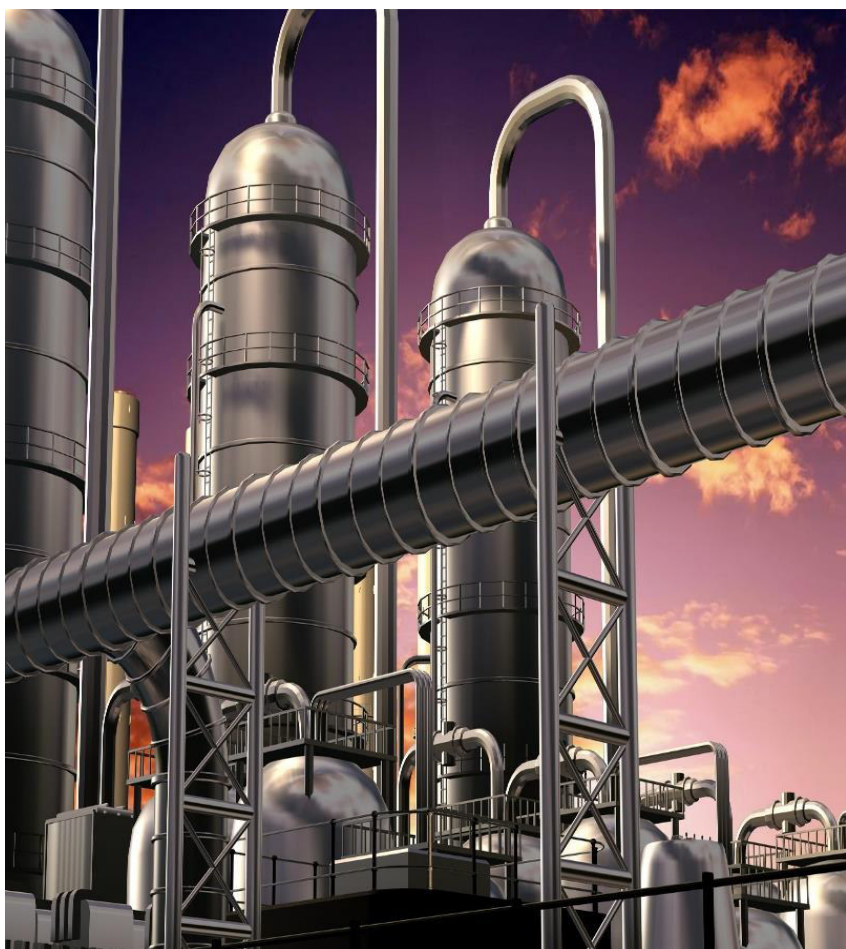




Planta química per a la producció de FREÓ-13

**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

SIGMA-ALDRICH

sigma-aldrich.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

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

Versión 5.0 Fecha de revisión 19.12.2012

Fecha de impresión 25.02.2015

1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

1.1 Identificadores del producto

Nombre del producto : Antimony(V) chloride

Referencia : 451673

Marca : Aldrich

No. Índice : 051-002-00-3

No. CAS : 7647-18-9

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

Usos identificados : Reactivos para laboratorio, Fabricación de sustancias

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Compañía : Sigma-Aldrich Quimica, S.L.
Ronda de Poniente, 3
Aptdo. Correos 278
E-28760 TRES CANTOS -MADRID

Teléfono : +34 91 6619977

Fax : +34 91 6619642

E-mail de contacto : eurtechserv@sial.com

1.4 Teléfono de emergencia

Teléfono de Urgencia : 704100087

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008 [UE-GHS/CLP]

Corrosión cutáneas (Categoría 1B)

Toxicidad acuática crónica (Categoría 2)

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

Provoca quemaduras. Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008 [UE-GHS/CLP]

Pictograma



Palabra de advertencia

Peligro

Indicación(es) de peligro

H314

H411

Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.

Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Declaración(es) de prudencia

P273

P280

P305 + P351 + P338

Evitar su liberación al medio ambiente.

Llevar guantes/ prendas/ gafas/ máscara de protección.

EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

P310 Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA o a un médico.

Declaración Suplementaria del Peligro ninguno(a)

De acuerdo con la Directiva Europea 67/548/CEE, y sus enmiendas.

Símbolo(s) de peligrosidad



Frase(s) - R

R34

Provoca quemaduras.

R51/53

Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

Frase(s) - S

S26

En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.

S45

En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrese la etiqueta).

S61

Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.

2.3 Otros Peligros - ninguno(a)

3. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3.1 Sustancias

Sinónimos : Antimony pentachloride

Formula : Cl_5Sb

Peso molecular : 299,03 g/mol

Componente		Concentración
Antimony pentachloride		
No. CAS	7647-18-9	-
No. CE	231-601-8	
No. Índice	051-002-00-3	

4. PRIMEROS AUXILIOS

4.1 Descripción de los primeros auxilios

Recomendaciones generales

Consultar a un médico. Mostrar esta ficha de seguridad al doctor que esté de servicio.

Si es inhalado

Si aspiró, mueva la persona al aire fresco. Si ha parado de respirar, hacer la respiración artificial.

Consultar a un médico.

En caso de contacto con la piel

Quítese inmediatamente la ropa y zapatos contaminados. Eliminar lavando con jabón y mucha agua.

Llevar al afectado en seguida a un hospital. Consultar a un médico.

En caso de contacto con los ojos

Lávese a fondo con agua abundante durante 15 minutos por lo menos y consulte al médico.

Si es tragado

No provocar el vómito. Nunca debe administrarse nada por la boca a una persona inconsciente. Enjuague la boca con agua. Consultar a un médico.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

El producto causa severa destrucción de los tejidos de las membranas mucosas, el tracto respiratorio superior, los ojos y la piel., espasmo, inflamación y edema de la laringe, espasmo, inflamación y edema de

los bronquios, neumonitis, edema pulmonar, quemazón, Tos, sibilancia, laringitis, Insuficiencia respiratoria, Dolor de cabeza, Náusea

- 4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente**
sin datos disponibles

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

5.1 Medios de extinción

Medios de extinción apropiados

Usar agua pulverizada, espuma resistente al alcohol, polvo seco o dióxido de carbono.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Gas cloruro de hidrógeno, Óxido de antimonio

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Si es necesario, usar equipo de respiración autónomo para la lucha contra el fuego.

5.4 Otros datos

sin datos disponibles

6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Usar protección respiratoria. Evitar respirar los vapores, la neblina o el gas. Asegúrese una ventilación apropiada. Evacuar el personal a zonas seguras.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Impedir nuevos escapes o derrames si puede hacerse sin riesgos. No dejar que el producto entre en el sistema de alcantarillado. La descarga en el ambiente debe ser evitada.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Empapar con material absorbente inerte y eliminar como un desecho especial. Guardar en contenedores apropiados y cerrados para su eliminación.

6.4 Referencia a otras secciones

Para eliminación de desechos ver sección 13.

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

7.1 Precauciones para una manipulación segura

Evítese el contacto con los ojos y la piel. Evitar la inhalación de vapor o neblina.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Los contenedores que se abren deben volverse a cerrar cuidadosamente y mantener en posición vertical para evitar pérdidas.

Almacenar en atmósfera inerte. Reacciona violentamente con el agua. Sensible al aire.

7.3 Usos específicos finales

sin datos disponibles

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

8.1 Parámetros de control

Componentes con valores límite ambientales de exposición profesional.

Componente	No. CAS	Valor	Parámetros de control	Base
Antimony pentachloride	7647-18-9	VLA-ED	0,5 mg/m3	Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos - Tabla 1: Límites Ambientales de exposición profesional

8.2 Controles de la exposición

Controles técnicos apropiados

Evitar el contacto con la piel, ojos y ropa. Lávense las manos antes de los descansos e inmediatamente después de manipular la sustancia.

Protección personal

Protección de los ojos/ la cara

Gafas de seguridad ajustadas al contorno del rostro. Visera protectora (mínimo 20 cm). Use equipo de protección para los ojos probado y aprobado según las normas gubernamentales correspondientes, tales como NIOSH (EE.UU.) o EN 166 (UE).

Protección de la piel

Manipular con guantes. Los guantes deben ser inspeccionados antes de su uso. Utilice la técnica correcta de quitarse los guantes (sin tocar la superficie exterior del guante) para evitar el contacto de la piel con este producto. Deseche los guantes contaminados después de su uso, de conformidad con las leyes aplicables y buenas prácticas de laboratorio. Lavar y secar las manos.

Los guantes de protección seleccionados deben de cumplir con las especificaciones de la Directiva de la UE 89/686/CEE y de la norma EN 374 derivado de ello.

Sumerción

Material: Caucho natural latex/cloropreno

espesura mínima de capa: 0,6 mm

Tiempo de perforación: 480 min

Material probado: Lapren® (KCL 706 / Aldrich Z677558, Talla M)

Protección contra salpicaduras

Material: Caucho nitrilo

espesura mínima de capa: 0,11 mm

Tiempo de perforación: 30 min

Material probado: Dermatrill® (KCL 740 / Aldrich Z677272, Talla M)

origen de datos: KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Teléfono +49 (0)6659 87300, e-mail

sales@kcl.de, Método de prueba: EN374

Si es utilizado en solución, o mezclado con otras sustancias, y bajo condiciones diferentes de la EN 374, ponerse en contacto con el proveedor de los guantes aprobados CE. Esta recomendación tiene carácter meramente consultivo y debe ser evaluado por un Higienista Industrial familiarizado con la situación específica de uso previsto por nuestros clientes. No debe interpretarse como una aprobación de oferta para cualquier escenario de uso específico.

Protección Corporal

Traje de protección completo contra productos químicos, El tipo de equipamiento de protección debe ser elegido según la concentración y la cantidad de sustancia peligrosa al lugar específico de trabajo.

Protección respiratoria

Donde el asesoramiento de riesgo muestre que los respiradores purificadores de aire son apropiados, usar un respirador que cubra toda la cara con combinación multi-proposito (EEUU) o tipo ABEK (EN 14387) respiradores de cartucho de respuesto para controles de ingeniería. Si el respirador es la única protección, usar un respirador suministrado que cubra toda la cara Usar respiradores y componenetes testados y aprovados bajo los estandards gubernamentales apropiados como NIOSH (EEUU) o CEN (UE)

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

a) Aspecto

Forma: líquido

	Color: marrón oscuro
b) Olor	sin datos disponibles
c) Umbral olfativo	sin datos disponibles
d) pH	sin datos disponibles
e) Punto de fusión/ punto de congelación	Punto/intervalo de fusión: 2,8 °C - lit.
f) Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	92 °C a 40 hPa - lit.
g) Punto de inflamación	no aplicable
h) Tasa de evaporación	sin datos disponibles
i) Inflamabilidad (sólido, gas)	sin datos disponibles
j) Inflamabilidad superior/inferior o límites explosivos	sin datos disponibles
k) Presión de vapor	1 hPa a 23 °C 8,961 hPa a 55 °C
l) Densidad de vapor	10,32 - (Aire = 1.0)
m) Densidad relativa	2,36 g/cm ³ a 25 °C
n) Solubilidad en agua	sin datos disponibles
o) Coeficiente de reparto n-octanol/agua	log Pow: 5
p) Temperatura de auto-inflamación	sin datos disponibles
q) Temperatura de descomposición	sin datos disponibles
r) Viscosidad	sin datos disponibles
s) Propiedades explosivas	sin datos disponibles
t) Propiedades comburentes	sin datos disponibles

9.2 Otra información de seguridad

sin datos disponibles

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1 Reactividad

sin datos disponibles

10.2 Estabilidad química

sin datos disponibles

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

sin datos disponibles

10.4 Condiciones que deben evitarse

Calor.

10.5 Materiales incompatibles

Agentes oxidantes fuertes Reacciona violentamente con el agua.

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Otros productos de descomposición peligrosos - sin datos disponibles

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda

DL50 Oral - rata - 1.115 mg/kg

Observaciones: Conducta: Debilidad muscular Hepáticos: Hepatitis (necrosis hepatocelular) zonal
Riñones, Uréteres y Vejiga Urinaria: Otras alteraciones

CL50 Inhalación - rata - 2 h - 720 mg/m³

Corrosión o irritación cutáneas

sin datos disponibles

Lesiones o irritación ocular graves

sin datos disponibles

Sensibilización respiratoria o cutánea

sin datos disponibles

Mutagenicidad en células germinales

sin datos disponibles

Carcinogenicidad

IARC: No se identifica ningún componente de este producto, que presente niveles mayores que o igual a 0,1% como agente carcinógeno humano probable, posible o confirmado por la (IARC) Agencia Internacional de Investigaciones sobre Carcinógenos.

Toxicidad para la reproducción

sin datos disponibles

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única

sin datos disponibles

Toxicidad específica en determinados órganos - exposiciones repetidas

sin datos disponibles

Peligro de aspiración

sin datos disponibles

Efectos potenciales sobre la salud

Inhalación

Puede ser mortal si se respira. El material es extremadamente destructivo para los tejidos de las membranas mucosas y las vías respiratorias superiores.

Ingestión

Nocivo por ingestión. Provoca quemaduras.

Piel

Puede ser nocivo si es absorbido por la piel. Provoca quemaduras en la piel.

Ojos

Provoca quemaduras en los ojos.

Signos y Síntomas de la Exposición

El producto causa severa destrucción de los tejidos de las membranas mucosas, el tracto respiratorio superior, los ojos y la piel., espasmo, inflamación y edema de la laringe, espasmo, inflamación y edema de los bronquios, neumonitis, edema pulmonar, quemazón, Tos, sibilancia, laringitis, Insuficiencia respiratoria, Dolor de cabeza, Náusea

Información Adicional

RTECS: CC5075000

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

12.1 Toxicidad

sin datos disponibles

12.2 Persistencia y degradabilidad

sin datos disponibles

12.3 Potencial de bioacumulación

sin datos disponibles

12.4 Movilidad en el suelo

sin datos disponibles

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

sin datos disponibles

12.6 Otros efectos adversos

Tóxico para los organismos acuáticos.

13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN**13.1 Métodos para el tratamiento de residuos****Producto**

Ofertar el sobrante y las soluciones no-aprovechables a una compañía de vertidos acreditada.

Envases contaminados

Eliminar como producto no usado.

14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE**14.1 Número ONU**

ADR/RID: 1730

IMDG: 1730

IATA: 1730

14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas

ADR/RID: PENTACLORURO DE ANTIMONIO LÍQUIDO

IMDG: ANTIMONY PENTACHLORIDE, LIQUID

IATA: Antimony pentachloride, liquid

14.3 Clase(s) de peligro para el transporte

ADR/RID: 8

IMDG: 8

IATA: 8

14.4 Grupo embalaje

ADR/RID: II

IMDG: II

IATA: II

14.5 Peligros para el medio ambiente

ADR/RID: si

IMDG Marine Pollutant: yes

IATA: no

14.6 Precauciones particulares para los usuarios

sin datos disponibles

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

La hoja técnica de seguridad cumple con los requisitos de la Reglamento (CE) No. 1907/2006.

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

sin datos disponibles

15.2 Evaluación de la seguridad química

sin datos disponibles

16. OTRA INFORMACIÓN**Otros datos**

Copyright 2012 Sigma-Aldrich Co. LLC. Se autoriza la reproducción en número ilimitado de copias para uso exclusivamente interno.

La información indicada arriba se considera correcta pero no pretende ser exhaustiva y deberá utilizarse únicamente como orientación. La información contenida en este documento esta basada en el presente estado de nuestro conocimiento y es aplicable a las precauciones de seguridad apropiadas para el producto. No representa ninguna garantía de las propiedades del producto. La Corporación Sigma-Aldrich y sus Compañías Afiliadas, no responderán por ningún daño resultante de la manipulación o contacto con el producto indicado arriba. Dirijase a www.sigma-aldrich.com y/o a los términos y condiciones de venta en el reverso de la factura o de la nota de entrega.

