurat.

Un emmagatzematge incorrecte pot donar llocs a situacions perilloses i ocasionar greuges a les persones que treballen a la planta i així com a les mateixes instal·lacions.

Totes les substàncies a CADMA Chemicals seran emmagatzemades en estat líquid, en alguns casos es treballarà en condicions normals (25 °C i 1 atm), en altres a pressió altes o temperatures criogèniques.

El fet que les substàncies estiguin sotmeses a una normativa específica per el seu emmagatzematge, fa que requereixi una revisió periòdica de les instal·lacions per part de les entitats competents i des de la mateixa planta.

Aquest fet s'ha de considerar en els plans d'avaluació de riscos laborals per garantir l'ús correcte de les instal·lacions i prendre les mesures adequades en el cas d'incompliments de les normatives vigents i dels canvis que es produeixen en les revisions de la pròpia normativa.

En qualsevol cas, a més dels riscos que genera l'emmagatzematge en si, s'han de tenir en compte els riscos laborals associats al lloc de treball respecte la manipulació i exposició laboral emparada amb la Llei 31/95 de prevenció de riscos laborals.

El Reial Decret 39/1997, per el que s'aprova el reglament de serveis de prevenció. També el real decret 486/1997 per el que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut dels treballadors en el lloc de treball. El Reial Decret 374/1997 sobre la protecció de la seguretat y la salut dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició amb agents químics a la feina.

El Reial decret 665/1997 sobre la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors contra l'exposició amb agents cancerígens durant la feina i finalment el Reial Decret 681/2003 sobre la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors exposats a risc derivats d'atmosferes explosives en el lloc de treball.

#### 5.5.1. Perillositat de l'emmagatzematge

La perillositat de l'emmagatzematge es determina essencialment a partir de la perillositat dels productes químics emmagatzemats i de la seva quantitat. Així, el primer pas per establir la perillositat és identificar la perillositat de cadascú dels productes i especificar la seva quantitat.

Per determinar la perillositat dels productes es fonamental disposar de la fitxa tècnica de seguretat i establir un pla d'acord amb el títol IV del reglament (CE) 1907/2006 relatiu al registre l'avaluació i l'autorització, així com la restricció de substàncies i preparats químics (reglament REACH) que haurà de constar de les següents parts:

- 1) Identificació de la substància o preparat i de la societat o empresa
- 2) Identificació de perills
- 3) Composició/informació sobre els components
- 4) Primers auxilis
- 5) Mesures contra incendis
- 6) Mesures en cas d'alliberament accidental
- 7) Manipulació i emmagatzematge



- 8) Control d'exposició i protecció individual
- 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
- 15) Informació reglamentària
- 16) Altres

### 5.5.2. Substàncies Químiques i Classificació de substàncies perilloses

La reglamentació sobre classificació, emmagatzematge i etiquetatge de productes perillosos es veu reflectit al REAL DECRETO 255/2003.

A CADMA Chemicals es produeix FREÓ-13 en dues fases de reacció. La primera té com a reactius el tetràclorur de carboni ( $\text{CCl}_4$ ) i l'àcid fluorhídric (HF) en presència de pentaclorur d'antimoni ( $\text{SbCl}_5$ ), com a productes intermedis s'obtenen FREÓ-11 ( $\text{CCl}_3\text{F}$ ), que es transforma en FREÓ-12 ( $\text{CCl}_2\text{F}_2$ ). També s'obté àcid clorhídric (HCl) com a subproducte.

A la segona fase de reacció el catalitzador és diferent, clorur d'alumini ( $\text{AlCl}_3$ ), catalitza la reacció de FREÓ-12 a  $\text{CCl}_4$  i el producte final FREÓ-13 ( $\text{CClF}_3$ ).

Totes les substàncies esmentades anteriorment sense una manipulació correcta poden representar un perill potencial per les persones que treballen a la planta, així com per les instal·lacions o el medi ambient.

Les substàncies perilloses es poden classificar segons els següents criteris:

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

#### **Substàncies perilloses per les seves propietats fisicoquímiques**

- Explosius (E).- Són substàncies, preparats sòlids, líquids, pastosos o gelatinosos amb risc d'explosió degut a l'efecte d'una flama, espurna o font de calor, inclús en absència

de d'oxigen atmosfèric. També es consideren en aquest grup les substàncies sensibles als xocs i la fricció.

- Comburents (O).- Són substàncies i preparats que en contacte amb altres substàncies, especialment inflamables poden produir una reacció fortament exotèrmica.
- Inflamables (F).-Són les substàncies que els seus vapors cremen amb facilitat en mesclar-se amb l'aire generalment es un concepte per substàncies amb punt de bullició baix. Segons el seu punt d'ebullició poden classificar-se en:
- Extremadament inflamables (F+).-Són substàncies o preparats que tenen un punt de ignició extremadament baix i un punt de bullició baix. S'inclouen dins aquesta definició els gasos que a temperatura i pressió normal són inflamables en contacte amb l'aire.
- Fàcilment inflamables.-Són substàncies i preparats que poden escalfar-se o inflamar-se en presència d'aire a temperatura ambient sense l'aportació d'energia.

Entren dins aquesta categoria els sòlids que poden inflamar-se fàcilment després d'un breu període de contacte amb una font d'inflamació i com a conseqüència continuen en combustió un cop retirada aquesta font.

També formen part d'aquesta categoria les substàncies o preparats que en contacte amb aigua o aire humit desprenen gasos extremadament inflamables en quantitats perilloses.

### **Substàncies perilloses per les seves propietats toxicològiques**

- Molt Tòxics (T+).- Són substàncies i/o preparats que, per inhalació, ingestió o penetració cutània en quantitats molt petites poden provocar dolències, efecte greus, aguts o crònics per a la salut, fins i tot la mort
- Tòxics (T).- Són les substàncies i/o preparats que, per inhalació, ingestió o penetració cutània poden provocar efectes aguts, crònics i inclús la mort.
- Nocius (Xn).- Són les substàncies i preparats que, per inhalació, ingestió o penetració cutània poden provocar efectes aguts o crònics i inclús la mort.
- Corrosius (C).- Són les substàncies i preparats que, en contacte amb els teixits vius poden exercir una acció destructiva d'aquests.
- Irritants(Xi).- Són les substàncies i preparats no corrosius que, per contacte breu, prolongat o repetit amb la pell o mucoses poden causar una reacció inflamatòria.

