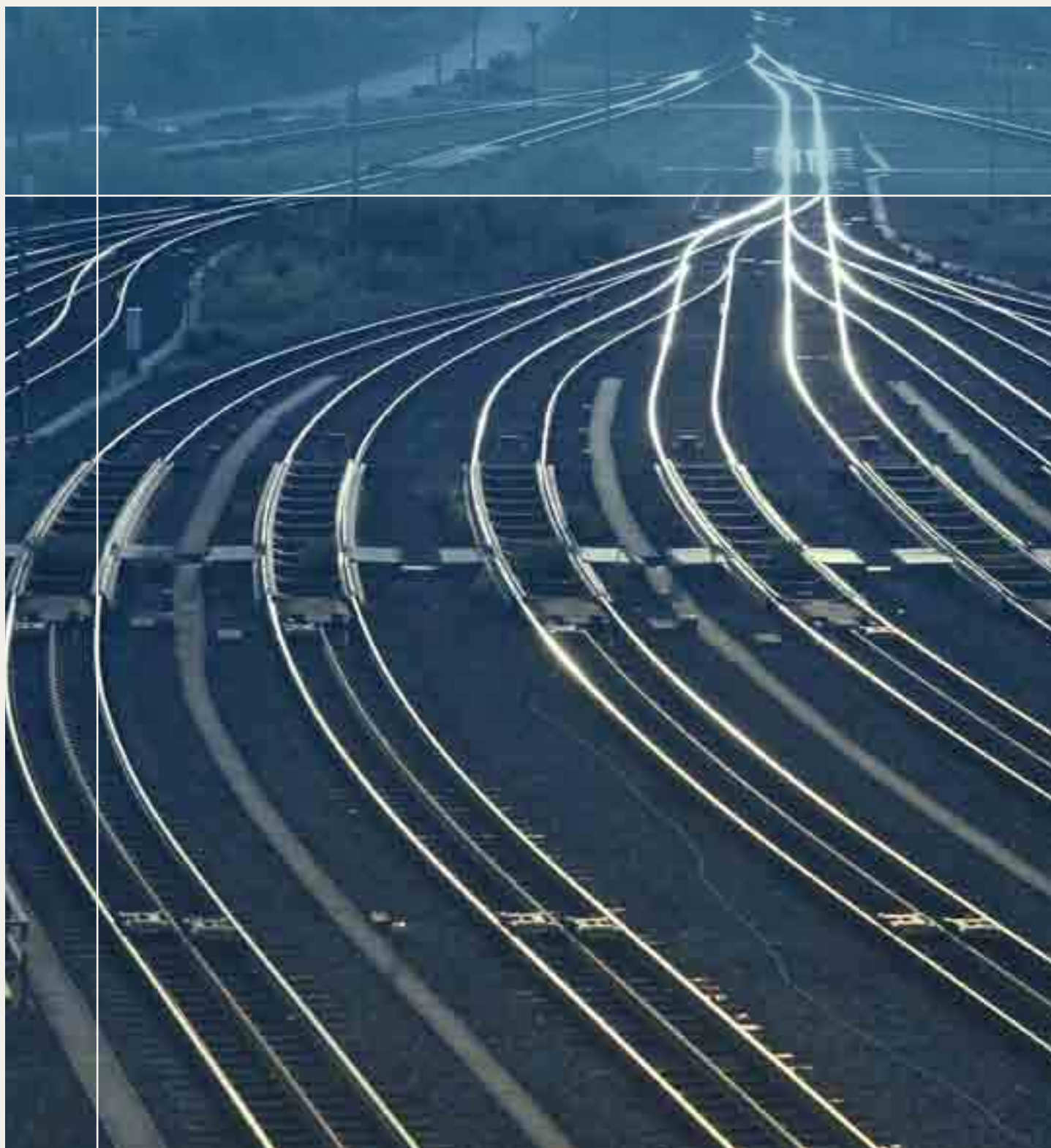


Directrices para la distribución de **Óxido de Propileno**

Revisión final - Septiembre 2009
Grupo Sectorial de Cefic para el Óxido de Propileno





Aviso

La información, especificaciones, procedimientos, métodos y recomendaciones que contiene este documento se presentan de buena fe y se consideran fiables y precisos, pero podrían resultar incompletos y/o no válidos para algunas de las condiciones o situaciones posibles. No se ofrece ninguna garantía sobre la fiabilidad o precisión de la mencionada información, especificaciones, procedimientos, métodos y recomendaciones, ni de que la aplicación o uso de cualquiera de ellos evite riesgos, accidentes, pérdidas, daños o heridas de cualquier tipo a personas o pertenencias, ni de que no viole patentes de otras partes ni de que ofrezca los resultados deseados. Los lectores deberán determinar por sí mismos la idoneidad de la mencionada información, especificaciones, procedimientos, métodos y recomendaciones antes de usarlos para los objetivos correspondientes. Si hubiera requerimientos legales nacionales o internacionales sobre alguna de las recomendaciones establecidas en este documento, deben prevalecer.