SIGMA-ALDRICH

sigma-aldrich.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

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

Versión 4.6 Fecha de revisión 02.12.2014

Fecha de impresión 25.02.2015

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

1.1 Identificadores del producto

Nombre del producto : Cloruro de aluminio anhidro

Referencia : 563919

Marca : Aldrich

No. Índice : 013-003-00-7

REACH No. : Un número de registro no está disponible para esta sustancia, ya que la sustancia o sus usos están exentos del registro, el tonelaje anual no requiere registro o dicho registro está previsto para una fecha posterior

No. CAS : 7446-70-0

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

Usos identificados : Reactivos para laboratorio, Fabricación de sustancias

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Compañía : Sigma-Aldrich Quimica, S.L.
Ronda de Poniente, 3
Apto. Correos 278
E-28760 TRES CANTOS -MADRID

Teléfono : +34 91 6619977

Fax : +34 91 6619642

E-mail de contacto : eurtechserv@sial.com

1.4 Teléfono de emergencia

Teléfono de Urgencia : 704100087

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008

Corrosión cutáneas (Categoría 1B), H314

Toxicidad específica en determinados órganos - exposiciones repetidas, Inhalación (Categoría 1), Pulmones, H372

Toxicidad específica en determinados órganos - exposiciones repetidas, Oral (Categoría 2), Sistema nervioso central, H373

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

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

C Corrosivo R34

Xn, T Nocivo, Tóxico R48/20, R48/25

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

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008

Pictograma



Palabra de advertencia

Peligro

Indicación(es) de peligro	
H314	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
H372	Perjudica a determinados órganos (Pulmones) por exposición prolongada o repetida.
H373	Puede perjudicar a determinados órganos (Sistema nervioso central) por exposición prolongada o repetida en caso de ingestión.
Declaración(es) de prudencia	
P280	Llevar guantes/ prendas/ gafas/ 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.
P310	Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA o a un médico.
Declaración Suplementaria del Peligro	ninguno(a)

2.3 Otros Peligros

Esta sustancia/mezcla no contiene componentes que se consideren que sean bioacumulativos y tóxicos persistentes (PBT) o muy bioacumulativos y muy persistentes (vPvB) a niveles del 0,1% o superiores. Reacciona violentamente con el agua.

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

3.1 Sustancias

Formula	: AlCl_3
Peso molecular	: 133,34 g/mol
No. CAS	: 7446-70-0
No. CE	: 231-208-1
No. Índice	: 013-003-00-7

Ingredientes peligrosos de acuerdo con el Reglamento (CE) N° 1272/2008

Componente	Clasificación	Concentración
Aluminium chloride anhydrous		
No. CAS	7446-70-0	Skin Corr. 1B; STOT RE 1; STOT RE 2; H314, H372, H373, H314, H372, H373
No. CE	231-208-1	
No. Índice	013-003-00-7	

Ingrediente peligroso según la Directiva 1999/45/CE

Componente	Clasificación	Concentración
Aluminium chloride anhydrous		
No. CAS	7446-70-0	T, R34 - R48/20 - R48/25
No. CE	231-208-1	
No. Índice	013-003-00-7	

Para el texto completo de las frases de Riesgo y Seguridad mencionadas en esta Sección, ver la Sección 16

SECCIÓN 4: Primeros auxilios

4.1 Descripción de los primeros auxilios

Recomendaciones generales

Consultar a un médico. Mostrar esta ficha de seguridad al doctor que esté de servicio.

Si es inhalado

Si aspiró, mueva la persona al aire fresco. Si ha parado de respirar, hacer la respiración artificial. Consultar a un médico.

En caso de contacto con la piel

Quítese inmediatamente la ropa y zapatos contaminados. Eliminar lavando con jabón y mucha agua. Llevar al afectado en seguida a un hospital. Consultar a un médico.

En caso de contacto con los ojos

Lávese a fondo con agua abundante durante 15 minutos por lo menos y consulte al médico.

Si es tragado

No provocar el vómito. Nunca debe administrarse nada por la boca a una persona inconsciente. Enjuague la boca con agua. Consultar a un médico.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Los síntomas y efectos más importantes conocidos se describen en la etiqueta (ver sección 2.2) y / o en la sección 11

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

Sin datos disponibles

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios**5.1 Medios de extinción****Medios de extinción apropiados**

Usar agua pulverizada, espuma resistente al alcohol, polvo seco o dióxido de carbono.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Gas cloruro de hidrógeno, Óxido de aluminio

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Si es necesario, usar equipo de respiración autónomo para la lucha contra el fuego.

5.4 Otros datos

Sin datos disponibles

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental**6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia**

Utilícese equipo de protección individual. Evite la formación de polvo. Evitar respirar los vapores, la neblina o el gas. Asegúrese una ventilación apropiada. Evacuar el personal a zonas seguras. Evitar respirar el polvo.

Equipo de protección individual, ver sección 8.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Impedir nuevos escapes o derrames si puede hacerse sin riesgos. No dejar que el producto entre en el sistema de alcantarillado. La descarga en el ambiente debe ser evitada.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Recoger y preparar la eliminación sin originar polvo. Limpiar y traspalar. Guardar en contenedores apropiados y cerrados para su eliminación.

6.4 Referencia a otras secciones

Para eliminación de desechos ver sección 13.

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento**7.1 Precauciones para una manipulación segura**

Evítese el contacto con los ojos y la piel. Evítese la formación de polvo y aerosoles. Debe disponer de extracción adecuada en aquellos lugares en los que se forma polvo. Ver precauciones en la sección 2.2

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado.

Almacenar en atmósfera inerte. Ventilar periódicamente. Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia.

Clase alemán de almacenamiento (TRGS 510): Materiales tóxicos peligrosos o materiales peligrosos que causan efectos crónicos/No combustibles, tóxicos agudos Cat.3

7.3 Usos específicos finales

Aparte de los usos mencionados en la sección 1.2 no se estipulan otros usos específicos

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

8.1 Parámetros de control

Componentes con valores límite ambientales de exposición profesional.

Componente	No. CAS	Valor	Parámetros de control	Base
Aluminium chloride anhydrous	7446-70-0	VLA-ED	2 mg/m ³	Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos - Tabla 1: Límites Ambientales de exposición profesional
	Observaciones	Los términos 'soluble' e 'insoluble' se entienden con referencia al agua.		

8.2 Controles de la exposición

Controles técnicos apropiados

Manipular con las precauciones de higiene industrial adecuadas, y respetar las prácticas de seguridad. Lávense las manos antes de los descansos y después de terminar la jornada laboral.

Protección personal

Protección de los ojos/ la cara

Caretas de protección y gafas de seguridad. Use equipo de protección para los ojos probado y aprobado según las normas gubernamentales correspondientes, tales como NIOSH (EE.UU.) o EN 166 (UE).

Protección de la piel

Manipular con guantes. Los guantes deben ser inspeccionados antes de su uso. Utilice la técnica correcta de quitarse los guantes (sin tocar la superficie exterior del guante) para evitar el contacto de la piel con este producto. Deseche los guantes contaminados después de su uso, de conformidad con las leyes aplicables y buenas prácticas de laboratorio. Lavar y secar las manos.

Los guantes de protección seleccionados deben de cumplir con las especificaciones de la Directiva de la UE 89/686/CEE y de la norma EN 374 derivado de ello.

Sumerción

Material: Caucho nitrilo

espesura mínima de capa: 0,11 mm

tiempo de penetración: 480 min

Material probado: Dermatrill® (KCL 740 / Aldrich Z677272, Talla M)

Salpicaduras

Material: Caucho nitrilo

espesura mínima de capa: 0,11 mm

tiempo de penetración: 480 min

Material probado: Dermatrill® (KCL 740 / Aldrich Z677272, Talla M)

origen de datos: KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Teléfono +49 (0)6659 87300, e-mail

sales@kcl.de, Método de prueba: EN374

Si es utilizado en solución, o mezclado con otras sustancias, y bajo condiciones diferentes de la EN 374, ponerse en contacto con el proveedor de los guantes aprobados CE. Esta recomendación es meramente aconsejable y deberá ser evaluada por un responsable de seguridad e higiene industrial familiarizado con la situación específica de uso previsto por nuestros clientes. No debe interpretarse como una aprobación de oferta para cualquier escenario de uso específico.

Protección Corporal

Traje de protección completo contra productos químicos, El tipo de equipamiento de protección debe ser elegido según la concentración y la cantidad de sustancia peligrosa al lugar específico de trabajo.

Protección respiratoria

Donde el asesoramiento de riesgo muestre que los respiradores purificadores de aire son apropiados, usar un respirador que cubra toda la cara tipo N100 (EEUU) o tipo P3 (EN 143) y cartuchos de respuesto para controles de ingeniería. Si el respirador es la única protección, usar un respirador suministrado que cubra toda la cara Usar respiradores y componentes testados y aprobados bajo los estándares gubernamentales apropiados como NIOSH (EEUU) o CEN (UE)

Control de exposición ambiental

Impedir nuevos escapes o derrames si puede hacerse sin riesgos. No dejar que el producto entre en el sistema de alcantarillado. La descarga en el ambiente debe ser evitada.

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

a) Aspecto	Forma: polvo Color: amarillo claro
b) Olor	Sin datos disponibles
c) Umbral olfativo	Sin datos disponibles
d) pH	2,4 a 100 g/l a 20 °C
e) Punto de fusión/ punto de congelación	Punto/intervalo de fusión: 190 °C - lit.
f) Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	187,7 °C a 1.003 hPa
g) Punto de inflamación	No aplicable
h) Tasa de evaporación	Sin datos disponibles
i) Inflamabilidad (sólido, gas)	Sin datos disponibles
j) Inflamabilidad superior/inferior o límites explosivos	Sin datos disponibles
k) Presión de vapor	1,33 hPa a 100 °C < 1,33 hPa a 20 °C
l) Densidad de vapor	Sin datos disponibles
m) Densidad relativa	2,4400 g/cm ³
n) Solubilidad en agua	soluble
o) Coeficiente de reparto n-octanol/agua	Sin datos disponibles
p) Temperatura de auto-inflamación	Sin datos disponibles
q) Temperatura de descomposición	Sin datos disponibles
r) Viscosidad	Sin datos disponibles
s) Propiedades explosivas	Sin datos disponibles
t) Propiedades comburentes	Sin datos disponibles

9.2 Otra información de seguridad

Densidad aparente 1.200 kg/m³

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad

Sin datos disponibles

10.2 Estabilidad química

Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

Sin datos disponibles

10.4 Condiciones que deben evitarse

Evitar la humedad.

10.5 Materiales incompatibles

Agentes oxidantes fuertes, Alcoholes, Las mezclas de nitrobenzeno y cloruro de aluminio son térmicamente inestables y puede llevar a una descomposición explosiva debido a que, por encima de 90° C, se da una reacción multi-paso de descomposición, la cual se autoacelera con exotermicidad produciendo azo- y azoxypolímeros.

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Otros productos de descomposición peligrosos - Sin datos disponibles
En caso de incendio: véase sección 5

SECCIÓN 11: Información toxicológica

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda

DL50 Oral - Rata - 3.450 mg/kg

Corrosión o irritación cutáneas

Lesiones o irritación ocular graves

Ojos - Humanos

Resultado: Grave irritación de los ojos

Sensibilización respiratoria o cutánea

- Conejillo de indias

Resultado: No produce sensibilización en animales de laboratorio.

(Prueba de Maximización (GPMT))

Mutagenicidad en células germinales

Sin datos disponibles

Carcinogenicidad

IARC: No se identifica ningún componente de este producto, que presente niveles mayores que o igual a 0,1% como agente carcinógeno humano probable, posible o confirmado por la (IARC) Agencia Internacional de Investigaciones sobre Carcinógenos.

Toxicidad para la reproducción

Los experimentos del laboratorio han mostrado efectos teratogenic.

La exposición excesiva puede provocar trastornos del aparato reproductor, según pruebas realizadas en animales de laboratorio.

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única

Sin datos disponibles

Toxicidad específica en determinados órganos - exposiciones repetidas

Oral - La sustancia o mezcla se clasifica como tóxica específica de órganos diana, exposición repetida, categoría 2. - Sistema nervioso central

Inhalación - La sustancia o mezcla se clasifica como tóxica específica de órganos diana, exposición repetida, categoría 1. - Pulmones

Peligro de aspiración

Sin datos disponibles

Información Adicional

RTECS: BD0525000

El producto causa severa destrucción de los tejidos de las membranas mucosas, el tracto respiratorio superior, los ojos y la piel., espasmo, inflamación y edema de la laringe, espasmo, inflamación y edema de los bronquios, neumonitis, edema pulmonar, quemazón, Tos, sibilancia, laringitis, Insuficiencia respiratoria, Dolor de cabeza, Náusea, Vómitos, la exposición prolongada o repetida puede provocar., Lesiones pulmonares

SECCIÓN 12: Información ecológica**12.1 Toxicidad**

Toxicidad para los peces Ensayo estático CL50 - Salmo gairdneri - 36,6 mg/l - 96 h

Toxicidad para las dafnias y otros invertebrados acuáticos Ensayo estático CE50 - Daphnia magna (Pulga de mar grande) - 27,3 mg/l - 48 h
(CE 84/449)

Toxicidad para las algas CE50 - Pseudokirchneriella subcapitata (alga verde) - 0,57 mg/l - 96 h

12.2 Persistencia y degradabilidad

Los métodos para la determinación de la degradabilidad biológica no son aplicables para las sustancias inorgánicas.

12.3 Potencial de bioacumulación

Sin datos disponibles

12.4 Movilidad en el suelo

Sin datos disponibles

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

Esta sustancia/mezcla no contiene componentes que se consideren que sean bioacumulativos y tóxicos persistentes (PBT) o muy bioacumulativos y muy persistentes (vPvB) a niveles del 0,1% o superiores.

12.6 Otros efectos adversos

Nocivo para los organismos acuáticos.

Sin datos disponibles

Nocivo para los organismos acuáticos.

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación**13.1 Métodos para el tratamiento de residuos****Producto**

Ofertar el sobrante y las soluciones no-aprovechables a una compañía de vertidos acreditada. Disolver o mezclar el producto con un solvente combustible y quemarlo en un incinerador apto para productos químicos provisto de postquemador y lavador.

Envases contaminados

Eliminar como producto no usado.

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte**14.1 Número ONU**

ADR/RID: 1726

IMDG: 1726

IATA: 1726

14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas

ADR/RID: CLORURO DE ALUMINIO ANHIDRO

IMDG: ALUMINIUM CHLORIDE, ANHYDROUS

IATA: Aluminium chloride. anhydrous

14.3 Clase(s) de peligro para el transporte		
ADR/RID: 8	IMDG: 8	IATA: 8
14.4 Grupo de embalaje		
ADR/RID: II	IMDG: II	IATA: II
14.5 Peligros para el medio ambiente		
ADR/RID: si	IMDG Marine pollutant: yes	IATA: no
14.6 Precauciones particulares para los usuarios		
Sin datos disponibles		

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

La hoja técnica de seguridad cumple con los requisitos de la Reglamento (CE) No. 1907/2006.

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

Sin datos disponibles

15.2 Evaluación de la seguridad química

Para este producto no se ha llevado a cabo una evaluación de la seguridad química

SECCIÓN 16: Otra información

Texto íntegro de las Declaraciones-H referidas en las secciones 2 y 3.

H314	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
H372	Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas si se inhala.
H373	Puede perjudicar a determinados órganos por exposición prolongada o repetida en caso de ingestión.
Skin Corr.	Corrosión cutáneas
STOT RE	Toxicidad específica en determinados órganos - exposiciones repetidas

El texto completo de las frases-R referidas en los puntos 2 y 3

T	Tóxico
R34	Provoca quemaduras.
R48/20	Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.
R48/25	Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.

Otros datos

Copyright 2014 Sigma-Aldrich Co. LLC. Se autoriza la reproducción en número ilimitado de copias para uso exclusivamente interno.

La información indicada arriba se considera correcta pero no pretende ser exhaustiva y deberá utilizarse únicamente como orientación. La información contenida en este documento esta basada en el presente estado de nuestro conocimiento y es aplicable a las precauciones de seguridad apropiadas para el producto. No representa ninguna garantía de las propiedades del producto. La Corporación Sigma-Aldrich y sus Compañías Afiliadas, no responderán por ningún daño resultante de la manipulación o contacto con el producto indicado arriba. Dirijase a www.sigma-aldrich.com y/o a los términos y condiciones de venta en el reverso de la factura o de la nota de entrega.