- Sensibilitzant.- Són substàncies i preparats que, per inhalació o penetració cutània, poden ocasionar una reacció d'hipersensibilitat, de manera que una exposició posterior a aquesta substància o preparat donarà lloc a efectes negatius característics.
- Carcinògens.- Són substàncies i preparats que, per inhalació, ingestió, penetració cutània, altres, poden produir càncer o augmentar la seva freqüència.
- Mutagènics.- Són substàncies i preparats que, per inhalació, ingestió o penetració cutània poden produir alteracions genètiques hereditàries o augmentar la seva freqüència.
- Tòxics per a la reproducció.- Són substàncies i preparats que, per inhalació, ingestió cutània, poden produir efectes negatius no hereditaris a la descendència o augmentar la freqüència d'aquests. També poden afectar de forma negativa la funció o la capacitat reproductora masculina o femenina.

#### **Substàncies perilloses per les seves propietats ecotoxicològiques**

- Perilloses per el medi ambient (N).- Són les substàncies o preparats que, presenten o poden representar un perill immediat o futur per un o més components del medi ambient.

Als organismes les diferents vies d'entrada de contaminants poden ser:

- Via respiratòria
- Via digestiva
- Via dèrmica o cutània
- Via parenteral

No totes les substàncies actuen de la mateixa manera als organismes, la natura o els materials.

El risc que poden presentar vindrà donat per variables com:

- Temps d'exposició de l'agent contaminant
- Temps de vida del contaminant/biodegradabilitat
- Característiques físiques de cada individu/zona/instrument
- Concentració de l'agent contaminant
- Presència d'altres components que puguin actuar simultàniament

A continuació es classifiquen les substàncies manipulades a CADMA chemicals en funció de les Directives de la UE 67/584/CEE o 1999/45/CE:

Taula 5.4- Classificació de les substàncies de procés a CADMA Chemicals

Àcid Fluorhídric anhidre (HF)	Molt tòxic (T+), Corrosiu(C)
Tetraclorur de carboni (CCl <sub>4</sub> )	Tòxic (T), Perillós per al medi ambient (N)
FREÓ-11 (CCl <sub>3</sub> F)	Nociu (Xn), Perillós per al medi ambient (N)
FREON -12 (CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub> )	Nociu (Xn), Perillós per al medi ambient(N)
Àcid Clorhídric (HCl)	Tòxic (T), Corrosiu (C)
FREÓ-13 (CClF <sub>3</sub> )	Perillós per al medi ambient
Pentaclorur d'antimoni (SbCl <sub>5</sub> )	Corrosiu (C), Tòxic(T), Perillós per al medi ambient(N)
Clorur d'alumini (AlCl <sub>3</sub> )	Corrosiu (C), Nociu (Xn), Tòxic (T)



Reactius



Intermedis



Subproductes



Producte



Catalitzadors

S'ha de tenir en compte que les substàncies també es poden classificar en funció de la normativa trobada a les instruccions tècniques complementaries, anomenades per el acrònim "ITC". Aquestes instruccions classifiquen les substàncies en funció del seu grau de perillositat.

El Real Decreto 379/2001, del sis d'abril, per el qual s'aprova el reglament per l'emmagatzematge de productes químics i les seves instruccions complementaries MIE-APQ-001 a MIE-APQ-007, estableix la classificació de líquids inflamables i o combustibles en:

- **Classe A.-** Productes líquids que la seva pressió absoluta de vapor a 15 °C sigui superior a 1 bar.

Segons la temperatura d'emmagatzematge es poden classificar com:

Subclasse A1.- Productes de la classe A que s'emmagatzemen líquids a una temperatura inferior a 0 °C.

Subclasse A2.- Productes de la classe A que s'emmagatzemen líquids en altres condicions.

- **Classe B.-** Productes amb punt d'inflamació inferior a 55 °C i no estan inclosos a la classe Segons el seu punt d'inflamació poden ser considerats com:

Subclasse B1.- Productes de classe B en que el punt d'inflamació és inferior a 38 °C.

Subclasse B2.- Productes de classe B en que el punt d'inflamació és igual o superior a 38 °C i inferior a 55 °C.

- **Classe C.**- Productes que el seu punt d'inflamació està comprès entre 55 °C i 100 °C.
- **Classe D.**- Productes que el seu punt d'inflamació és superior a 100 °C.

Segons els criteris anteriors, les substàncies a CADMA chemicals poden classificar-se:

Taula 5.5. Classificació per la manipulació i emmagatzematge de productes de procés a CADMA Chemicals.

Àcid Fluorhídric anhidre (HF)	A2
Tetraclorur de carboni (CCl <sub>4</sub> )	C
FREÓ-11 (CCl <sub>3</sub> F)	A1
FREON -12 (CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub> )	A1
Àcid Clorhídric (HCl)	C
FREÓ-13	A1
Pentaclorur d'antimoni (SbCl <sub>5</sub> )	C
Clorur d'alumini (AlCl <sub>3</sub> )	-

 Reactius

 Intermedis

 Subproductes

 Producte

 Catalitzadors

### 5.5.3. Etiquetatge

L'envasat i etiquetatge de substàncies químiques és una part important per tal de mantenir un estàndard de seguretat i higiene a un indústria química. L'etiqueta és la primera informació que rep un operari o usuari i ha de permetre la identificació ràpida del producte, així com també conèixer els possibles perills que pot provocar.