- Fitxes de seguretat de fluids de servei

Fitxa de seguretat del Nitrogen (N₂)

Fichas Internacionales de Seguridad Química

NITROGENO (líquido refrigerado)

ICSC: 1199

 NITROGENO (líquido refrigerado) Nitrógeno líquido (licuado) N₂ Masa molecular: 28.01 Nº CAS 7727-37-9 Nº RTECS QW9700000 Nº ICSC 1199 Nº NU 1977 			
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			
EXPOSICION			
• INHALACION	Asfixia. Ver notas.	Ventilación.	Aire limpio, reposo, respiración artificial si estuviera indicada y proporcionar asistencia médica.
• PIEL	EN CONTACTO CON LIQUIDO: CONGELACION.	Guantes aislantes del frío.	EN CASO DE CONGELACION: aclarar con agua abundante, NO quitar la ropa y proporcionar asistencia médica.
• OJOS	Dolor, quemaduras profundas graves. Además, ver Piel	Gafas ajustadas de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.
• INGESTION			
DERRAMAS Y FUGAS		ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
Ventilar. NO verter NUNCA chorros de agua sobre el líquido. Traje de protección química, incluyendo equipo autónomo de respiración.		A prueba de incendio, si está en local cerrado. Mantener en lugar bien ventilado.	Botella especial aislada. Clasificación de Peligros NU: 2.2
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE			
ICSC: 1199		Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 2005	

Fichas Internacionales de Seguridad Química

NITROGENO (líquido refrigerado)

ICSC: 1199

D A T O S I M P O R T A N T E S	ESTADO FISICO; ASPECTO Líquido incoloro, inodoro, extremadamente frío.		VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación.		
	PELIGROS FISICOS El gas frío es más pesado que el aire y puede acumularse a nivel del suelo, causando una deficiencia de oxígeno con riesgo de asfixia.		RIESGO DE INHALACION Al producirse pérdidas en zonas confinadas este líquido se evapora muy rápidamente originando una saturación total del aire con grave riesgo de asfixia (véanse Notas).		
	LIMITES DE EXPOSICION TLV: asfixiante simple (ACGIH 2004). MAK no establecido.		EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION El liquido puede producir congelación.		
PROPIEDADES FISICAS		Punto de ebullición: -196°C Punto de fusión: -210°C		Densidad del líquido en el punto de ebullición: 0.808 kg/l Solubilidad en agua: escasa	
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)-20S1977 o 20G3A Código NFPA: H 3; F 0; R 0;					
INFORMACION ADICIONAL					
FISQ: 4-157 NITROGENO (líquido)			Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección www.insht.es		
ICSC: 1199			NITROGENO (líquido refrigerado)		
© 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.			

Fichas Internacionales de Seguridad Química

DIETILBENCENO (Mezcla de isómeros)			ICSC: 0445 Noviembre 2010
CAS: RTECS: NU: CE / EINECS:	25340-17-4 CZ5600000 2049 246-874-9	C ₆ H ₄ (C ₂ H ₅) ₂ / C ₁₀ H ₁₄ Masa molecular: 134.2	  
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar. NO poner en contacto con superficies calientes.	Espuma, agua pulverizada, polvo o dióxido de carbono.
EXPLOSIÓN	Por encima de 56°C pueden formarse mezclas explosivas vapor/aire.	Por encima de 56°C, sistema cerrado, ventilación y equipo eléctrico a prueba de explosión. Evitar la generación de cargas electrostáticas (p. ej., mediante conexión a tierra).	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICIÓN			
Inhalación	Tos. Vértigo. Dolor de cabeza. Somnolencia.	Extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio y reposo. Proporcionar asistencia médica.
Piel	Enrojecimiento. Dolor.	Guantes de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse.
Ojos	Enrojecimiento. Dolor.	Gafas de protección de seguridad 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	Náuseas. Vómitos. Diarrea. Descoordinación. (Ver Inhalación).	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Dar a beber uno o dos vasos de agua. Proporcionar asistencia médica.
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
Protección personal: filtro para gases y vapores orgánicos adaptado a la concentración de la sustancia en el aire. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente. Recoger, en la medida de lo posible, el líquido que se derrama y el ya derramado en recipientes herméticos. Absorber el líquido residual en arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro.		Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 3 Grupo de Envasado NU: III Clasificación GHS Atención Líquidos y vapores inflamables. Nocivo si se inhala. Puede ser nocivo en caso de ingestión. Puede ser nocivo en contacto con la piel. Muy tóxico para los organismos acuáticos.	
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
		Separado de oxidantes fuertes. 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, 2011			

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fichas Internacionales de Seguridad Química

DIETILBENCENO (Mezcla de isómeros)		ICSC: 0445
DATOS IMPORTANTES		
ESTADO FÍSICO; ASPECTO Líquido incoloro, de olor característico.	VÍAS DE EXPOSICIÓN La sustancia se puede absorber por inhalación del vapor y por inhalación del aerosol y por ingestión.	
PELIGROS FÍSICOS Como resultado del flujo, agitación, etc., se pueden generar cargas electrostáticas.	RIESGO DE INHALACIÓN No puede indicarse la velocidad a la que se alcanza una concentración nociva en el aire por evaporación de esta sustancia a 20°C.	
PELIGROS QUÍMICOS La sustancia se descompone al arder, produciendo humos tóxicos y corrosivos, incluyendo monóxido de carbono y formaldehído. Reacciona con oxidantes.	EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN La sustancia irrita los ojos y la piel. La sustancia puede afectar al sistema nervioso central.	
LÍMITES DE EXPOSICIÓN TLV no establecido. MAK no establecido.	EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA La sustancia puede afectar al hígado y a los riñones. (Ver Notas).	
PROPIEDADES FÍSICAS		
Punto de ebullición: 180-182°C Punto de fusión: -75°C Densidad relativa (agua = 1): 0.86 Solubilidad en agua: ninguna Presión de vapor, kPa a 20°C: 0.13 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 4.6	Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1.0 Punto de inflamación: 56°C c.c. Temperatura de autoignición: 395°C Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 4-4.6 (estimado)	
DATOS AMBIENTALES		
La sustancia es muy tóxica para los organismos acuáticos. Se aconseja firmemente impedir que el producto químico se incorpore al ambiente.		
NOTAS		
El Dietilbenceno (DEB) está comercialmente disponible sólo como una mezcla de isómeros: 1,2 DEB (CAS 135-01-3), 1,3 DEB (CAS 141-93-5) y 1,4 DEB (CAS 105-05-5), con una pureza mayor del 92,3% (v / v). La distribución de isómeros es: 1,3 DEB (60-65%), 1,4 DEB (27-30%) y 1,2 DEB (4-5%). Las propiedades físico-químicas pueden variar en función de la composición química. Las medidas preventivas para los componentes individuales pueden ser diferentes a la mezcla de isómeros. Sólo se han registrado efectos sobre los riñones y el hígado para el 1,4 DEB.		
INFORMACIÓN ADICIONAL		

Fichas Internacionales de Seguridad Química

PROPILENO

ICSC: 0559

 Metiletileno Propeno Metileetano (botella) C_3H_6 / CH_2CHCH_3 Masa molecular: 42.1 Nº CAS 115-07-1 Nº RTECS UC6740000 Nº ICSC 0559 Nº NU 1077 Nº CE 601-011-00-9 			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Extremadamente inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Cortar el suministro; si no es posible y no existe riesgo para el entorno próximo, dejar que el incendio se extinga por sí mismo; en otros casos apagar con polvo, dióxido de carbono.
EXPLOSION	Las mezclas gas/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. Evitar la generación de cargas electrostáticas (por ejemplo, mediante conexión a tierra) si aparece en estado líquido.	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.
EXPOSICION			
• INHALACION	Somnolencia. Sofocación (Véanse Notas).	Ventilación.	Aire limpio, reposo. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.
• PIEL	EN CONTACTO CON LÍQUIDO: CONGELACION.	Guantes aislantes del frío.	EN CASO DE CONGELACION: aclarar con agua abundante, NO quitar la ropa. Proporcionar asistencia médica.
• OJOS	Véase Piel.	Gafas ajustadas de seguridad, o pantalla facial.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
• INGESTION		No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	
DERRAMES Y FUGAS		ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO

Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Ventilar. Eliminar todas las fuentes de ignición. NO verter NUNCA chorros de agua sobre el líquido. (Protección personal adicional: traje de protección completo incluyendo equipo autónomo de respiración).	A prueba de incendio. Mantener en lugar fresco.	NU (transporte): Clasificación de Peligros NU: 2.1 CE: símbolo F+ R: 12 S: 2-9-16-33
		
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE		
ICSC: 0559 Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2003		

Fichas Internacionales de Seguridad Química

PROPILENO

ICSC: 0559

D A T O S I M P O R T A N T E S	ESTADO FISICO; ASPECTO Gas licuado comprimido incoloro.	VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación.
	PELIGROS FISICOS El gas es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo; posible ignición en punto distante. y puede acumularse en las zonas más bajas produciendo una deficiencia de oxígeno. Como resultado del flujo, agitación, etc., se pueden generar cargas electrostáticas.	RIESGO DE INHALACION Al producirse pérdidas en zonas confinadas este gas puede originar asfixia por disminución del contenido de oxígeno del aire.
	PELIGROS QUIMICOS Reacciona violentamente con oxidantes originando peligro de incendio y explosión.	EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION La evaporación rápida del liquido puede producir congelación. La sustancia puede causar efectos en el sistema nervioso central. La exposición podría causar disminución de la consciencia. Véanse Notas.
	LIMITES DE EXPOSICION TLV: A4 (ACGIH 2003) MAK no establecido.	
PROPIEDADES FISICAS	Punto de ebullición: -48°C Punto de fusión: -185°C Densidad relativa (agua = 1): 0.5 Solubilidad en agua: escasa Presión de vapor, kPa a 25°C: 1158	Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1.5 Punto de inflamación: gas inflamable Temperatura de autoignición: 460°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 2.4-10.3 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 1.77
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. 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.		
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-137. Código NFPA: H 1; F 4; R 1;		
INFORMACION ADICIONAL		

Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección: http://www.mtas.es/insht/practice/vlas.htm	Última revisión IPCS: 1998 Traducción al español y actualización de valores límite y etiquetado: 2003 FISQ: 6-161
ICSC: 0559	PROPILENO
© 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.
-------------------------------	---

5.5.6. Tancs

El disseny dels diferents tancs, com la seva mida forma i materials dependrà del tipus de producte que es vulgui emmagatzemar, la seva manipulació i les condicions de treball.

L'emmagatzematge de substàncies químiques està legislada per el REIAL DECRET 379/2001, del sis d'abril, per el que s'aprova l'emmagatzematge de productes químics i les seves instruccions tècniques complementàries.

Aquesta legislació funciona de manera que permet elaborar l'emmagatzematge per a diferents classes de productes en funció de la seva classificació:

- MIE APQ-001, corresponent a l'emmagatzematge de líquids inflamables i combustibles
- MIE APQ-002, corresponent a l'emmagatzematge d'òxid d'etilè
- MIE-APQ-003, corresponent a l'emmagatzematge de clor
- MIE-APQ-004, corresponent a l'emmagatzematge d'amoníac anhidre
- MIE-APQ-005, corresponent a l'emmagatzematge d'ampolles i bombones de gasos comprimits, líquats i dissolts a pressió
- MIE-APQ-006, corresponents a l'emmagatzematge de líquids corrosius
- MIE-APQ-007, corresponent a l'emmagatzematge de líquids tòxics

És important conèixer quina classe de substàncies es troben a la planta a l'hora de construir un pla d'emmagatzematge. A la planta tots els operaris que manipulen aquestes substàncies han de poder determinar:

- Tipus de substància emmagatzemada
- El correcte etiquetatge i senyalització per garantir la seguretat front els riscos que comporta la seva manipulació.
- Mesures de protecció adequades segon esdevingui.
- Coneixement de les fitxes de seguretat i el seu contingut bàsic.

Tot seguit es mostren els components que s'hauran d'emmagatzemar a CADMA chemicals i les seves propietats.

Taula 5.7.- Classificació dels compostos a emmagatzemar a CADMA Chemicals.

PRODUCTES	PRESSIÓ DE VAPOR A 15 °C	T. INFLAMACIÓ °C	T. EMMAGATZEMATGE	CLASSE	NORMA MIE APQ
HF	0.8 bar	No flamable	25	A2	007/006
CCl ₄	0.1015 bar	No flamable	25	C	007
SbCl ₅	3.76·10 ⁻³ bar	No flamable	25	C	006/007
HCl	0.0165 bar	No flamable	25	C	006/007
FREÓ-13	<0.033 bar	No flamable	-90	A1	APQ general

Tots els tancs d'emmagatzematge hauran de complir les normatives bàsiques que s'exposen a continuació:

- 1) L'emmagatzematge de substàncies perilloses s'ha d'atènyer a unes distàncies de seguretat donades i agrupades segons el risc que puguin esdevenir. Per tant, s'han de respectar les incompatibilitats que puguin existir segons la seva natura.

A la taula 5.8. es mostren aquest criteri:

Taula 5.8.- Compatibilitat de les substàncies químiques

Natura	Explosiu	Comburent	Inflamable	Tòxic	Corrosiu	Nociu
Explosiu	Comp.	Incomp.	Incomp.	Incomp.	Incomp.	Incomp.
Comburent	Incomp.	Comp.	Incomp.	Incomp.	Incomp.	(2)
Inflamable	Incomp.	Incomp.	(2)	Incomp.	(1)	Comp.
Tòxic	Incomp.	Incomp.	Incomp.	Comp.	Comp.	Comp.
Corrosiu	Incomp.	Incomp.	(1)	Comp.	Comp.	Comp.
Nociu	Incomp.	(2)	Comp.	Comp.	Comp.	Comp.

(1) Emmagatzematge compatible si els materials corrosius no estan emmagatzemats en recipients fràgils.

(2) Compatibles amb certes mesures de protecció.

- 1) Selecció adequada del tancs d'emmagatzematge, segons el tipus de substància química i les condicions, és a dir, bona selecció del material i dels equips complementaris.
- 2) La utilització dels recobriments de protecció per la corrosió o aïllaments per canvis de temperatura o incendis.
- 3) Utilitzar la ventilació adequada segons esdevingui necessari, sobre tot a llocs tancats o amb l'emmagatzematge de substàncies tòxiques o inflamables.

- 4) Utilització de sistemes de drenatge adequats per el vessament de substàncies o aigües de pluja.
- 5) S'ha de dividir les instal·lacions d'emmagatzematge en diferents zones segons les característiques i les compatibilitats de les substàncies emmagatzemades, respectant les distàncies bàsiques i per una correcta implantació de les mesures antiincendis.
- 6) La distància entre tancs també ha de ser la suficient per garantir el pas i l'actuació dels equips antiincendis.
- 7) Els equips de retenció hauran de ser adequats i amb les mides corresponents per garantir la retenció del total o de gran part del líquid emmagatzemat en cas de vessament.
- 8) En el cas d'emmagatzematge de productes inflamables o explosius, evitar tant com sigui possible la presència de qualsevol font de calor o que pugui ser capaç de generar espurnes o electricitat estàtica.
- 9) També s'ha d'aïllar completament qualsevol tipus d'instal·lació elèctrica per evitar el contacte.
- 10) En el cas d'incendi seran necessàries les mesures corresponents i un pla que garanteixi l'extinció.
- 11) Materials de construcció adequats segons la normativa per substàncies explosives o inflamables., permetent la contenció del foc o minimitzar els efectes d'aquests accidents a les zones properes.
- 12) Per que fa referència al medi ambient, es recomana i segons el cas s'obliga a instal·lació d'equips de tractament dels ventejos d'aquests tancs.

5.5.7. Distàncies de seguretat

La distància de seguretat a CADMA chemicals ha estat especificada amb el quadre II.1 de l'article 16 del Reial Decret 379/2001 del 6 d'abril, corresponent a les distàncies de seguretat entre instal·lacions fixes amb capacitat superior a 50.000 m³. Aquesta taula s'aplica a:

1. Unitats de procés
2. Estacions de bombeig i emmagatzematge.
3. Recipients
 - 3.1. Recipients d'emmagatzematge. Classe A (parets del tanc).
 - 3.2. Recipients d'emmagatzematge. Classe B (parets del tanc).
 - 3.3. Recipients d'emmagatzematge. Classe C (parets del tanc).