La legislació vigent es troba dins el Reglament (CE) N<sup>o</sup> 1272/2008, sobre l'etiquetatge i envasat de substàncies i preparats. Aquest reglament s'introdueix un sistema globalitzat i harmonitzat per la classificació i etiquetatge a la Unió Europea.

L'etiquetatge com a mínim ha de mostrar la següent informació:

- Nom de la substància o preparat
- Nom CE en cas que la substància tingui una nomenclatura CE assignat
- Quantitat i concentració, puresa
- Nom, adreça i telèfon del responsable de la comercialització del producte
- Pictogrames, símbols de seguretat i riscos d'acord a la Directiva Europea 67/548/CEE
- Indicacions de perill (frases R)
- Declaracions de prudència (frases S)

Per un correcte etiquetatge s'han de complir les següents condicions:

- Les etiquetes han d'estar fixades sobre una o diverses cares de l'envàs, podent llegir-se horitzontalment.
- L'etiqueta ha de tenir una mida especificada segons la capacitat de l'envàs:

Taula 5.6.- Mides estàndard (mínim) de les etiquetes

CAPACITAT DE L'ENVÀS (L)	MIDA MÍNIMA(mm)
Fins a 3 litres	52x74
Entre 3 i 5 litres	74x105
Entre 50 i 100 litres	105x148
Més de 500 litres	148x210

En quant als pictogrames, aquests han d'ocupar com a mínim la desena part de l'etiqueta i la seva mida no ha de ser inferior a 1 cm<sup>2</sup>.

Les etiquetes hauran d'estar escrites en la llengua o llengües oficials dels estats membres de la unió europea en el que es comercialitza la substància o preparat, excepte si per normativa s'han d'especificar de forma diferent.

A continuació es mostren les figures 5.12. i 5.13. corresponent una etiqueta model i als diferents pictogrames:

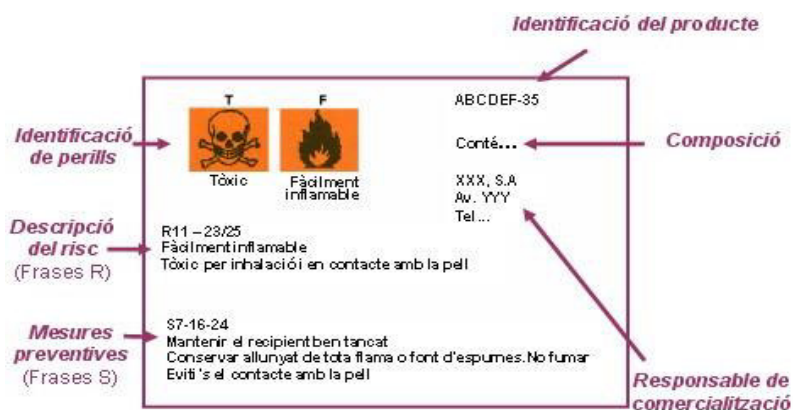


Figura 5.12- Model d'etiqueta per productes químics.

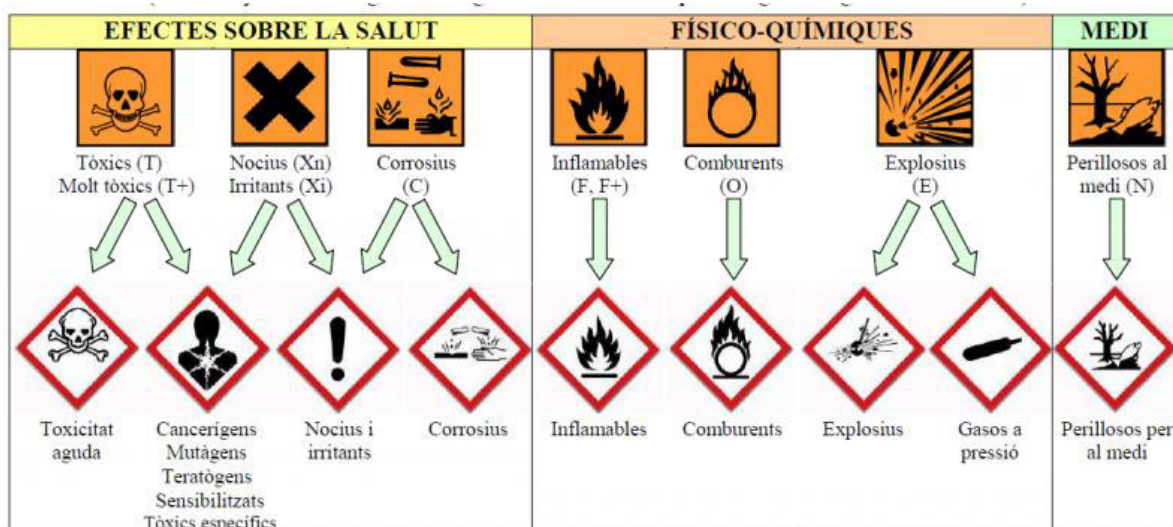


Figura 5.13.-Pictogrames per l'etiquetat de productes químics

#### 5.5.4. Envasat

El article 35 del Reglament (CE) N° 1272/2008 indica que tot envàs que contingui substàncies o mescles perilloses haurà de complir les següents condicions:

- Haurà d'esta concebut i fabricat de manera que s'eviti la pèrdua del contingut, excepte quan no estigui prescrit així.
- Tot envàs, els seus capsals o taps hauran d'estar dissenyats de manera que no seran susceptibles al dany provocat per el contingut, ni formar amb aquests materials mescles perilloses.
- Els envasos i el seus tancaments hauran de ser forts i sòlids en totes les seves parts amb la finalitat d'evitar deformacions o folgances i respondre de manera segura a les exigències de manipulació.
- Els envasos hauran de tenir tancaments reutilitzables i han de poder utilitzar-se repetidament sense pèrdua de les seves característiques.

#### 5.5.5. Fitxes d seguretat

Les fitxes de seguretat són fulls d'informació útil de cara a conèixer tots els components o substàncies que són utilitzats a la indústria química. Tenen com a objectiu informar als usuaris i operaris sobre les característiques fisicoquímiques, formes de manipulació, condicions d'us, perills, etc, de les substàncies químiques.

Les fitxes de seguretat estan regulades per el Reglament N° 1907/2006, normes conegudes també amb el nom de REACH (Regulation on Registration, Evaluation, Authorisation and

Restriction of Chemicals). Aquesta normativa estableix que s'han de presentar fitxes de seguretat en els següents casos:

- Quan es tracta d'una substància que pot ésser del tipus BPT (persistent, bioacumulable i tòxica) o quan són substàncies del tipus MPMB (Molt persistent o molt bioacumulable).
- Quan la substància o preparat utilitzat, aconsegueix tots els criteris per estar inclosa a la classificació de perillosa segons la Directiva Europea 67/548/CEE o la Directiva Europea 1999/45/CE
- La substància estigui inclosa a la llista de substàncies subjectes a autorització que publiquen les respectives autoritats.

Les fitxes de seguretat hauran d'estar escrites en la llengua o llengües oficials dels estats membres de la Unió Europea i hauran d'incloure la següent informació:

1.- Identificació de la substància o preparats. Informació de la empresa o societat que comercialitza el producte.

1.1.- Identificació de la substància o preparats

1.2.- Ús de la substància o preparats

1.3.- Identificació de la societat o empresa

1.4.- Telèfon d'urgències

2.- Identificació dels perills

3.- Composició i informació sobre els compostos

4.- Primers auxilis

5.- Mesures de lluita contra incendis

6.- Mesures en cas d'alliberament accidental

7.- Manipulació i emmagatzematge

7.1.- Manipulació

7.2.- Emmagatzematge

7.3.- Usos específics

8.- Controls de l'exposició i protecció personal

8.1.- Valors límit d'exposició

8.2.- Control d'exposició

9.- Propietats físiques i químiques



- 9.1.- Informació general
- 9.2.- Informació important en relació amb la salut, la seguretat i el medi ambient
- 9.3.- Altres dades
- 10.- Estabilitat i reactivitat
  - 10.1.- Condicions que s'han d'evitar
  - 10.2.- Materials que s'han d'evitar
  - 10.3.- Productes de descomposició perillosos
- 11.- Informació toxicològica
- 12. Informació ecològica
  - 12.1.- Eco toxicitat
  - 12.2.- Mobilitat
  - 12.3.- Persistència i degradabilitat
  - 12.4.- Potencial de biocamulació
  - 12.5.- Resultats de la valoració PBT
  - 12.6.- Altres efectes negatius coneguts
- 13.- Consideracions relatives a l'eliminació
- 14.- Informació relativa al transport
- 15.- Informació addicional

Seguidament es mostren les fitxes de seguretat de les substàncies que es troben a CADMA Chemicals.

- **Fitxes de seguretat de fluids de procés**

A continuació es mostren les fitxes de seguretat dels diferents fluids de procés.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

FLUORURO DE HIDROGENO

ICSC : 0283

 <p style="text-align: center;">FLUORURO DE HIDROGENO Acido fluorhídrico Acido hidrofúorico anhidro HF Masa molecular: 20.0</p> <p>Nº CAS 7664-39-3 Nº RTECS MW7875000 Nº ICSC 0283 Nº NU 1052 Nº CE 009-002-00-6</p> <div style="text-align: right;">  </div>			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
<b>INCENDIO</b>	No combustible. Muchas reacciones pueden producir incendio o explosión.	(Véanse Riesgos Químicos).	En caso de incendio en el entorno: usar medio de extinción adecuado.
<b>EXPLOSION</b>			En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua pero NO en contacto directo con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.
<b>EXPOSICION</b>		¡EVITAR TODO CONTACTO!	¡CONSULTAR AL MEDICO EN TODOS LOS CASOS!
• <b>INHALACION</b>	Sensación de quemazón, vértigo, dolor de cabeza, tos, dificultad respiratoria, náusea, jadeo, vómitos, dolor de garganta, síntomas no inmediatos: ver Notas	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, posición de semiincorporado y proporcionar asistencia médica.
• <b>PIEL</b>	¡PUEDE ABSORBERSE! Enrojecimiento, dolor, ampollas, quemaduras graves. (Ver Inhalación)	Guantes protectores y traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas, aclarar la piel con agua abundante o ducharse y proporcionar asistencia médica.
• <b>OJOS</b>	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) y proporcionar asistencia médica.
• <b>INGESTION</b>	Dolor abdominal, náuseas, debilidad, sensación de quemazón, diarrea, vómitos y colapso.	No comer, ni beber ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de comer.	Enjuagar la boca, NO provocar el vómito y proporcionar asistencia médica.
DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO	
Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Ventilar. Eliminar el gas con agua pulverizada. Traje hermético de protección química incluyendo equipo autónomo de respiración.	A prueba de incendio. Separado de alimentos y piensos. Ver Peligros Químicos. Mantener en lugar fresco y bien ventilado.	No transportar con alimentos y piensos. CE: símbolo T+, símbolo C R: 26/27/28-35 S: (1/2-)/7/9-26-36/37/39-45 Clasificación de Peligros NU: 8 Riesgos Subsidiarios NU: 6.1 Grupo de Envasado NU: I	
			

VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE

ICSC: 0283

Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 2005

## Fichas Internacionales de Seguridad Química








## FLUORURO DE HIDROGENO

ICSC: 0283

<b>D A T O S  I M P O R T A N T E S</b>	<b>ESTADO FISICO; ASPECTO</b> Gas o líquido humeante incoloro, de olor acre.	<b>VIAS DE EXPOSICION</b> La sustancia se puede absorber por inhalación y a través de la piel y por ingestión.
	<b>PELIGROS FISICOS</b>  <b>PELIGROS QUIMICOS</b> La disolución en agua es un ácido fuerte, reacciona violentamente con bases y es corrosiva. Reacciona violentamente con muchos compuestos originando peligro de fuego y explosión. Ataca al metal, vidrio, plásticos, caucho y revestimientos.	<b>RIESGO DE INHALACION</b> Al producirse una pérdida de gas se alcanza muy rápidamente una concentración nociva de éste en el aire.
	<b>LIMITES DE EXPOSICION</b> TLV (como F): 0.5 ppm como TWA, 2 ppm (valor techo) BEI (ACGIH 2005). MAK: 1 ppm, 0.83 mg/m <sup>3</sup> ; Categoría de limitación de pico: I(2), Riesgo para el embarazo: grupo C; BAT: 7 mg/g creatinina (DFG 2005)	<b>EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION</b> La sustancia es corrosiva de los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La inhalación del gas puede originar edema pulmonar (véanse Notas). La sustancia puede causar efectos en la calcemia, induciendo hipocalcemia. La exposición por encima del OEL puede producir la muerte. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica.
		<b>EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA</b> La sustancia puede causar fluorosis.
<b>PROPIEDADES FISICAS</b>	Punto de ebullición: 20°C Punto de fusión: -83°C Densidad relativa (agua = 1): 1.0 como líquido a 4°C	Solubilidad en agua: Elevada Presión de vapor, kPa a 25°C: 122 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0.7
<b>DATOS AMBIENTALES</b>		
<b>NOTAS</b>		
El valor límite de exposición laboral aplicable no debe ser superado en ningún momento por la exposición en el trabajo. Los síntomas del edema pulmonar no se ponen de manifiesto, a menudo, hasta pasadas algunas horas y se agravan por el esfuerzo físico. Reposo y vigilancia médica son por ello, imprescindibles. Debe considerarse la inmediata administración de un aerosol adecuado por un médico o persona por él autorizada. 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. Está indicado un examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. Otro número NU: 1790 (disolución de fluoruro de hidrógeno) clase de peligro 8, riesgo subsidiario 6.1, grupo de envasado I (> 60%) <span style="float: right;">Código NFPA: H 3; F 0; R 2;</span>		
<b>INFORMACION ADICIONAL</b>		
FISQ: 3-119 FLUORURO DE HIDROGENO		Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección: <a href="http://www.insht.es/">http://www.insht.es/</a>
ICSC: 0283	© CCE, IPCS, 2005	<b>FLUORURO DE HIDROGENO</b>
<b>NOTA LEGAL IMPORTANTE:</b>	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.	

Fitxa de seguretat del tetraclorur de carboni (CCl<sub>4</sub>)

Fichas Internacionales de Seguridad Química

TETRACLORURO DE CARBONO		ICSC: 0024	
		Abril 2000	
Tetraclorometano		Tetraclorocarbono	
CAS:	56-23-5	CCl <sub>4</sub>	
RTECS:	FG4900000	Masa molecular: 153.8	
NU:	1846		
CE Índice Anexo I:	602-008-00-5		
CE / EINECS:	200-262-8		
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes.		En caso de incendio en el entorno: usar medio de extinción adecuado.
EXPLOSIÓN			En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICIÓN		¡EVITAR TODO CONTACTO!	
Inhalación	Vértigo. Somnolencia. Dolor de cabeza. Náuseas. Vómitos.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.
Piel	¡PUEDE ABSORBERSE! Enrojecimiento. Dolor.	Guantes de protección. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	Enrojecimiento. Dolor.	Pantalla facial o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión	Dolor abdominal. Diarrea. (Para mayor información, véase Inhalación).	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de comer.	Enjuagar la boca. Dar a beber uno o dos vasos de agua. Proporcionar asistencia médica.
DERRAMES Y FUGAS	Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes tapados. Absorber el líquido residual en arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente. (Protección personal adicional: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración).	ENVASADO Y ETIQUETADO	Envase irrompible; colocar el envase frágil dentro de un recipiente irrompible cerrado. No transportar con alimentos y piensos. Contaminante marino. <b>Clasificación UE</b> Símbolo: T, N R: 23/24/25-40-48/23-52/53-59 S: (1/2-)23-36/37-45-59-61 <b>Clasificación NU</b> Clasificación de Peligros NU: 6.1 Grupo de Envasado NU: II
RESPUESTA DE EMERGENCIA	Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-61S1846; Código NFPA: H 3; F 0; R 0;	ALMACENAMIENTO	Separado de metales, alimentos y piensos. Véanse Peligros Químicos. Ventilación a ras del suelo. Mantener en lugar fresco.
<b>IPCS</b> International Programme on Chemical Safety      	Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © IPCS, CE 2005		

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

## Fichas Internacionales de Seguridad Química

**TETRACLORURO DE CARBONO**

**ICSC: 0024**

### DATOS IMPORTANTES

**ESTADO FÍSICO; ASPECTO:**

Líquido incoloro, de olor característico.

**PELIGROS FÍSICOS:**

El vapor es más denso que el aire

**PELIGROS QUÍMICOS:**

En contacto con superficies calientes o con llamas esta sustancia se descompone formando humos tóxicos y corrosivos (cloruro de hidrógeno ICSC0163, vapores de cloro ICSC0126 y fosgeno ICSC0007). Reacciona con algunos metales como aluminio, magnesio, zinc, originando peligro de incendio y explosión.

**LÍMITES DE EXPOSICIÓN:**

TLV (como STEL): 10 ppm; TLV (como TWA): 5 ppm; A2 (piel) (ACGIH 2004).

MAK: 0.5 ppm; 3.2 mg/m<sup>3</sup>; H. Cancerígeno clase: 4, Categoría de limitación de pico: II(2), Riesgo para el embarazo: grupo C (DFG 2006)

**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 muy rápidamente una concentración nociva en el aire.

**EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN:**

La sustancia irrita los ojos. La sustancia puede causar efectos en hígado, riñón y sistema nervioso central, dando lugar a pérdida del conocimiento. Se recomienda vigilancia médica.

**EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA:**

El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis. Esta sustancia es posiblemente carcinógena para los seres humanos.