Complementàriament també s'especifica:

- 1) No és objecte d'aquest reglament.
- 2) Sense requeriments especials de distàncies.
- 3) Pertanyents al parc d'emmagatzematge.
- 4) Salvo bombes per transferència de productes susceptibles de ser emmagatzemats a la mateixa cubeta, donat el cas es suficient que estiguin situats fora de la cubeta.
- 5) Salvo bombes de transferència pròpies d'aquestes instal·lacions.
- 6) Aplicar el reglament 18.
- 7) Excepte els recipients auxiliars d'emmagatzematge o recepció directa del carregador amb capacitat inferior de 25 m³ que puguin estar a distàncies no inferiors a: Classe A=15m, classe B=10 m i classe C i D= 2m.
- 8) Veure reglamentació d'aparells a pressió.
- 9) Si el vallat és d'obra de fabrica o formigó i d'alçada no inferior a 1,5 m aquesta distancia no necessita ser superior a 10 m.

5.5.8 Tipus d'accident

A una planta química el risc d'accidents sempre està present i per aquest motiu s'ha de fer una avaluació dels possibles riscos que donarien lloc a un accident, així com un estudi i la implantació d'un pla que permeti la seva minimització o eliminació.

Un accident serà el resultat de condicions de procés o disseny inadequades, que sense el control necessari poden esdevenir en:

- **Fuites i vessaments**

Un dels perills que es donen amb major probabilitat a les indústries químiques solen ser les fuites, vessament i emissions de productes químics.

A l'hora de dissenyar els equips i les línies de procés o servei s'ha de tenir en compte la natura dels productes químics que contenen o transporten, és a dir, conèixer si es tracta de substàncies corrosives, explosives, carcinògens, inflamables, etc. Això permetrà conèixer les condicions òptimes per treballar amb aquestes substàncies i d'aquesta manera minimitzar el risc de fuites.

Una fuga pot ser la conseqüència de diferents factors, la majoria d'ells evitables, com poden ser impactes accidentals, ruptures a causa de la corrosió dels materials, velocitats de fluid elevades amb trencament de línies, juntes col·locades de forma incorrecta o de materials poc eficients, etc.

Segons l'estat del fluid la fuga podrà ser líquida, gas/vapor, bifàsica.

Generalment serà líquida quan la fuga es doni per sota del nivell del líquid, per contra, serà vapor/gas o bifàsic si es troba per sobre del nivell del líquid.

S'ha de tenir en compte que les substàncies poden canviar d'estat segons les condicions de temperatura i pressió, per tant, també s'han de dissenyar els equips i les instal·lacions de manera que puguin drenar, retenir o ventilar ràpidament aquestes possibles fuites per minimitzar danys a les instal·lacions properes.

Una fuga, vessament o emissió pot provocar altres tipus d'accidents, com poden ser els incendis o les explosions, segons les característiques de les substàncies i l'equilibri amb el que es troben a l'ambient.

- **Incendis**

Els incendis són reaccions d'oxidació generalment amb l'aire com a comburent i que no es donen de forma controlada. Es tracta si més no d'una reacció química entre una substància combustible i l'oxigen. Per que aquest tipus d'accident es produeixi cal que tingui lloc una aportació de calor, és a dir, cal una font d'ignició. Com a conseqüència no només es generen flames, també es generaran fums, gasos o residus sòlids volàtils que intensifiquen en molt casos el foc i la seva perillositat.

Un incendi que no es controla pot esdevenir ràpidament en una reacció en cadena i si no s'extingeix ràpidament pot provocar seriosos danys per propagació a instal·lacions veïnes, emissió de vapors o fums sufocants i/o tòxics que poden afectar als treballadors o a les poblacions properes.

- **Explosions**

Són alliberacions sobtades de gas a alta pressió a l'ambient. Són accidents que poden alliberar grans quantitats d'energia i que es dissipen en forma d'ones de xoc. Poden ocasionar greuges a distàncies considerables degut a la projecció de projectils.

Es poden produir per diferents causes, entre elles:

Causas físiques.-Acumulació de gas a altes pressions com a conseqüència de canvis de temperatura, generalment sobreescalfaments.

Causes químiques.- Es dona quan substàncies que es troben en contacte formen mescles o espècies inestables amb un alliberament sobtat d'energia. Per exemple la barreja entre aigua i substàncies alcalines.

Les explosions poden ser de dos tipus:

Explosions Confinades.- Provocades per l'explosió de vapors a un àrea confinada o dins dels recipients, també anomenada BLEVE (boiling liquid expanding vapour explosion). Es produeix si un recipient que conté un líquid a temperatura superior al seu punt d'ebullició pressió atmosfèrica pateix un trencament.

Explosions No Confinades.- Són explosions que es donen a l'exterior com a conseqüència d'un núvol de vapor que s'ha alliberat i representa un risc d'explosió i per la ignició de combustibles en forma de pols en suspensió.

- **Exposició a agents químics**

Es considera exposició química a qualsevol situació en la que un operari, material, o equipament es veu sotmès al contacte directe amb substàncies que puguin representar un risc potencial per la salut i les propietats físiques segons esdevingui. En el cas de les persones, aquesta exposició es produirà normalment per inhalació o per via dèrmica.

L'exposició a agents químics es una situació que s'ha de minimitzar en tot lo possible a una planta química.

Com s'ha dit abans, el cal acomplir la normativa vigent respecte l'exposició dels treballadors i operaris a substàncies que puguin resultar potencialment perilloses recollida al Reial Decret 373/2001.

Segons la forma en que es poden trobar presents les substàncies al medi es poden classificar en:

Gasos.- Són substàncies que en condicions normals de pressió i temperatura es troben en estat gasos, és a dir, a 1atmosfera i 25 °C.

Vapors.- És la fase gasosa d'una substància que en condicions normals es troba en fase líquida.

Boires.- Suspensió a l'aire de petites quantitats de líquid que es generen, ja sigui per condensació per desintegració de substàncies líquides per atomització, ebullició polvorització etc.

Fums.- Són suspensions a l'aire de partícules sòlides generades en combustions i que degut a la seva baixa densitat front l'aire es mantenen en suspensió el temps necessari per el seu transport.

Bruïnes.- Es produeixen quan petites gotes líquides es troben en suspensió i són fàcilment apreciables a simple vista.

5.8.9 Sistemes i mesures de protecció individual

Al Reial Decret 773/1997 del 30 de maig s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat y salut relatives a la utilització de protecció individual per part dels operaris i treballadors:

Segons aquesta normativa és precís establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors front els riscos derivats de les condicions de treball. Aquestes polítiques de seguretat han de ser coherent, coordinada i eficaç.

Les mesures establertes en aquest Reial Decret es troben destinades a garantir la utilització per part dels treballadors en el lloc de feina, dels equips de protecció individual que els han de protegir adequadament dels riscos derivats de l'activitat industrial que no es puguin evitar i que poden afectar la seva salut o seguretat.

També es recull l'obligació dels empresaris a subministrar als seus treballadors roba i equips de protecció adequats a fi de prevenir els riscos d'accidents o efectes perjudicials per a la salut.

Cal dir que, a nivell europeu també s'han fixat mesures i criteris en matèria de seguretat i salut en centres de feina, així com criteris específics referits a les mesures de protecció contra accidents i situacions de risc. Totes aquestes mesures es poden trobar a la Directiva 89/656/CEE del 30 de novembre de 1989.

5.8.10 Especificacions i condicions d'ús

A efectes de real decret 773/1997, es defineix com equip de protecció individual a qualsevol equip destinat a ser portat o subjectat per el treballador amb la funció de protegir-lo d'un o de varis riscos que puguin amenaçar la seva seguretat o salut, així com qualsevol complement o accessori destinat a aquesta finalitat.

S'exclou d'aquesta definició:

- a) La roba corrent i els uniformes que no estiguin destinats a protegir la salut o la integritat física del treballador.
- b) Els equips de servei de socors i salvament.
- c) Equips de protecció individuals dels medis de transport per carretera.
- d) Equips portàtils per la detecció i senyalització dels riscos i factors de molèstia.

A l'hora de determinar en quins casos cal utilitzar protecció s'han d'avaluar:

- e) La gravetat del risc.
- f) El temps o freqüència d'exposició al risc.
- g) Les condicions del lloc de treball.
- h) Les prestacions del propi equip.
- i) Els riscos addicionals derivats de la pròpia utilització de l'equip que hagin pogut evitar-se.

L'empresari

L'empresari, en primer lloc, tindrà la obligació de determinar els llocs de feina que requereixin la protecció i precisar, per cada lloc els riscos per els que ha d'oferir-se aquesta protecció.

En segon lloc haurà d'escollir la protecció individual conforme la normativa vigent i proporcionar-la gratuïtament als treballadors. També tindrà l'obligació de reposar-los quan sigui necessari i de facilitant la informació del seu us als treballadors.

En tercer lloc ha de certificar la correcta utilització dels equips.

En quart lloc, l'empresari haurà d'informar als treballadors, prèviament al us dels equips, els riscos contra els seran protegits, així com les activitats i situacions en les que s'hauran de fer servir. Haurà d'incloure la informació i les instruccions d'utilització.

En cas de necessitar formació per la seva utilització, l'empresari estarà obligat a donar-la.

Finalment, s'ha d'assegurar que es realitzi el correcte manteniment dels equips de protecció individual.

Els treballadors

Els treballadors hauran de complir amb algunes obligacions respecte la utilització dels equips de seguretat, en cas contrari podran ser amonestats:

En primer lloc, hauran d'utilitzar correctament els equips de protecció individuals.

En segon lloc, hauran de col·locar els equips de protecció al seu corresponent lloc després de cada ús.

En tercer lloc i últim lloc, hauran d'informar de manera immediata qualsevol defecte o anomalia que puguin observar als equips de protecció i que pugui restar eficàcia a la protecció.

5.8.11 Tipus de protecció i les seves especificacions

Les característiques que han de reunir els equips de protecció individual han de garantir la seva funció tenint en compte la natura i la magnitud dels riscos per als que han de protegir. A més a més, el emmagatzematge, el manteniment, la neteja o desinfecció quan tingui lloc, s'han de realitzar seguint les especificacions del fabricant.

Les situacions que requereixin la utilització d'equips de protecció estarà notificada mitjançant les senyals d'obligació mostrades a l'apartat 5.4.5:

- **Protecció del cap**

L'elecció de l'equip de protecció cranial requerirà un ampli coneixement del lloc de treball, en general el més utilitzat és el casc de seguretat o protecció, tal com es mostra a la figura 5.15:



Figura 5.15.- Casc de protecció

L'objectiu d'aquest tipus d'equip és donar protecció a l'usuari contra els objectes que puguin impactar o caure i puguin causar situacions de risc, lesions o ferides. Han de poder evitar o minimitzar qualsevol lesió cranial. Aquests efectes s'aconsegueix mitjançant la destrucció total o parcial del casquet i els arnès que componen el casc.

Els cascos han de protegir al usuari dels efectes dels possibles cops contra objectes durs i immòbils, que són lo suficientment forts com per provocar laceracions u altres lesions superficials. En cas de cercar un casc d'altres prestacions, aquests estaran destinats al a l'ús contra caiguda d'objectes o projeccions. Quan es tracta de substàncies químiques aquesta protecció esta limitada, ja que cobreix parcialment el cap oferint resistència a petites quantitats no disperses.

En alguns casos també poden oferir certa resistència aïllant, quan es contacta accidentalment amb línies de baixa tensió.

A més a més, el cas ha de poder adaptar-se i ajustar-se al cap de l'usuari i hauran d'estar homologats. Les seves propietats i instruccions hauran d'estar ben especificades i explicades al personal que el farà servir.

Protecció ocular i facial

Tal com passar amb els cascos, les exigències relatives a l'elecció i utilització dels Epi, es fixen a la Directiva 89/656/CEE del 30 de novembre o al real decret 773/1997 del 30de maig.

Aquest tipus de protecció s'han de fer servir quan existeix algun risc que afecta directament a la zona frontal del cap. Han de protegir de lesions als ulls i la cara per accions externes, riscos químics, riscos per radiació, riscos mecànics i termomecànics.

Han de tenir una bona resistència mecànica contra impactes, poca adherència de metall fos i resistència a la penetració de sòlids calents i la corrosió. Els suports o arnès també han d'estar dissenyats amb la finalitat de reduït el efecte dels impactes.

A l'hora de considerar la protecció ocular i facial, l'elecció es realitzarà en dos grups:

- a) Si es protegeixen els ulls, es parla d'ULLERES DE PROTECCIÓ.
- b) Si a més a més, es protegeix parcial o totalment la cara o altres zones del cap, es parla de, PANTALLES DE PROTECCIÓ.

Ulleres de protecció.- Les ulleres de protecció a la vagada es poden classificar en dos grups, les de muntura universal o les de muntura integral.

Les primeres tenen els oculars acoblats a una muntura amb patilles amb o sense proteccions laterals. Les segones aïllen deforma estanca la regió orbital i es troben en contacte amb el la cara, segons les circumstàncies de feina poden portar ventilació.

Totes dues estan dissenyades per en major o menor mesura els efectes que poden provocar impactes, pols fina, gases o líquids. Coneixent les característiques del lloc , el tipus de feina i perill es poden fabricar de polímer (orgànics), cristall orgànic o malles.

A la figura 5.16. es pot observar vari exemples d'ulleres de protecció:



Figura 5.16.- Ulleres de protecció industrial

Pantalles de protecció.- Segons la normativa EN 165:1995 es poden tenir els següents tipus de pantalles de protecció:

- a) Pantalla facial.- És un tipus de protecció que cobreix part o la totalitat del rostre.
- b) Pantalla de mà.- Són pantalles que es suporten amb la mà.
- c) Pantalla facial integral.- Son proteccions dels ulls, que a més a més, cobreixen tota la cara, la gola i el coll. Es poden dur directament amb un arnès o amb un cas protector.

Tal com passa amb les ulleres de protecció individual, el material de les pantalles ha de ser resistent als perills que es puguin donar i oferir una bona protecció, que en molts casos haurà de ser prolongada. També cal dir que aquest tipus de protecció no està dissenyada per protegir les vies respiratòries ja que en cap moment manté estanc el rostre.

A la figura 5.17. es mostra una sèrie de proteccions facials.



Figura 5.17.- Pantalles de protecció Parcial, de ma i integrals.

Roba i guants de protecció.

La roba i els guants de protecció són molt importants de car la manipulació de substàncies químiques, ja que són les que ofereixen major superfície de cobertura, i en el cas de les mans, fa que aquestes es mantinguin protegides front el contacte amb zones excessivament calentes, fredes o corrosives.

Guants.- Segons la Llei 31/1995, es mostra que un treballador exposat a un risc potencial de que les seves mans o braços es puguin veure afectats o danyats, i que aquest risc no pugui eliminar-se, hi ha l'obligació de portar mesures per minimitzar els efectes del risc.

Entre els possibles riscos es poden trobar :

- a) Absorció dèrmica de substàncies perilloses
- b) Cremades tèrmiques
- c) Cremades químiques
- d) Alta i baixa tensió
- e) Abrasions talls i punxades
- f) Fractures i amputacions

Per tant, és important dotar als treballadors de la protecció necessària segons esdevingui el cas.

Els materials variaran en funció del risc trobat, i poden comprendre pells o lones, malles metàl·liques, tèxtils recobertes o materials amb resistència a la corrosió i a productes químics en general (polimèrics).

A CADMA Chemicals es posarà gran èmfasi en la protecció contra substàncies corrosives o que es poden absorbir cutàniament.

Roba de protecció.-La roba de protecció a de permetre la protecció total o parcial del cos, incloent de vegades els peus i les mans.

A aquest tipus d'equip, també han de ser resistents als riscos anomenats en el cas dels guants i minimitzar els efectes que aquests puguin causar sobre els operaris que treballen a la planta.

Respecte els materials, la roba ha d'estar elaborada de forma que permeti una exposició curta mitja o prolongada en el temps als riscos, sense perdre gran part de les propietats que li donen resistència.

El calçat que s'ha d'utilitzar també haurà de ser l'adequat, sent en la gran parts dels casos calçat de tipus tancat que ofereixi resistència a la mecànica contra la caiguda d'objectes, abrasió o contacte amb Superfícies calentes o fredes

Tot seguit es mostra la figura 5.18. amb exemple de roba de protecció i guants:



Figura 5.18.- Roba de seguretat.