### PROPIEDADES FÍSICAS

Punto de ebullición: 76.5 °C

Punto de fusión: -23 °C

Densidad relativa (agua = 1): 1.59

Solubilidad en agua, g/100 ml a 20 °C: 0.1 (muy escasa)

Presión de vapor, kPa a 20 °C: 12.2

Densidad relativa de vapor (aire = 1): 5.3

Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20 °C (aire = 1): 1.5

Coefficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 2.64

### DATOS AMBIENTALES

La sustancia es nociva para los organismos acuáticos. Esta sustancia puede ser peligrosa para el ambiente; debería prestarse atención especial a la capa de ozono.

### NOTAS

El consumo de bebidas alcohólicas aumenta el efecto nocivo. Está indicado examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. La alerta por el olor es insuficiente. NO utilizar cerca de un fuego, una superficie caliente o mientras se trabaja en soldadura. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en octubre de 2006: ver Límites de exposición e Ingestión-Primeros auxilios

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Límites de exposición profesional (INSHT 2011):

VLA-ED: 5 ppm; 32 mg/m<sup>3</sup>

VLA-EC: 10 ppm, 64 mg/m<sup>3</sup>

Notas: vía dérmica. Esta sustancia tiene establecidas restricciones a la producción, importación, exportación, puesta en el mercado, uso, recuperación, reciclado, regeneración y eliminación especificadas en el Reglamento (CE) N° 2037/2000 sobre las sustancias que agotan la capa de ozono.

**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

## Fichas Internacionales de Seguridad Química

<b>TRICLOROFLUOROMETANO</b>		<b>ICSC: 0047</b>
		Marzo 2002
Tricloromonofluorometano Fluorotriclorometano CFC 11 R 11		
<b>CAS:</b>	<b>75-69-4</b>	<b>CCl<sub>3</sub>F</b>
<b>RTECS:</b>	<b>PB6125000</b>	<b>Masa molecular: 137.4</b>
<b>CE / EINECS:</b>	<b>200-892-3</b>	

TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
<b>INCENDIO</b>	No combustible. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes.		En caso de incendio en el entorno: están permitidos todos los agentes extintores.
<b>EXPLOSIÓN</b>			En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.

EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
<b>Inhalación</b>	Arritmia cardíaca. Confusión mental. Somnolencia. Pérdida del conocimiento.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.
<b>Piel</b>	EN CONTACTO CON LIQUIDO: CONGELACION. Piel seca.	Guantes aislantes del frío.	EN CASO DE CONGELACION: aclarar con agua abundante, NO quitar la ropa. Proporcionar asistencia médica.
<b>Ojos</b>	Enrojecimiento. Dolor.	Gafas ajustadas de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
<b>Ingestión</b>		No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	

DERRAMES Y FUGAS	ENVASADO Y ETIQUETADO
Ventilar.	
RESPUESTA DE EMERGENCIA	ALMACENAMIENTO
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20G39	Separado de materiales incompatibles. Véanse Peligros Químicos. 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**

## Fichas Internacionales de Seguridad Química

**TRICLOROFLUOROMETANO**

**ICSC: 0047**

### DATOS IMPORTANTES

**ESTADO FÍSICO; ASPECTO:**

Gas incoloro líquido muy volátil, de olor característico.

**PELIGROS FÍSICOS:**

El gas es más denso que el aire. El vapor es más denso que el aire y puede acumularse en las zonas más bajas produciendo una deficiencia de oxígeno.

**PELIGROS QUÍMICOS:**

En contacto con superficies calientes o con llamas esta sustancia se descompone formando gases tóxicos y corrosivos (cloruro de hidrógeno ICSC 0163, fosgeno ICSC 0007, fluoruro de hidrógeno ICSC 0283, fluoruro de carbonilo ICSC 0633). Reacciona con polvos de aluminio, cinc y virutas de magnesio, litio; bario granular.

**LÍMITES DE EXPOSICIÓN:**

TLV: 1000 ppm (valor techo), A4 (ACGIH 2004).  
MAK: 1000 ppm; 5700 mg/m<sup>3</sup>; Categoría de limitación de pico: II(2); Riesgo para el embarazo: grupo C (DFG 2004).

**VÍAS DE EXPOSICIÓN:**

La sustancia se puede absorber por inhalación.

**RIESGO DE INHALACIÓN:**

Al producirse pérdidas en zonas confinadas este líquido se evapora muy rápidamente originando una saturación total del aire con grave riesgo de asfixia.

**EFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN:**

El líquido puede producir congelación. La sustancia puede afectar al sistema cardiovascular y al sistema nervioso central, dando lugar a alteraciones cardíacas y depresión del sistema nervioso central. La exposición podría causar disminución del estado de alerta. Véanse Notas.

**EFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA:**

El líquido desengrasa la piel.

### PROPIEDADES FÍSICAS

Punto de ebullición: 24 °C  
Punto de fusión: -111 °C  
Densidad relativa (agua = 1): 1,49  
Solubilidad en agua, g/100 ml a 20 °C: 0,1  
Presión de vapor, kPa a 20 °C: 89,0  
Densidad relativa de vapor (aire = 1): 4,7

Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20 °C (aire = 1): 4,4  
Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 2,53

### DATOS AMBIENTALES

Esta sustancia puede ser peligrosa para el ambiente; debería prestarse atención especial a la capa de ozono.

### 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. El valor límite de exposición laboral aplicable no debe ser superado en ningún momento por la exposición en el trabajo. La alerta por el olor es insuficiente. NO utilizar cerca de un fuego, una superficie caliente o mientras se trabaja en soldadura. 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. Freon 11, Frigen 11, Halon 11 son nombres comerciales. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en octubre de 2004: ver Límites de exposición.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Límites de exposición profesional (INSHT 2011):

VLA-EC: 1000 ppm, 5720 mg/m<sup>3</sup>

Notas: Esta sustancia tiene establecidas restricciones a la producción, importación, exportación, puesta en el mercado, uso, recuperación, reciclado, regeneración y eliminación especificadas en el Reglamento (CE) N° 2037/2000 sobre las sustancias que agotan la capa de ozono.