Protecció auditiva

L'exposició curta o prolongada a nivells de soroll no recomanats pot esdevenir en un greu risc per la salut del treballadors. Per tant, cal que l'empresari posi a disposició dels treballadors els

equips de protecció necessaris per garantir la salut auditiva. El soroll es un factor a afegir a possibles símptomes de fatiga, per tant cal minimitzar-los en tot el possible, i en cas de no poder minimitzar el soroll, s'ha de mirar de minimitzar els efectes negatius.

A la següent taula es mostren els valors de “temps màxim d'exposició” front el nivell de decibels que pugui haver a l'entorn:

Taula 5.10.- Temps d'exposició màxim front els decibels

<u>L_{Aeq,T} en dB(A)</u>	<u>Tiempo máximo de exposición</u>
87	8 horas
90	4 horas
93	2 horas
96	1 hora
99	1/2 hora
102	1/4 hora
105	7 1/2 minutos
112	1 1/2 minutos
117	1/2 minuto
120	15 segundos

A partir de 20-50 dB la comunicació es fàcil, mes enllà dels 50 dB la comunicació es possible però entre els 80 i els 100 existeix un risc quan es treballen 8 o mes hores. Per sobre d'aquest límit , és a dir, entre els 100, 120 dB o més la comunicació es impossible i a més pot aparèixer la sensació de dolor.

A la indústria, el risc associat al soroll s'intensifica i sol prendre valors de 80-100 dB, per tant, cal que els treballadors utilitzin la protecció adequada per garantir la seva seguretat.

Entre els equips de protecció auditiva es poden trobar des de taps fins auriculars, tot seguit, a la figura 5.19. es mostren uns exemples:



Figura 5.19 .- Equip de protecció auditiva

Protecció respiratòria

Els equips de protecció respiratòria són equips de protecció individual. Serveixen per evitar que substàncies i contaminants aerotransportats entrin a les vies respiratòries reduint la concentració dels contaminants a la zona d'inhalació per sota dels nivells recomanats.

Com tots els equips de protecció s'han d'escollir després de fer una avaluació dels possibles riscos a la feina.

Segons les seves característiques es poden trobar equips filtrants de partícules o amb filtració de gasos i vapors. La seva configuració depèn de les necessitats trobades i dels riscos ja que en molts casos les s'utilitzaran mascaretes per cobrir la zona de la boca i el nas. En altres es trobaran equips amb aïllament estanc de vies respiratòries ull i cara.

I en el casos més extrems, mascaretes amb equips de respiració pròpia, totalment estancs i que es poden complementar amb robes de protecció.



Figura 5.20.- Equips de protecció respiratòria

5.9 Protecció contra incendis

El Reial Decret 2267/2004 del 3 de desembre regula la seguretat contra incendis a establiments industrials.

Aquest reglament té com a objectiu aconseguir un grau de seguretat suficient en cas d'incendi a les instal·lacions o establiments industrials. Com s'ha descrit a apartat 5.6, els incendis es poden produir per diferents causes i pot representar un perill molt gran per les persones i per les instal·lacions.

El regim d'aplicació d'aquest Reial decret es centra en nous establiments industrials i els ja existents, així com els que es traslladin o modifiquin les seves activitats. Les mesures establertes també s'aplicaran a les zones d'ampliació, reformes o que impliquin un augment de la superfície ocupada o que augmenti el risc intrínsec.

El reglament antiincendis definirà i establirà les condicions que s'han de complir a nivell industrial per tal de garantir la seguretat en cas d'incendi i, que permeti la posada en marxa d'una resposta adequada que limiti la seva propagació i possibiliti la seva extinció amb la finalitat de reduir o anul·lar els possibles danys a les persones i les instal·lacions. Les activitats de prevenció tindran com a finalitat, limitar la presencia del risc de foc i les situacions que puguin desencadenar-lo.

Respecte la normativa d'emmagatzematge de productes inflamables, aquesta es troba establerta dins la corresponent MIE-APQ-1 del Reial Decret 373/2001 del 6 d'abril. També s'utilitzarà el Reial Decret 2085/1994 del 20 d'octubre corresponent a tècniques a les instal·lacions petroquímiques.

5.9.9 Àmbit d'aplicació

Els establiments industrials sobre els que s'aplica aquesta normativa són:

- a) Indústries tal i com es defineix a la Llei 21/1992
- b) Magatzems industrials.
- c) Tallers de reparació i estacionaments de vehicles destinats als servei i transport de persones i productes.
- d) Qualsevol classe de magatzem que tingui una carrega de foc total igual o superior a tres milions de MegaJuls.

- e) Instal·lacions d'ús no industrials que compateixin espai amb les instal·lacions industrials a la mateixa planta per els que s'aplicarà la normativa corresponent per espais d'ús no industrial (NBE/CPI96). Aquesta normativa serà aplicada quan es tracti de:
- f) Zones comercials de superfície superior a 250 m²
- g) Zona administrativa amb superfície construïda superior a 250 m²
- h) Sala de reunions, conferències i projeccions amb capacitat superior a 100 persones
- i) Arxivament amb superfície construïda superior a 250 m² o un volum superior a 750 m³.
- j) Bar, cafeteria, menjador de personal i cuina amb superfície superior a 150 m².
- k) Zones d'allotjament de personal superior a 15 llits.

5.9.10 Règim de implantació, construcció i posada en servei

L'article 4 del Reial Decret 2267/2004 determina que els establiments de nova construcció que canviïn o es reformin, s'haurà d'atènyer a les normes especificades al en aquest R.D. Per que se li exigirà l'obtenció de permisos i llicències corresponents respecte les instal·lacions contra incendis. Als projectes s'indicarà també la classe o el nivell de comportament que tindran els materials de construcció davant un incendi així com les especificacions tècniques firmades per un tècnic titulat competent.

L'article 5 remarca que per la posta en marxa dels establiments industrials cal la presentació davant les autoritats corresponents d'un certificat per el qual es posi de manifest l'adequació de les instal·lacions dal projecte i l'acompliment de les condicions tècniques i reglamentaries de les instal·lacions. En aquest haurà de figurar els nivell de risc industrial intrínsec, el nombre de sectors i el risc intrínsec de cadascú d'ells.

5.9.11 Inspeccions periòdiques

El reglament que regula les inspeccions periòdiques és el Reial Decret 1942/1993 del 5 de novembre en el que es comprovarà:

- a) Que no s'han produït canvis a les activitats ni ampliacions.
- b) Que es manté la tipologia del establiment, els sectors o les àrees d'incendi i el risc intrínsec de cadascú.
- c) Que els sistemes de protecció contra incendis segueixen sent els exigits i que es realitzen les operacions de manteniment conforme la reglamentació present al R.D. 1942/1993 del 5 de novembre.

També s'estableix el període de inspeccions , realitzades per els òrgans competents de les comunitats autònomes i que no seran superiors a:

- d) Cinc anys per els establiments amb risc intrínsec baix.
- e) Tres anys per establiments amb risc intrínsec medi
- f) Dos anys per establiments amb risc intrínsec alt

5.9.12 Inspeccions periòdiques

Si a les corresponents inspeccions es detecten deficiències en el compliment de la normativa antiincendis haurà d'assenyalar-se un termini per l'execució de les mesures correctores. Si aquestes deficiències deriven en un risc imminent o greu l'organisme de control ho comunicarà als òrgans competents. També es donarà constància del compliment de mesures preventives dels medis de protecció contra incendis existents.

5.9.13 Actuació de l'empresari en cas d'incendi

El titular de l'establiment industrial haurà de comunicar en un màxim de 15 dies qualsevol incendi que s'hagi produït i especificar al menys una d'aquestes circumstàncies:

- a) Que es produeixin danys personals que requereixin atenció mèdica externa.
- b) Que ocasioni l'aturada total de l'activitat industrial.
- c) Que els danys per incendi es puguin quantificar per sobre de 80000€.

Les investigacions dels incendi s'han de fer de forma detallada per tal de conèixer les seves causes. La investigació podrà estar supervisada per especialistes del cos de Bombers i organitzacions competents.

5.9.14 Caracterització dels establiments en relació a la seguretat contra incendis

S'entendrà per establiment el conjunt d'edificis , edifici, zona d'aquest o espai obert d'us industrial o magatzem, destinat a ser utilitzat sota una titularitat diferenciada i que el seu projecte de construcció o reforma, sigui de control administratiu.

Els establiments es caracteritzaran per:

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

Respecte la seva configuració i ubicació els establiments industrials es podran classificar en:

- **Establiments industrials ubicats dins a un edifici**

Tipus A.- Aquest tipus d'establiment industrial ocupa parcialment un edifici que té, a més a més, altres establiments, ja siguin d'us industrial o no.

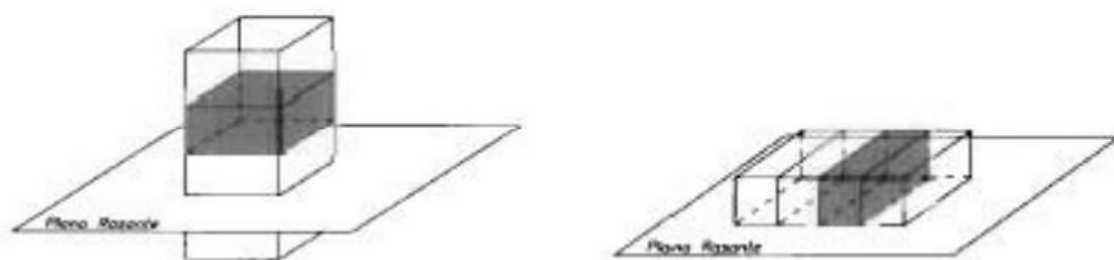


Figura 5.21.- Edificis tipus A

Tipus B.- En aquest cas, l'establiment industrial ocupa totalment un edifici que es troba adossat a un o més edificis, o a una distància igual o inferior a tres metres, ja sigui d'edificis industrials o amb altres funcions.

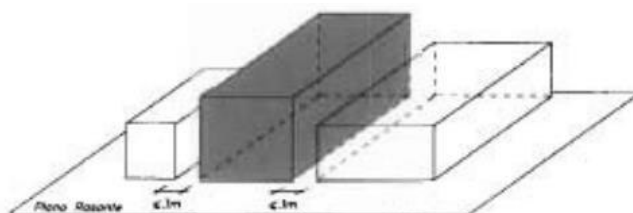


Figura 5.22.- Edifici tipus B

Tipus C.- El establiment industrial ocupa totalment un edifici o varis. En aquest cas es troba a una distància superior a tres metres d'altres edificis o establiments. Aquesta distància haurà d'estar lliure de mercaderies o elements intermedis susceptibles de propagar incendis.

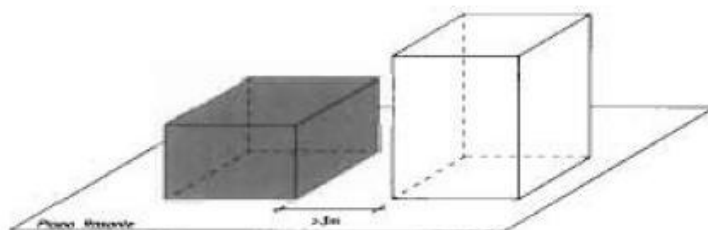


Figura 5.23.- Edifici tipus C

- **Establiments industrials ubicats en espais oberts i que no constitueixen un edifici**

Tipus D.- Els establiments que ocupen un espai obert i que pot estar totalment cobert, o que tingui alguna de les seves façanes sense tancament lateral.

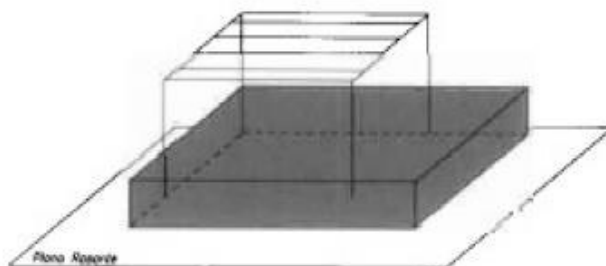


Figura 5.24.- Edifici tipus D

Tipus E.- Els establiments que ocupin un espai obert que pot estar parcialment cobert fins a un 50% de la seva superfície o que no tingui cobertura lateral en la seva totalitat.

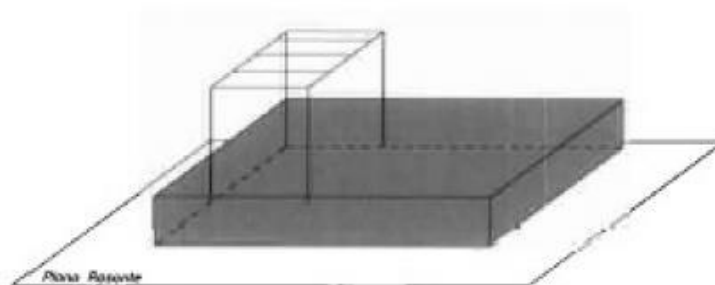


Figura 5.25.- Edifici tipus E

Els establiments que no coincideixi exactament amb les descripcions es poden catalogar d'una dels tipus anomenats anteriorment amb una causa justificada, ja que en la majoria dels casos les instal·lacions industrials tenen configuracions diferents per cada edifici i per tant, s'hauran d'aplicar les normatives conforme cada configuració.

Respecte el nivell de risc o perill intrínsec les instal·lacions es poden classificar en:

Tipus A, B, C.- on es consideren sector d'incendi, al espaiat dels edificis tancats per elements resistents al foc durant un temps que s'estableix en cada cas.

Tipus D i E.- Es consideren com instal·lacions, que la superfície que ocupen constitueix un àrea d'incendi, oberta i definida només per el seu perímetre.

El nivell de risc vindrà avaluat segons la densitat de la carrega de foc, ponderada i corregida de cada sector d'incendi. S'utilitza l'equació 5.8.6.1:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} \cdot K \cdot R_a \quad \left(\frac{MJ}{m^2} \right) \text{ o } \left(\frac{Mcal}{m^2} \right) \quad \text{Eq. 5.1.}$$

On:

Q_s, és la densitat de carrega de foc ponderar i corregida, del sector o àrea d'incendi en MJ/m² o Mcal/m²

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

q_i, és el poder calorífic, en MJ/kg o MCal/kg de cada combustible (i) que existeix al sector d'incendi.

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

R_a, Coeficient adimensional que corregeix el grau de perillositat per activació inherent a l'activitat industrials que es realitza al sector d'incendi, producció, muntatge, reparació, emmagatzematge.

A, superfície construïda del sector d'incendi o superfície ocupada del ara d'incendi en m².

Els valors de C_i, corresponent a la combustibilitat dels combustibles es pot trobar a la taula 5.11:

Taula 5.11- Valors dels coeficients de perillositat per combustibilitat, C_i

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 B₁, en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.	- Líquidos clasificados como subclase B₂ en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables.	- Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

5.9.15 Clases de foc i materials combustibles

El foc es pot classificar en diferents tipus segons els materials que es vegin involucrats en la combustió. A l'hora de posar les mesures contra incendis i per tal de garantir la seguretat dels treballadors i de les instal·lacions, s'han de conèixer bé les propietats dels materials inflamables.

Segons les seves característiques els focs es poden classificar en:

- **Focs de classe A**

Aquest tipus de foc són els que es produeixen a la combustió de materials sòlids orgànics, com la fusta, el paper, cartró, materials tèxtils o plàstics. Aquest tipus de materials deixen residus en forma de brases o cendres, a més a més, poden ser una font de sòlids volàtils important.

S'ha normalitzat el ús de pictogrames triangulars amb una "A" majúscula blanca sobre un fons verd, tal com es mostra a la figura 5.26.



Figura 5.26.- Pictograma de foc tipus A

- **Focs de classe B**

Els focs de la classe B, són els que involucren a líquids inflamables o sòlids fàcilment inflamables degut a la seva facilitat per fondre's (sòlids liquables). Els materials que es poden trobar en aquest tipus de focs són hidrocarburs, alcohols , parafines, ceres, etc.

A diferencia dels materials de foc de classe A, aquest no deixen residus després de la combustió. El pictograma que s'ha normalitzat per la seva identificació es una "B" blanca majúscula sobre un fons vermell, com mostra la figura 5.27.