**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

## Fichas Internacionales de Seguridad Química

<b>DICLORODIFLUOROMETANO</b>		<b>ICSC: 0048</b>
Marzo 2002		
Difluorodichlorometano R 12 CFC 12		
<b>CAS:</b>	<b>75-71-8</b>	<b>CCl<sub>2</sub>F<sub>2</sub></b>
<b>RTECS:</b>	<b>PA8200000</b>	<b>Masa molecular: 120.9</b>
<b>NU:</b>	<b>1028</b>	
<b>CE / EINECS:</b>	<b>200-893-9</b>	

TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
<b>INCENDIO</b>	No combustible. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes.		En caso de incendio en el entorno: están permitidos todos los agentes extintores.
<b>EXPLOSIÓN</b>			En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua.

EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
<b>Inhalación</b>	Arritmia cardiaca. Confusión mental. Somnolencia. Pérdida del conocimiento.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.
<b>Piel</b>	EN CONTACTO CON LIQUIDO: CONGELACION.	Guantes aislantes del frío.	EN CASO DE CONGELACION: aclarar con agua abundante, NO quitar la ropa. Proporcionar asistencia médica.
<b>Ojos</b>	Enrojecimiento. Dolor.	Gafas ajustadas de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
<b>Ingestión</b>		No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	

<b>DERRAMES Y FUGAS</b>	<b>ENVASADO Y ETIQUETADO</b>
Ventilar.	Botella especial aislada. <b>Clasificación NU</b> Clasificación de Peligros NU: 2.2
<b>RESPUESTA DE EMERGENCIA</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20G2A	Separado de materiales incompatibles. Véanse Peligros Químicos. Mantener en lugar fresco. Ventilación a ras del suelo.

<b>IPCS</b> International Programme on Chemical Safety	 <b>WHO</b>	 <b>ILO</b>	 <b>UNEP</b>		 MINISTERIO DE TRABAJO E INMIGRACIÓN	 INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © IPCS, CE 2005						

**VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO**



## Fichas Internacionales de Seguridad Química

**DICLORODIFLUOROMETANO**

**ICSC: 0048**

### DATOS IMPORTANTES

**ESTADO FÍSICO; ASPECTO:**

Gas licuado comprimido incoloro, de olor característico.

**PELIGROS FÍSICOS:**

El gas es más denso que el aire y puede acumularse en las zonas más bajas produciendo una deficiencia de oxígeno.

**PELIGROS QUÍMICOS:**

En contacto con superficies calientes o con llamas esta sustancia se descompone formando gases tóxicos y corrosivos (cloruro de hidrógeno ICSC 0163, fosgeno ICSC 0007, fluoruro de hidrógeno ICSC 0283, fluoruro de carbonilo ICSC 0633). Reacciona violentamente con metales como cinc y aluminio en forma de polvo. Ataca al magnesio y sus aleaciones.

**LÍMITES DE EXPOSICIÓN:**

TLV: 1000 ppm como TWA, A4 (ACGIH 2001).  
MAK: 1000 ppm; 5000 mg/m<sup>3</sup>; IV, C (DFG 2001).

**VÍAS DE EXPOSICIÓN:**

La sustancia se puede absorber por inhalación.

**RIESGO DE INHALACIÓN:**

Al producirse pérdidas en zonas confinadas este líquido se evapora muy rápidamente originando una saturación total del aire con grave riesgo de asfixia.

**EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN:**

La evaporación rápida del líquido puede producir congelación. La sustancia puede afectar al sistema cardiovascular y sistema nervioso central, dando lugar a alteraciones cardíacas y depresión del sistema nervioso central. La exposición podría causar disminución del estado de alerta. Véanse Notas.

### PROPIEDADES FÍSICAS

Punto de ebullición: -30 °C

Punto de fusión: -158 °C

Densidad relativa (agua = 1): 1,5

Solubilidad en agua, g/100 ml a 20 °C: 0,03

Presión de vapor, kPa a 20 °C: 568

Densidad relativa de vapor (aire = 1): 4,2

Coefficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 2,16

### DATOS AMBIENTALES

Esta sustancia puede ser peligrosa para el ambiente; debería prestarse atención especial a la capa de ozono.

### 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. La alerta por el olor es insuficiente. NO utilizar cerca de un fuego, una superficie caliente o mientras se trabaja en soldadura. 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. Freon 12, Frigen 12, Halon 122 son nombres comerciales.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Límites de exposición profesional (INSHT 2011):

VLA-ED: 1000 ppm; 4115 mg/m<sup>3</sup>

**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

## Fichas Internacionales de Seguridad Química

## CLOROTRIFLUOROMETANO

ICSC: 0420



**CLOROTRIFLUOROMETANO**  
 Freon R-13  
 $\text{CClF}_3$   
 Masa molecular: 104

N° CAS 75-72-9  
 N° RTECS PA6410000  
 N° ICSC 0420  
 N° NU 1022

TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
<b>INCENDIO EXPLOSION</b>	No combustible. El calentamiento intenso puede producir aumento de presión con riesgo de estallido y explosión.	No poner en contacto con superficies calientes.	En caso de incendio: mantener fría la botella por pulverización con agua.
<b>EXPOSICION</b>			
• <b>INHALACION</b>	Confusión mental, dolor de cabeza, vértigo.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, respiración artificial si estuviera indicado y someter a atención médica.
• <b>PIEL</b>	EN CONTACTO CON LIQUIDO: CONGELACION.	Guantes aislantes del frío.	EN CASO DE CONGELACION: Aclarar con agua abundante, NO quitar la ropa.
• <b>OJOS</b>	(Véase Piel).	Gafas ajustadas de seguridad, 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.
• <b>INGESTION</b>			
DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO	
En caso de fugas grandes, protección personal: traje de protección completo incluyendo equipo autónomo de respiración. Ventilación. NO verter NUNCA chorros de agua sobre el líquido.	A prueba de incendio, si está en local cerrado.	Clasificación de Peligros NU: 2.2	
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE			
<b>ICSC: 0420</b>	Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 2007		