Figura 5.27.-Pictograma de foc tipus B

- **Foc de la classe C**

Els focs de la classe C són els que es produeixen a equips elèctrics de baixa tensió, tals com electrodomèstics, interruptors, caixes de fusibles o eines elèctriques.

S'ha normalitzat la utilització d'un pictograma amb una "C" blanca majúscula sobre un fons blau, tal com mostra la figura 5.28.



Figura 5.28.- Pictograma de foc tipus C

- **Foc de la classe D**

Els focs de la classe D són focs deflagrants i es produeixen quan productes alcalins, alcalinoterris o pols metàl·lics reaccionen violentament i generen una flama molt intensa, emetent a la vegada una forta radiació calòrica en produir-se elevades temperatures. Es recomanable no utilitzar aigua en la seva extinció perquè els efectes es poden magnificar.

El seu pictograma normalitzat consta d'una "D" majúscula en color negre o blanc sobre un estel de color groc, tal com mostra la figura 5.29.



Figura 5.29 .- Pictograma de foc tipus D

Productes inflamables a CADMA Chemicals

A CADMA Chemicals els fluids de procés principal no són inflamables, però si ho són els fluids de servei, com els olis tèrmics o els refrigerants. Per tant, s'ha de planificar un bon sistema de prevenció i extinció en cas d'incendi.

Els fluids inflamables a CADMA Chemicals són:

- **Oli tèrmic (DowTherm J).**- Aquest fluid és una mescla composta principalment per Dietilbenzè. El seu flash point és de 57°C i el punt d'inflamabilitat es troba als 60 °C. En aquest sentit , el seu punt d'auto ignició és de 420°C, oferint un marge de seguretat prou ample segons les condicions a les que es treballa a CADMA Chemicals.

En cas de voler utilitzar-lo a elevades temperatures es recomana la combinació amb altes pressió. Les fuites a l'atmosfera han de ser considerades seriosament, no tant sols per la seguretat, sinó també al seu cost de substitució. En el cas de fuites, el oli tèrmic sol estar a una temperatura més baixa que la del seu punt d'inflamabilitat, i rarament es produeixen flames.

Tot i així, s'ha d'anar en compte a les fuites que es produeixen en canonades amb aïllament tèrmic , ja que el contacte de l'oli amb materials orgànics és potencialment perillós degut a la seva alta auto-oxidació.

En general els vapors de fluid tèrmic DowTherm J no fan plantejar un risc greu d'inflamabilitat a temperatura ambient, ja que la saturació és inferior al límit inferior d'inflamabilitat fent del la ignició un fenomen poc probable.

En tot cas, sota situacions inusuals, on el temps d'exposició a fonts d'ignició, font de temperatura i l'atmosfera, l'augment de la proporció aire-vapor, pot generar situacions de risc.

- **Refrigerant 1270.-** Aquest refrigerant s'utilitza en substitució dels ja descatalogats CFC, té algunes propietats diferents a aquests, la més significativa: és una substància classificada com **extremadament inflamable**.

És una barreja composta principalment per propilè i que es troba líquida en condicions de pressió. Aquesta substància serà la que marqui principalment la utilització de mesures antiincendis a la planta de producció.

Aquest refrigerant té un flash point de -107.78 °C i un punt d'auto ignició de 455°C el que dona un rang ample per treballar amb aquest producte, però a diferencia del oli tèrmic, en condicions normals la barreja vapor-aire és més perillosa i pot donar lloc a mescles explosives per tant s'hauran de minimitzar tant com sigui possible les font d'ignició.

Es recomana que els tancs que continguin aquest refrigerant no estiguin esposats a fonts de calor majors a 45 °C, han d'estar a una zona molt ben ventilada i també es recomana la separació d'aquests tancs de la resta per motius de seguretat.

Un cop determinat els fluids més perillosos a CADMA Chemicals, es pot assignar a cada àrea una denominació general segons el tipus de foc que s'hi pot produir.

A la taula 5.12. es classifiquen les diferents àrees:

Taula 5.12.. Tipus de foc per àrea.

ÀREA	ACTIVITAT	Tipus de foc
A-100	Emmagatzematge de matèries primes	A-C
A-200	Reacció	A-B-C
A-300	Separació	A-B-C
A-400	Condicionament	A-B-C
A-500	Emmagatzematge de producte	A-C
A-600	Tractament de residus	A-C
A-700	Serveis	A-B-C

A-800	Càrrega i descàrrega	A-B-C
A-900	Pàrquing	A-B-C
A-1000	Oficines i laboratoris	A-B-C
A-1100	Sales de Control	A-C
A-1200	Tallers	A-C
A-1300	Menjadors	A-C
A-1400	Ampliacions	A

5.9.16 Mesures de prevenció i extinció d'incendis

La prevenció es l'aspecte més important de cara la seguretat contra incendis. Gran part d'ells es poden evitar aplicant una sèrie de mesures bàsiques que s'han de tenir en compte en el lloc de treball.

Aquestes mesures relacionen la manipulació de substàncies inflamables amb equips elèctrics i també el manteniment de les sortides d'emergència i els dispositius d'extinció d'incendis, així com la seva correcta senyalització i accessibilitat. De la mateixa manera, juguen un important paper l'ordre, la neteja i la distribució a una indústria.

L'objectiu màxim de les mesures de prevenció és el d'augmentar la seguretat i autoprotecció i a la vegada minimitzar els riscos existents a partir de l'organització de medis tècnic i humans.

Al Reial Decret 2267/2004 i al NTP 599 d'avaluació de riscos d'incendi, s'estableixen una sèrie de premisses per tal de garantir la prevenció i extinció d'incendis:

- La probabilitat d'incendi ve donada per les mesures de prevenció no adoptades, és a dir, de la coexistència a l'espai, temps intensitat suficient del combustible i el focus d'ignició.
- Les conseqüències d'un incendi es donen si no s'actua a temps o amb els mitjans adequats, permeten la seva propagació, provocant danys materials i humans.

En aquest sentit, cal analitzar les mesures de protecció que s'ha d'implementar en la lluita contra incendis, establint dos tipus de protecció:

- a) Protecció passiva.**- Es tracta d'aquelles mesures de lluita contra incendis que la seva eficàcia depèn bàsicament de la seva presència; no actua directament sobre el focs però evita la seva propagació, així com el col·lapse de l'edifici i a més a més, facilitat la seva evacuació o extinció. Entre elles podem trobar:

- La localització de l'empresa respecte el seu entorn.
- La situació, distribució i característiques dels combustibles emmagatzemats.
- Característiques dels elements constructius dels edificis.

b) Protecció activa.- La protecció activa són les mesures de lluita contra incendis:

- Organització de la lluita contra incendis.
- Formació del personal en actuacions contra incendi
- Medis de detecció d'incendis
- Alarmes en cas d'incendi
- Medis de lluita contra incendis (extintors, BIE, etc)
- Vies d'evacuació
- Plans d'emergència
- Facilitat d'accés als serveis d'extinció d'incendis exteriors
- Manteniment dels sistemes de detecció , alarma i extinció.

5.9.17 Sistemes d'extinció exteriors contra incendis

Existeix una gama ampla d'agents d'extinció d'incendis, que seran efectius segons el tipus de foc i combustible que tingui lloc.

Segons la normativa antiincendis, els extintors s'han d'instal·lar en tots els sectors d'incendi i s'han de distribuir de tal manera que, en recorreguts horitzontals des de qualsevol punt del sector fins a l'extintor, no han de transcórrer més de 15 metres en edificis tipus A, B, C.

Per edificis de tipus D i E, el recorregut a les zones es pot ampliar fins a un màxim de 25 metres.

Segons la forma en com es produeix l'extinció del foc els sistemes de d'extinció es poden classificar en:

- Sistemes d'eliminació.-Són aquells que separen les flames de la substància combustible
- Sistemes de sufocació.- Són sistemes que eliminen o redueixen la quantitat d'oxigen a l'ambient, aturant la combustió.

- Sistemes de refredament.- Són els sistemes que redueixen el factor temperatura del combustible, intentant que la temperatura baixi per sota del punt d'inflamació o auto ignició per tal de fer l'incendi més controlable.
- Sistemes de inhibició.- Es basa en l'aplicació de productes químics que modifiquen la química de la combustió.

EXTINTORS

Són dispositius que tenen la finalitat de ajudar en la lluita contra incendis. A CADMA Chemicals es faran servir varis tipus, segons les substàncies i la zona on es pugui produir el incendi, sempre seguint les indicacions dels fabricants tant d'utilització com de compatibilitat front diverses substàncies.

La seva ubicació s'ha fet servir utilitzant els següents criteris:

- No hauran d'estar a més de 15 metres en trams de recorregut lliure d'evacuació.
- En zones de risc especial, com magatzems o laboratoris, s'haurà de disposar d'un extintor a l'exterior del local o pròxim a la porta d'accés.
- En locals de risc alt, el recorregut lliure d'evacuació haurà de ser com a màxim de 10 metres.

Cada tipus d'extintor s'ha d'utilitzar en unes condicions determinades, tot seguit es mostren els tipus d'extintors segons els fluids o substàncies que ajuden a la protecció contra incendis:

- Aigua.- L'aigua és l'agent més conegut i més emprat. És un bon agent d'extinció degut al elevat calor latent de vaporització (540 cal/kg) i per el seu calor específic (1cal/g°C).

A més quan el seu volum augmenta degut a la vaporització, és capaç de desplaçar l'aire que rodeja el foc facilitat la seva extinció per sufocació.

La seva densitat (1kg/m^3) dificulta l'emissió de vapors en combustibles més pesants que l'aigua, però ho facilitat quan ho són més lleugers, per tant, en aquest casos es recomana la seva aplicació polvoritzada.

La utilització d'aigua com agent extintor té una limitació, i és, que és conductora de l'electricitat, fet que dificulta la seva utilització a prop de línies d'alta tensió o aparells electrònics.

Es pot emprar de forma de xorro o polvoritzada segons convingui. Sent el seu ús en instal·lacions fixes mitjançant ruixadors o splinkers.

- Escumes aquoses.- Són agents que aïllen el vapor de les superfícies del combustible de l'aire , ajuda a refredar-la i permet aturar la seva combustió.

Són bons agents per extincions per sufocació, ja que eliminen el contacte combustible aire amb una pel·lícula continua de bombolles, impedit l'alliberament de vapors inflamables. Aporten també una bona absorció de la calor emesa per el foc.

- Gasos inerts.- Els gasos inerts són una bona alternativa per sufocar incendis confinats i sobre tot en espais reduïts, on la massa d'aire a desplaçar no és molt gran. Actuen per dilució del medi, disminuït la concentració d'oxigen.

Es pot utilitzar nitrogen en alguns casos, però el més utilitzat és l'anhidre líquid, que en expandir-se i passar a fase gas produeix un descens sobtat de la temperatura.

- Halogenats.- Són gasos produïts a partir del CH₄, els més emprats són el haló 1211 i el 1302. Extingeixen les flames per acció catalítica negativa, és a dir, fan una ruptura de la reacció en cadena. La seva gran limitació és el preu que els halons perjudiquen greument la capa d'ozó. Per tenen l'avantatge de que es poden utilitzar sobre equips delicats.
- Diòxid de carboni.- És un gas de baix cost i el seu ús de cara l'extinció de foc està molt generalitzat. És fàcil de manufacturar i transportar i al aplicar-lo es converteix en gas. És capaç d'absorbir gran part de la calor i extingeix bàsicament per sufocació.

Com avantatges té que no deixa residus , es dielèctric. Però té limitacions com el seu poder de penetració i es dissipa molt ràpidament. També pot provocar cremades degut a la temperatura a la que surt.

- Pols seca.- és tracta de compostos fets a base de bicarbonat de sosa i agents hidròfobs. El més utilitzat és la pols polivalent ABC, eficaç contra incendis tipus A, B, C. La seva toxicitat és nul·la i no requereix grans mesures de seguretat a la seva utilització.

A CADMA Chemicals s'utilitzaran extintors de pols i de CO₂ i ruixadors d'aigua a les zones comuns. Mentre que a les zones on hi hagi refrigerants es procedirà a tallar el subministrament si no existeix perill per l'entorn, deixant que es consumeixi el combustible, i en cas de perill per les instal·lacions i les persones, amb risc d'explosió i propagació, el foc s'extingirà amb pols o diòxid de carboni.

Per altra part, si l'incendi involucra l'oli tèrmic J, es procedirà a l'extinció del foc, amb pols, diòxid de carboni i com darrer, ja que s'ha d'evitar en tot el possible la presència d'aigua a al procés.

Tot seguit es presenta una la taula 5.12, on es pot veure la compatibilitat dels tipus d'agent extintor front el tipus de foc.

Taula 5.13.- Tipus d'agent extintor front el tipus de foc.

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

A la figura 5.30 es mostren exemple d'alguns extintors:



Figura 5.30.- Model d'extintors

BIES (Boques d'incendi equipades)

Les BIES són dispositius de lluita contra incendi fixes i adherits a les parets amb alimentació d'aigua. Es tracta d'armariets amb manegues i amb un cristall que es trenca fàcilment per poder accionar el mecanisme d'extinció d'incendis. Són apropiats per incendis petits i són utilitzats sobre tot per incendis confinats.

A la figura 5.31, s'observa un exemple de BIE:



Figura 5.31.- Model de BIE

Com es pot veure a la figura 5.31, les BIE's consten de manega, suport, manòmetre o vàlvula i boqueta, també anomenada llança.

Aquesta darrera part sol tenir diferents configuracions segons el tipus de sortida que interressi tenir: xorro, boira.

Segons la normativa, existeixen dos tipus de BIE, encara que externament són pràcticament iguals, existeix una diferència respecte el cabal que poden donar.

BIE de 25 mm.- Tenen un diàmetre de manega de 20 metres, és semirígida amb la capacitat de subministrar un cabal de 100 litres per minut a 3.5 bars de pressió de punta de llança.

BIE de 45 mm.- Aquest tipus de BIE té un diàmetre de mm amb manega flexible de 20 metres de llargada. És capaç de subministrar 200 litres per minut a 3.5 bar de pressió de punta de llança.

Les boques d'incendis, són instal·lacions que han de proveir el cabal d'aigua necessària per l'extinció d'un foc. La instal·lació de boques d'incendi han de complir unes condicions específiques per tal de garantir la protecció d'instal·lacions els incendis.

- Han d'estar ubicats en edificis tipus A, si la seva superfície construïda és igual superior a 300 m².
- S'han d'instal·lar en edificis del tipus B amb risc intrínsec d'incendis mitjà, si la seva superfície construïda és igual o superior a 500 m².
- Han d'estar ubicats en edificis tipus B, amb nivell intrínsec alt i amb superfície total construïda de 200 m² o més.
- Per edificis del tipus C, amb nivell de risc intrínsec alt, i amb superfície construïda de 1000 m².
- Per edificis de tipus C amb risc intrínsec alt però amb superfície construïda de 500 m² o més.
- Per instal·lacions del tipus D i E amb nivell de risc intrínsec alt amb 5000 m² o més.

HIDRANTS

Els hidrants són aparells que es troben connectats a una xarxa d'abastiment d'aigua destinat a subministrar aigua en cas d'incendis. També s'anomenen boques d'incendi però en aquest cas no es troben equipades i s'ha d'esperar que l'equip de bombers o especialistes els posin a punt per la seva utilització en cas d'incendi. ES regeixen per una sèrie de normes per assegurar que l'equip de bombers utilitzi l'equipament compatible. També s'han d'assegurar que el seu cabal

sigui de 1kg/cm² durant dues hores. Normalment es troben ubicats fora de les instal·lacions, en alguns casos concrets es poden trobar dins. Han d'estar ben senyalitzats per evitar qualsevol tipus de bloquejat que pugui evitar el seu ús.

Aquest tipus d'instal·lació contra incendis també es pot classificar segones les seves característiques:

Hidrant de columna Seca.- "son els tipus d'hidrant més comú, ja que el seu ús esta molt generalitzat i és molt utilitzat en llocs amb risc de gelades ja que en estar buida la columna s'eviten problemes de congelació. Aquest tipus de hidrant es connecta a l'equip de lluita contra incendis mitjançant una bomba.

A continuació, la figura 5.32 es mostra un model d'aquest tipus d'hidrant.



Figura 5.32.- Hidrant de columna seca.

Hidrant sota nivell de terra.-Aquest tipus d'hidrant es troba connectat a una xarxa d'abastiment que està normalment soterrada. Solen tenir boques de 100 mil·límetres.



Figura 5.33.- Hidrant soterrat.

RUIXADORS CONTRA INCENDIS

Els sistemes de ruixadors són instal·lacions automàtiques dissenyades per la detecció d'incendis i la seva extinció. S'activen quan els incendis no es poden controlar i es complementen amb els BIE's i les boques de incendi.

A la norma UNE –EN 12845:2005 es donen les especificacions dels sistemes de ruixament automàtics. Disseny, instal·lació i manteniment. Aquesta norma especifica els requisits de sistemes fixes de ruixadors contra incendis en edificis plantes industrials, i a la a vegada inclou requisits particulars per el seu funcionament. Inclou també la classificació de riscos, la dotació d'abastiment d'aigua i els components a utilitzar.

El funcionament d'aquest tipus d'instal·lació és senzill, ja que es tracta d'una boqueta amb un tancament termosensible que s'obre per descarregar l'aigua sobre la zona d'incendi.

Els seus components principals són l'abastiment d'aigua, el lloc de control i la xarxa de canonades.

Tot seguit, a la figura 5.34 es mostren exemples model de ruixadors automàtics, amb els seus colors corresponents segons la temperatura d'activació:



Figura 5.34.- Ruixadors i temperatures d'activació

A CADMA Chemicals, s'utilitzaran aquest tipus d'aparells per extingir el foc a les àrees comuns com poden ser les oficines, menjadors o sala de control on el risc i els materials combustibles

permeten la utilització de qualsevol tipus d'agent extintor, per tant s'utilitzaran ruixadors normals o ruixadors d'aigua polvoritzada en zones on hi hagi materials electrònics sensibles.

Per altra part, a les zones de laboratoris, constaran d'agents extintors que aniran des de el típic de CO₂ fins escumes, ja que en aquest es poden trobar mostres de productes ja siguin d'operació o servei que en contacte directe amb aigua poden tenir efectes negatius.

A les zones més sensibles, és a dir, zones de procés, com reacció o separació en la presència de refrigerant 1270 i oli tèrmic DowTherm J és constant s'utilitzaran agent escumats, pols o CO₂, i en darrer cas, si el foc es descontrola, aigua polvoritzada.

Tot i que aquest últim factor esta condicionant per tal d'evitar entrada d'aigua al procés, o la seva barrella amb restes d'àcid fluorhídric el que podria ocasionar a mes problemes de toxicitat.

Cal dir que en el cas del refrigerant 1270 les especificacions de ruixadors queden limitades a la seva extinció des de una zona protegida, utilitzant aigua per refredar els tancs que continguin el refrigerant però mai en contacte directe amb aquest

5.9.18 Sistemes de detecció d'incendis i alarmes

S'entén per sistema de detecció d'incendis als dispositius o agents que detecten i avisen de l'existència d'incendis en un lloc determinat. Les característiques que han de complir aquests, és que han de ser ràpids i fiables, ja que de la seva rapidesa dependrà la posta en marxa del pla d'evacuació i del seu èxit.

La detecció d'incendis es pot dur a terme amb mitjançant:

- Detecció humana.
- Instal·lació de detecció automàtica.
- Sistemes mixtes.

A una planta química, com és el cas de CADMA Chemicals, s'utilitzaran bàsicament dispositius automàtics, fent la detecció d'incendis una labor més fiable.

Els dispositius de detecció automàtica detecten el foc a partir d'un dels fenòmens que acompanyen el foc. Segons aquest criteri es poden classificar en:

- Detectors de gas de combustió iònics (Fums visibles o invisibles).
- Detectors òptics de fums.
- Detectors de temperatura (Fix, tèrmic, termovelocímetre).
- Detectors de radiacions (ultraviolats, infraroig o de flames)

La detecció d'incendis ha de tenir una distribució que permeti la detecció ràpida i eficient dels incendis. A la figura 5.35 es presenten les formes de distribució dels detectors:

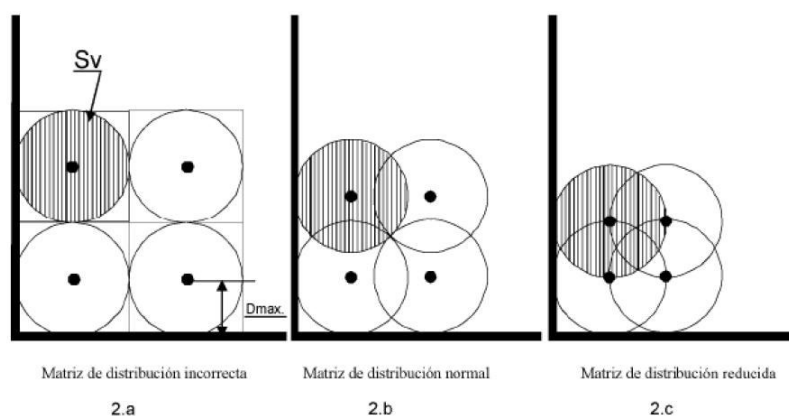


Figura 5.35.- distribució dels detectors d'incendi.

ALARMES

Els sistemes d'alarma són indispensables a l'hora de comunicar el començament d'un incendi, es troben regulats per la normativa trobada al Reial Decret 2267/2004, del 3 de desembre, per el que s'aprova el reglament de seguretat contra incendis en establiments industrials.

Les alarmes permeten, mitjançant senyals acústiques o visuals que els treballadors siguin informats del perill i comenci el pla d'actuació en cas d'incendi, és a dir, l'evacuació i extinció.

Les alarmes s'han de col·locar a tots els sectors d'incendi si la superfície total de les instal·lacions es major a 10000 m².

al igual que els detectors, aquestes poden ser comandades tant per persones físiques, com per dispositius automàtics connectats als corresponents detectors.

Les alarmes poden ser visuals, en aquest cas s'acompanyaran dels corresponents colors d'emergència (groc i vermell). .Per altra part, les senyals auditives en casos de locals petits es poden donar verbalment, però en casos industrials les senyals s'han de poder sentir a totes les zones on pugui haver personal treballant.

Les alarmes estaran dotades dels següents dispositius:

- Instal·lacions de polsadors d'alarma
- Instal·lació d'alerta
- Instal·lació de megafonia

Les primeres tenen com a objectiu la transmissió de la senyal a un lloc de control centralitzat i permanent, hauran de ser fàcilment visibles i han d'estar col·locats a una distància màxima de 25 m. També hauran d'estar protegits per evitar una activació accidental.

Les segones, és a dir, les instal·lacions d'alerta, tenen com a finalitat la transmissió de la senyal des d'un lloc centralitzat cap a totes les parts de les instal·lacions on calgui conèixer l'existència d'un incendi per part dels ocupants.

Finalment, les instal·lacions de megafonia tenen com a finalitat la comunicació d'alerta o perill als ocupants de les instal·lacions així com transmetre les instruccions previstes en el plans d'emergència contra incendis.

ABASTIMENT D'AIGUA CONTRA INCENDIS

S'ha d'instal·lar uns sistemes que permeti l'abastiment d'aigua contra incendis per donar servei tant a ruixadors com a boques i hidrants. Aquest servei ha de tenir el cabal, la pressió i la quantitat de reserva.

Quan a una planta es necessita especificar la quantitat volumètrica d'aigua i a la vegada coexisteixin varis tipus o sistemes d'extinció tant el caudal com la reserva es calcularan considerant la simultaneïtat d'operació mínima.

A la taula 5.14, i 5.15 es presenten les necessitats d'aigua per hidrants i BIE's segons el risc intrínsec i l'àrea d'incendi:

Taula 5.14.- Cabal i autonomia dels BIES I BOQUES segons els tipus d'instal·lació i el risc intrínsec

Configuració de l'establiment industrial	NIVELL DE RISC INTRINSEC					
	BAIX		MITJÀ		ALT	
Tipus	CABAL (L/min)	AUTONOMIA A(min)	CABAL (L/min)	AUTONOMIA (min)	CABAL (L/min)	AUTON. (min)
A	500	30	1000	60	---	---
B	500	30	1000	60	1000	90
C	500	30	1500	60	60	90
D i E	1000	30	2000	60	60	90

Per els establiments de tipus C i D destinats al emmagatzematge de matèries i risc mitjà i alt el cabal s'ha d'incrementar en aproximadament 500 L/minut per tal de garantir una pressió de sortida a les boques de 5 bars.

L'ús dels hidrants també s'ha d'especificar segons l'àrea dels sectors d'incendi, a la taula 5.14 es mostren les diferents configuracions:

Taula 5.15.- Risc intrínsec en funció de l'àrea d'incendi.

Configuració de la zona d'incendi	Superfície del sector o àrea d'incendi (m²)	Risc Intrínsec		
		Baix	Mitjà	Alt
A	≥300 ≥1.000	NO Sí*	Sí Sí	
B	≥1.000 ≥2.500 ≥3.500	NO NO Sí	NO Sí Sí	Sí Sí Sí
C	≥2.000 ≥3.500	NO NO	NO Sí	Sí Sí
D o E	≥5.000 ≥15.000	Sí	Sí Sí	Sí Sí

Com que les zones industrial a CADMA CHEMICALS tenen un nivell de risc intrínsec BAIX a emmagatzematge i alt a les zones de procés i serveis, amb configuració de tipus C i D, es requeriran cabals de 2000 i 6000 (l/min) amb autonomies de 90 minuts, es faran servir Hidrants tipus CHE-100 que són capaços d'alliberar aigua amb un cabal de 60 m³/h.

Com que el cabal necessari es de 3000 l/min, més la sobre especificació per obtenir 5 bars de pressió de sortida d'aigua, les necessitats d'aigua es calculen amb 3500 l/min equivalents a 210 m³/h.

A plantes químiques amb risc d'incendi mitjà-alt s'ha d'utilitzar BIES de 45 mm (DN.45 MM). El cabals que donen aquest tipus de BIE's sol ser de 3.3 l/min, per tant seran capaços de descarregar 36 m³. Per proveir durant 90 minuts els BIES faran falta **54 m³ d'aigua**

Per tant, per proveir cada hidrant farà falta un reserva d'aigua equivalent de 210 m³/h durant 90 minuts mínim, per tant les reserves d'aigua han de correspondre a **315 m³**.

5.10 Protecció contra el contacte amb sistemes elèctrics

El R.D 614/2001 del 8 de juny de prevenció de riscos laborals estableix les disposicions mínimes de seguretat dels treballadors front el risc elèctric en els llocs de treball. S'aplica per les instal·lacions elèctriques dels llocs de treball i les tècniques i procediments per treballar en elles o a les seves proximitats

En primer lloc l'empresari haurà d'adoptar les mesures necessàries per que la presència d'energia elèctrica no derivi en riscos per la salut i la seguretat dels treballadors i si no fos aquest el cas, ha d'intentar reduir-les al mínim.

En segon lloc i amb l'objectiu de reduir el risc, el tipus d'instal·lació elèctrica i les característiques dels seus components hauran d'adaptar-se a les condicions específiques del propi lloc, de l'activitat desenvolupada en ell i dels equips elèctrics receptors que facin ús de l'electricitat.

En tercer lloc, hauran de tenir-se en compte superfícies conductores o la possible presència d'aigua o humitat, així com la presència d'atmosferes explosives, materials inflamables o

ambients corrosius, entre altres factors que puguin incrementar significativament el risc elèctric.

En quart lloc, les instal·lacions només es podran fer servir els equips elèctrics per als que el sistema de prevenció previst per els fabricants sigui compatible amb les instal·lacions elèctriques.

En cinquè i darrer lloc, les instal·lacions elèctriques dels llocs de treball s'hauran d'utilitzar i mantenir de forma adequada els sistemes de protecció, amb la realització de revisions periòdiques d'acord a les exigències de la normativa i de les especificacions del fabricant.

RISC

El risc elèctric originant per l'energia pot ser de dues maneres:

- a) Xoc elèctric per contacte amb elements amb tensió (contacte elèctric directe) o amb masses posades accidentalment en tensió (contacte indirecte)
- b) Cremades per xoc elèctric, o per arc elèctric.
- c) Caigudes o cop com a conseqüència de xoc elèctric o arc elèctric.
- d) Incendis o explosions originades per l'electricitat.

A efectes de les ITC-BT-22, 23,24 del reglament s'especifiquen les mesures de protecció contra contactes directes o indirectes:

- **Protecció contra contactes elèctrics directes**

- Cobriment de les parts actives
- Cobertura amb barreres o recobriment
- Per allunyament
- Mitjançant interruptors diferencials

- **Protecció contra contactes elèctrics indirectes**

- Tallament automàtics de l'alimentació
- Per separació de circuits
- Per connexió equipotencial local

A una instal·lació com CADMA Chemicals, on gran part del sistema es troba automatitzat, la presència d'aparells electrònics és constant. Haurà de tenir una protecció especial per tal d'evitar possibles situacions de risc com poden ser els possibles contactes amb línies d'alta i baixa tensió.

Un altre factor important és la perillositat de l'electricitat estàtica que es pot produir a les zones de treball com a conseqüència de la circulació de fluids. Per aquest cas els equips han d'estar ben aïllats i amb la seva corresponent toma de terra per tal de minimitzar els possibles riscos.

Les tècniques que s'han s'adoptaran el lloc de treball front el risc elèctric són:

- 1) Avaluacions dels riscos que el treball pugui tenir o pugui suposar tenint en compte les característiques del propi treball i de l'entorn.
- 2) Tot treball de manteniment a una instal·lació elèctrica ha d'efectuar-se sense tensió, es a dir sense alimentació elèctrica. Tornant a alimentar-se un cop acabat el procediment.
- 3) Les operacions elementals com les de connectar o desconnectar en instal·lacions de baixa tensió s'ha de realitzar amb el material concebut per aquesta finalitat sense posar en perill la resta de treballadors.
- 4) Les maniobres que es poden realitzar amb tensió són les de mesura, assaig i verificacions que així ho requereixin. I també ho podran realitzar les instal·lacions que la seva finalitat o explotació requereixi el subministrament d'energia

En tot cas a totes les instal·lacions on tingui lloc la utilització d'aparells electrònics hauran de complir amb la normativa de treball, us i manteniment d'aquests aparells. Els aparells amb risc elèctric han d'estar degudament senyalitzats i sotmesos a revisions periòdiques. El Real Decret 848/2002, regula les instruccions tècniques sobre l'electrònica de baixa tensió i especifica les condicions tècniques que ha de complir la instal·lació elèctrica. Tot seguit s'especifiquen els riscos derivats i deguts a la presència de corrent elèctric a la indústria:

RISC D'EXPLOSIÓ O INCENDI

Els risc d'explosió es pot trobar a les corresponents MIE-BT-026, on es defineixen les zones perilloses segons els tipus de substància inflamable, que divideixen en dos grups segons la classe de combustible i el seu estat.

La classe I, ve donada per la presència de gasos o vapors i permet definir les àrees o zones de perill de la següent manera:

- **Zona 0**, es tracta d'una zona on la presència de gasos i vapors és continua i durant períodes perllongats.
- **Zona 1**, ve determinada per la presència de vapor o gasos al funcionament normal dels equips.
- **Zona2**, quan la presència de vapors i gasos és poc freqüent , en un temps limitat i fora del funcionament normal de l'equip.

La classe II, serà especificada quan hi hagi pols. La classificació de les àrees serà la següent:

- **Zona 1**, presència de pols de capes acumulades.
- **Zona 2**, quan hi ha presència de núvols de pols de combustible mentre s'opera amb normalitat.

Amb la especificació d'aquestes zones es pot assignar una protecció diferenciada per cadascuna d'elles, d'aquesta manera evitar possibles riscos derivats de l'electricitat. Els dos sistemes de protecció són:

- a) Protecció Tipus A, són aquelles mesures destinades a suprimir el risc, evitant en la mesura de lo possible que els contactes de matèria i electricitat siguin perillosos.

Aquest tipus de protecció suprimeix el contacte entre elements conductors evitant que aparegui una diferència de potencia que derivi en explosió o incendi.

- b) Protecció de tipus B, són totes les mesures que s'adopten per evitar una diferència de potencial desconectant la instal·lació en cas de necessitat. És un mètode que s'ha d'adoptar quan el risc és elevat i cal aturar la producció per motius de seguretat.