## Fichas Internacionales de Seguridad Química

### CLOROTRIFLUOROMETANO

ICSC: 0420

<b>D A T O S I M P O R T A N T E S</b>	<p><b>ESTADO FISICO; ASPECTO</b> Gas licuado comprimido incoloro, de olor característico.</p> <p><b>PELIGROS FISICOS</b> El gas es más denso que el aire y puede acumularse en las zonas más bajas produciendo una deficiencia de oxígeno.</p> <p><b>PELIGROS QUIMICOS</b> En contacto con superficies calientes o con llamas esta sustancia se descompone formando humos tóxicos y corrosivos, incluyendo HCl, HF y fosgeno. La sustancia es incompatible con ciertos metales en polvo (aluminio, cinc, berilio).</p> <p><b>LIMITES DE EXPOSICION</b> TLV no establecido. MAK: 1000 ppm, 4300 mg/m<sup>3</sup>; Categoría de limitación de pico: II(8), Riesgo para el embarazo: grupo D (DFG 2006)</p>	<p><b>VIAS DE EXPOSICION</b> La sustancia se puede absorber por inhalación.</p> <p><b>RIESGO DE INHALACION</b> Al producirse pérdidas en zonas confinadas este gas puede originar asfixia por disminución del contenido de oxígeno del aire.</p> <p><b>EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION</b> La sustancia puede afectar al sistema cardiovascular, dando lugar a alteraciones funcionales. La exposición podría causar disminución del estado de alerta. Véanse Notas.</p> <p><b>EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA</b></p>
<b>PROPIEDADES FISICAS</b>	<p>Punto de ebullición: -81.4°C Densidad relativa (agua = 1): 1.3 Solubilidad en agua: Ninguna</p>	<p>Punto de fusión: -181°C Densidad relativa de vapor (aire = 1): 3.6</p>
<b>DATOS AMBIENTALES</b>	Esta sustancia puede ser peligrosa para el ambiente; debería prestarse atención especial a la capa de ozono.	
<b>NOTAS</b>		
<p>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. El médico debería prestar especial atención a los medicamentos prescritos debido a los efectos de esta sustancia sobre el ritmo cardiaco. NO utilizar cerca de un fuego, una superficie caliente o mientras se trabaja en soldadura.</p>		
<b>INFORMACION ADICIONAL</b>		
FISQ: 1-068 CLOROTRIFLUOROMETANO		Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección: <a href="http://www.insht.es/">http://www.insht.es/</a>
ICSC: 0420		<b>CLOROTRIFLUOROMETANO</b>
© CCE, IPCS, 2007		
<b>NOTA LEGAL IMPORTANTE:</b>	Ni la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales.	

## Fichas Internacionales de Seguridad Química

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

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

## Fichas Internacionales de Seguridad Química

**CLORURO DE HIDRÓGENO**

**ICSC: 0163**

### DATOS IMPORTANTES

**ESTADO FÍSICO; ASPECTO:**

Gas licuado comprimido incoloro, de olor acre.

**PELIGROS FÍSICOS:**

El gas es más denso que el aire

**PELIGROS QUÍMICOS:**

La disolución en agua es un ácido fuerte, reacciona violentamente con bases y es corrosiva. Reacciona violentamente con oxidantes formando gas tóxico de cloro (ver ICSC 0126). Ataca a muchos metales en presencia de agua formando gas inflamable/explosivo de hidrógeno (ver ICSC 0001).

**LÍMITES DE EXPOSICIÓN:**

TLV: 2 ppm (valor techo); A4 (ACGIH 2004).  
MAK: 2 ppm, 3 mg/m<sup>3</sup>, Categoría de limitación de pico: I(2),  
Riesgo para el embarazo: grupo C (DFG 2004).

**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.

**EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN:**

La evaporación rápida del líquido puede producir congelación. La sustancia es corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La inhalación de altas concentraciones del gas puede originar neumonitis y edema pulmonar, dando lugar a síndrome de disfunción reactiva de las vías aéreas (RADS) (ver Notas). Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica.

**EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA:**

La sustancia puede afectar al pulmón, dando lugar a bronquitis crónica. La sustancia puede causar erosiones dentales.

### PROPIEDADES FÍSICAS

Punto de ebullición: -85 °C  
Punto de fusión: -114 °C  
Densidad: 1.00045 g/l (gas)  
Solubilidad en agua, g/100 ml a 30 °C: 67  
Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1.3

Coefficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 0.25

### DATOS AMBIENTALES

### NOTAS

El valor límite de exposición laboral aplicable no debe superarse en ningún momento de la exposición en el trabajo. Los síntomas del edema pulmonar no se ponen de manifiesto, a menudo, hasta pasadas algunas horas y se agravan por el esfuerzo físico. Reposo y vigilancia médica son, por ello, imprescindibles. Debe considerarse la inmediata administración de un aerosol adecuado por un médico o persona por él autorizada. NO pulverizar con agua sobre la botella que tenga un escape (para evitar la corrosión de la misma). Con el fin de evitar la fuga de gas en estado líquido, girar la botella que tenga un escape manteniendo arriba el punto de escape. Otros números NU: 2186 (líquido refrigerado) clase de peligro: 2.3; riesgo subsidiario: 8; 1789 (ácido clorhídrico) clase de peligro: 8, grupo de envasado II o III. Las disoluciones acuosas pueden contener hasta un 38% de cloruro de hidrógeno. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en abril de 2005: ver Límites de exposición, Respuesta de Emergencia.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Límites de exposición profesional (INSHT 2011):

VLA-ED: 5 ppm; 7,6 mg/m<sup>3</sup>

VLA-EC: 10 ppm, 15 mg/m<sup>3</sup>

Notas: Agente químico que tiene establecido 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 2005