ELECTRICITAT ESTÀTICA

L'electricitat estàtica és un fenomen que es pot produir per varies causes, entre elles les citades a continuació:

- Fregament del fluids que circulen per canonades
- El fregament de peces i aparells dels equips

- Fricció entre objectes amb una diferència significant a les seves constants dielèctriques, sobre tot quan un d'ells és un bon conductor.

Com a mesures que s'han de prendre per reduir els riscos derivats de l'electricitat estàtica s'esmenta:

- Eliminació o reducció de processos de fricció, polvorització, aspersió o caiguda lliure.
- Reducció a la turbidesa de circulació de fluids.
- Els treballadors han d'utilitzar la vestimenta adequada, la qual consisteix en botes, guants i roba amb poca conductivitat tèrmica, o roba de seguretat.
- Els equips, canonades i aparells electrònics han d'estar aïllats o units amb la seva corresponent pressa de terra.
- Es realitzaran revisions periòdiques per realitzar mesures de resistència i conductància a terra de forma periòdica.

RISCOS PER LA POSSIBILITAT DE CONTACTE AMB CORRENT ELÈCTRICA

El perill elèctric és un real a les indústries químiques, no tant sols per les instal·lacions (explosions i incendis), sinó també, directament per les persones que hi treballen. En aquest sentit s'han de prendre les mesures necessàries per tal de garantir la seguretat dels treballadors. Les mesures que es poden aplicar són:

- Allunyar significativament les parts actives dels circuits elèctrics de les instal·lacions per tal de minimitzar els riscos per contacte.
- En el cas que no fos possible allunyar-les, aquestes instal·lacions haurien d'estar molt ben aïllades per impedir el contacte accidental.
- S'ha d'utilitzar la roba i accessoris de protecció individual adequats segons convingui (roba aïllant).

5.11 Plans d'emergència i evacuació

Un pla d'emergència és la planificació i organització humana per la utilització òptima dels medis tècnics previstos amb la finalitat de reduir al mínim les possibles conseqüències humanes i econòmiques que puguin derivar-se d'una situació de risc o emergència.

La seva implantació implica haver dotat prèviament les instal·lacions de les infraestructures i medis materials i tècnics necessaris en funció de les característiques del propi edifici i de l'activitat que es dur a terme a les instal·lacions.

Comporta a la vegada haver realitzat una identificació i anàlisi dels riscos o deficiències del mateix edifici o instal·lacions, ja que només en el moment que unes instal·lacions estan ben dotades es pot realitzar un pla d'emergència rigorós.

Tot pla té com objectiu garantir la seguretat de les persones, el medi ambient i les instal·lacions.

La llei que proporciona les directrius a seguir és la Llei 31/1995 de prevenció de riscos laborals. Aquesta obliga a dotar a les empreses del sector químics a fer un estudi de la seguretat i dels riscos possibles a una planta química.

A una empresa química s'han de conèixer bé les substàncies que poden representar un risc per les treballadores, a continuació es presenta una taula dels límits de peril·lositat i aplicació dels plans d'emergència.

Taula 5.16.- Classificació de les substàncies químiques segons les seves característiques

Columna 1	Columna 2	Columna 3
Categoría de sustancias peligrosas	Cantidad umbral (toneladas) de la sustancia peligrosa en el sentido de su definición dada en el artículo 3, para la aplicación de:	
	(Art. 6 y 7)	(Art. 9)
1. MUY TÓXICA	5	20
2. TÓXICA	50	200
3. COMBURENTE	50	200
4. EXPLOSIVA cuando la sustancia, preparado u objeto corresponda a la división 1.4 del acuerdo ADR (Naciones Unidas) ⁽¹⁾	50	200
5. EXPLOSIVA cuando la sustancia, preparado u objeto corresponda a alguna de las divisiones 1.1, 1.2, 1.3, 1.5 o 1.6 del acuerdo ADR (Naciones Unidas) ⁽¹⁾ , o a los enunciados de riesgo R2 o R3	10	50
6. INFLAMABLE	5000	50000
7a. MUY INFLAMABLE	50	200
7b. Líquido MUY INFLAMABLE	5000	50000
8. EXTREMADAMENTE INFLAMABLE	10	50
9. SUSTANCIAS PELIGROSAS PARA EL MEDIO AMBIENTE en combinación con los siguientes enunciados de riesgo:		
I. R50: «muy tóxico para los organismos acuáticos» (se incluyen R50/53)	100	200
II. R51/53: «tóxico para los organismos acuáticos; puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático».	200	500
10. CUALQUIER CLASIFICACIÓN distinta en combinación con los enunciados de riesgo siguientes:		
I. R14: «reacciona violentamente con el agua» (se incluye R 14/15)	100	500
II. R29: «en contacto con el agua libera gases tóxicos»	50	200

Amb aquest taula, un cop superats els nivells de tones d'emmagatzematge o que es contenen dins les instal·lacions s'ha d'aplicar obligatòriament un pla d'emergència

En aquest sentit es plantegen dos tipus de plans d'emergència, el PEI i el PEE que donen les instruccions necessàries en cas de d'evacuació a la indústria química, avaluant i classificant els accidents de les següents formes:

- Categoria 1.- per aquells per als que hagi una previsió de danys materials dins les instal·lacions i no fora d'aquestes.
- Categoria 2.- per aquells en els que hi hagi la previsió de possibles víctimes i danys materials a l'establiment mentre que les repercussions exteriors són mínimes o nul·les.
- Categoria 3.- aquells per als que es preveu com a conseqüència possibles víctimes, danys material greus o alteracions importants i greus del medi ambient en zones extenses i a l'exterior de l'establiment.

El pla a seguir un cop es dona l'accident és el següent:

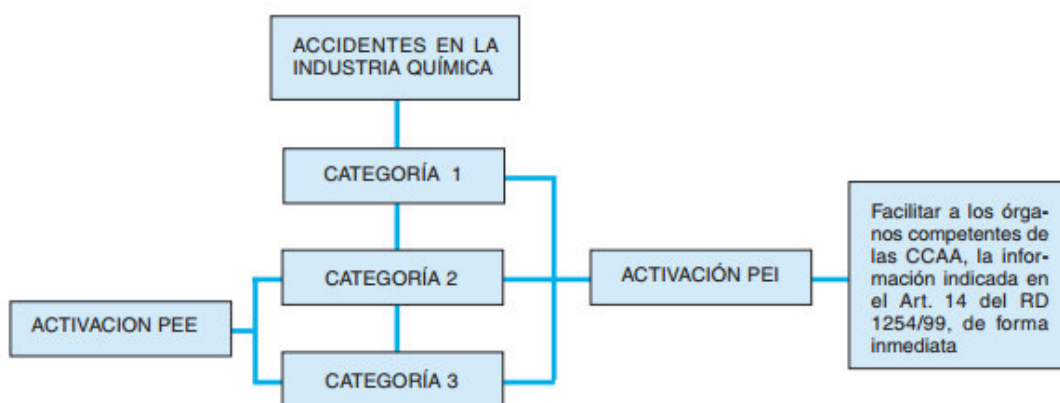


Figura 5.36.- Condicions que activen els plans d'emergència.

Tot seguit també es mostren les directrius respecte en pla d'informació que s'ha de seguir cap a l'administració:

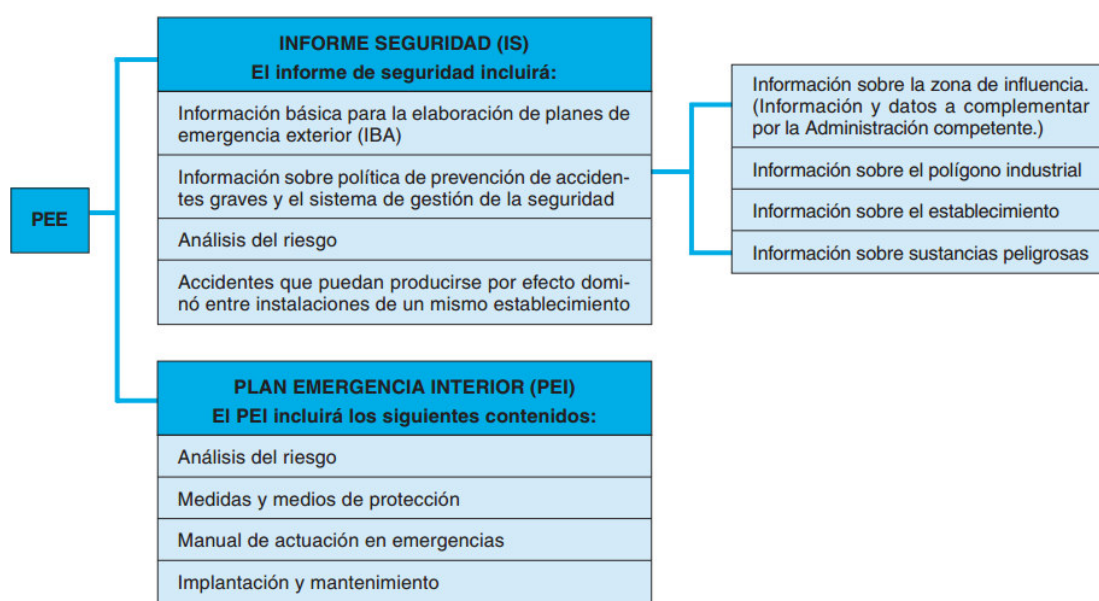


Figura 37.- Informació de cara a l'administració

PLA D'EMERGENCIA INTERIOR

Es pot definir un pla d'emergència interior com la organització i conjunt de medis i procediments d'actuació previstos a unes instal·lacions químiques amb la finalitat de prevenir qualsevol tipus de dany i minimitzar els efectes dins de les instal·lacions.

A un PEI haurà de contemplar la identificació dels accidents que justifiquin la seva activació i s'establiran les mesures a prendre quan es produeixin les següents situacions:

- Incendis
- Explosions
- Fuita de substàncies tòxiques gasos o líquids de forma descontrolada.

Un PEI haurà de constar de les següents:

- 1) Anàlisi de riscos.- Aquests constaran d'una descripció general, una avaluació i els plans de situació.
- 2) Mesures i medis de protecció.- Aquest estaran formats per els medis materials, humans i les mesures correctores del risc. També hauran de comptar amb plans específics depenent de les situacions que es puguin produir.
- 3) Manual d'actuació en cas d'emergència.- Aquest haurà d'establir els objectius a assolir de cara l'aplicació dels plans d'emergència. Ha d'aclarir l'estructura organitzativa de resposta. També haurà d'establir un enllaç amb el pla d'emergència exterior, establir quines són les situacions més delicades i realitzar els procediments d'informació i actuació.
- 4) Implantació, simulacre i manteniment.- Aquesta part ha de depurar responsabilitat i organització del post accident. Ha d'incloure un programa d'implantació, formació i destrament amb simulacres . també haurà d'incloure un apartat referent al manteniment i establir un programa de revisions.

PLA D'EMERGENCIA EXTERIOR

Un pla d'emergència exterior té com a objectiu prevenir en el seu cas mitigar els efectes dels accidents majors que es puguin originar al sector i la zona considerats. Així es limiten les conseqüències per el ésser humà, el medi ambient i els bens industrials o qualsevol mena de patrimoni. La seva finalitat també és aconseguir el màxim d'eficàcia en el cas que es produeixi una emergència i ha de contemplar totes les accions possibles en cas que aquestes es produeixin.

Es regeix per la directiva Europe 95/82/CE, implantada al R.D 1254/99, que regula les activitats al sector químic. El pla d'emergència exterior ha de contemplar com a mínim els següents aspectes:

- 1) Anàlisi de les conseqüències esperades i establertes a les zones que són objecte de la planificació.

- 2) Mesures de protecció adequades.
- 3) Recursos humans i materials a les instal·lacions necessàries.
- 4) Estructura organitzativa i funcional de les persones i organismes adscrits a pla d'emergència exterior.

En el cas de produir-se una incidència greu, els grups que actuen són:

- Grups d'intervenció.- bombers primers auxilis o rescat.
- Grup de control ambiental.- en el cas que s'hagi de realitzar una actuació ràpida per evitar la propagació dels efectes a tot l'entorn que rodeja les instal·lacions.
- Grups sanitaris.
- Grups d'ordre i logística.

PLA D'EVAQUACIÓ

Un cop s'han posat en marxa els plans d'emergència exterior o interior o tots dos, també s'ha de posar en marxa el pla d'evacuació corresponent.

Consta de tres parts diferenciades:

- 1) Abandonar les instal·lacions afectades
- 2) Dirigir-se al punt de reunió
- 3) Concentrant-se en el punt de reunió

Tota evacuació s'inicia amb l'alarma d'evacuació, i amb les corresponents indicacions als treballadors i ocupants de les instal·lacions. S'ha d'indicar en tot moment al personal de cada àrea, que, han de paralitzar les seves activitats i sortir de forma segura de les instal·lacions el més aviat possible. En aquest cas reunir-se en el punt d'evacuació o reunió per facilitar la feina del equip d'emergència.

A unes instal·lacions industrials les vies de comunicació evacuació han d'estar senyalitzades, ben comunicades amb les corresponents sortides i lliure d'obstacles per tal d'aconseguir una evacuació més organitzada, eficient i segura.

A les instal·lacions, s'hauran de implementar llums d'emergència que han de indicar les sortides necessàries en casos de falta de llum o visibilitat, de manera que permetin orientar-se als treballadors amb claredat.

Les evacuacions es donaran seguint les instruccions donades per el personal que les dirigeix, en tot moment es seguiran les indicacions sonores i visuals que s'emeten, per tal de garantir una evacuació més endreçada.

El personal ha de mantenir la calma per evitar més situacions de risc, i ha de procurar no tornar a les zones afectades i retrocedir per tal de recollir objectes personals.

Utilitzar les vies d'evacuació més ràpides sempre que estigui permès i finalment també podran ajudar a les persones que ho necessitin sempre que aquesta acció no augmenti el risc.

5.12 Bibliografia

- Llei 31/01/1995 del 8 de novembre, Llei de Prevenció de Riscos Laborals
- R.D. 1627/1997 del 24 d'octubre sobre Seguretat, Salut y Medicina en el Treball.
- R.D. 485/1997 del 14 d'abril sobre Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut en els llocs de Treball.
- R.D. 486/1997 del 14 d'abril sobre Disposicions Mínimes en Matèria de Senyalització, Seguretat i Salut en el Treball.
- Ordre del 17 de maig de 1974 sobre Normes Tècniques Reglamentàries sobre Homologació de Medis de Protecció Personal
- R.D. 39/1997 del 17 de gener, Reglament dels Serveis de Prevenció (B.O.E. del 31 de gener de 1997).
- R.D. 2200/1995 Reglament de la infraestructura per la qualitat i la seguretat industrial.
- R.D. 379/2001, ITC MIE-001-010.
- R. D. 1.316/1989, del 27 d'octubre, sobre protecció dels treballadors davant els riscos derivats de l'exposició al soroll durant el treball, BOE NÚM. 263, del 2 de novembre de 1989
- R.D. 2267/2004, del 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials.

- R. D. 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", aprovada pel Real Decret 2177/1996, del 4 d'octubre.
 - R.D. 2413/1973 del 20 de setembre, Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Complementàries (REBT) (B.O.E. del 9 d'octubre de 1973), modificat pel R.D. del 9 d'octubre de 1985.
 - R.D. 2291/1985 del 8 de novembre, Reglament d'Aparells d'Elevació i Manteniment dels mateixos (B.O.E. del 11 de desembre de 1985).
 - R.D. 1495/1986 del 26 de maig, Reglament de Seguretat en les Màquines (B.O.E. del 21 de juliol de 1986). Modificat en el B.O.E. el 4 d'octubre de 1986.
 - Directiva Comunitària 89/392/CE, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats Membres sobre màquines. Transposada en el R.D. 1435/1992 el 20 de gener (B.O.E. del 8 de febrer de 1995).
- Intracomunitària dels Equips de Protecció Individual (B.O.E. del 28 de desembre de 1992), modificat per la O.M. el 16 de maig de 1994 i per el R.D. 159/1995 el 3 de febrer (B.O.E. del 8 de març de 1995).
- R.D. 773/1997 del 30 de maig sobre Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut relatives a l'Ús pels Treballadors d'Equips de Protecció Individual.