Índice de Contenidos

1	Introducción	5
2	Información sobre el Producto	6
2.1	Datos Generales	6
2.2	Propiedades Físicas	6
2.3	Riesgos de Inflamabilidad	7
2.4	Riesgos de Reactividad	7
2.5	Riesgos Toxicológicos y de Salud en el trabajo	8
2.6	Emisiones y Degradación	9
2.7	Normas para el Transporte Internacional	10
2.8	Etiquetas CEE / Riesgos Especiales y Notas de Seguridad	12
3	Operaciones de Transporte y Almacenamiento	13
3.1	Operaciones de Carga	13
3.2	Transporte de Óxido de Propileno por Carretera	16
3.3	Transporte de Óxido de Propileno por Ferrocarril	17
3.4	Transporte de Óxido de Propileno por Mar	18
3.5	Operaciones de Descarga	19
4	Diseño y Construcción de Equipos de Transporte y Almacenamiento	21
4.1	Prácticas de Operación Actuales	21
4.2	Diseño y Construcción de Vagones (vagones cisterna)	21
4.3	Diseño y Construcción de Camiones Cisterna (para carretera)	22
4.4	Diseño y Construcción de Contenedores Cisterna	23
4.5	Diseño y Construcción de Barcos y Barcasas	23
4.6	Diseño y Construcción de Tanques de Almacenamiento	23
4.7	Diseño y Construcción de Instalaciones de Carga y Descarga	23
5	Procedimientos de Emergencia	24
5.1	Planes de Emergencia	24
5.2	Medidas en caso de fuga de Óxido de Propileno	24
5.3	Extinción de Incendios	25
6	Protección personal, Primeros Auxilios y Tratamiento Médico	26
6.1	Protección Personal	26
6.2	Primeros Auxilios y Tratamiento Médico	27
7	Formación en el Producto para Conductores de camiones cisterna y contenedores cisterna	28

Apéndice 1	29
Cefic y compromiso de progreso	
Apéndice 2	31
Recomendaciones de Cefic sobre Prácticas de Gestión Segura en Distribución	
Apéndice 3	32
Inspección de Equipos de Transporte	
Apéndice 4	37
Instrucciones escritas	
Apéndice 5	42
Guía de Fletamento y Manipulación Marítima de Óxido de Propileno	
Apéndice 6	45
Programa de Seguridad para los Sistemas de Recepción y Almacenamiento de Óxido de Propileno en Clientes	
Apéndice 7	51
Diseño y Construcción de Vagones (vagones cisterna)	
Apéndice 8	53
Diseño y Construcción de Camiones Cisterna y Contenedores Cisterna	
Apéndice 9	55
Diseño y Construcción de Barcos y Barcazas	
Apéndice 10	56
Instrucciones Generales de Diseño y Construcción de Tanques de Almacenamiento de Óxido de Propileno	
Apéndice 11	62
Empresas Miembro del Grupo Sectorial para Óxido de Propileno/Glicoles Propilénicos	
Apéndice 12	63
Instrucciones Generales para Conductores de Óxido de Propileno	
Apéndice 13	64
Glosario de Abreviaturas	



1 Introducción

El Programa de Compromiso de Progreso (Responsible Care en inglés) de Cefic (Consejo Europeo de la Industria Química) exige que las empresas químicas demuestren su compromiso con la mejora continua de todos los aspectos operativos relacionados con la protección de la salud, la seguridad y el medio ambiente.

El Apéndice 1 describe brevemente los elementos principales del programa de Compromiso de Progreso de Cefic para la Distribución.

Estas directrices han sido redactadas por un Grupo de Trabajo bajo la dirección del Grupo Sectorial de Cefic para el Óxido de Propileno, como parte de su programa de ejecución para la aplicación del Compromiso de Progreso a la distribución de Óxido de Propileno. Siguen las Recomendaciones del Cefic sobre Prácticas de Gestión Segura en Distribución y establecen niveles de seguridad suficientemente altos para la distribución de Óxido de Propileno. Los elementos principales de estas Prácticas de Gestión se describen en el Apéndice 2.

Aunque el Óxido de Propileno es un material peligroso por su inflamabilidad, reactividad y toxicidad, se puede distribuir y manipular de forma segura si se toman las precauciones adecuadas.

La Distribución de Óxido de Propileno está ya sujeta a normativas en la mayor parte de los países europeos. Por otra parte, el transporte internacional de Óxido de Propileno por carretera, ferrocarril, mar o río/canal está sujeto a acuerdos internacionales que establecen condiciones específicas de distribución que deben respetar todas las partes implicadas. Las normativas nacionales pueden ser distintas de las internacionales.

Estas Guías cubren la distribución de Óxido de Propileno en camiones cisterna, vagones cisterna, buques tanques, barcazas y contenedores cisterna. Cubren todos los aspectos del transporte, desde la carga hasta el punto de entrega. Sólo se hace referencia a controles reglamentarios en vigor si se considera necesario para aclarar algún punto.

Estas Guías no cubren las condiciones para la gestión de riesgos en la distribución en bidones, ya que las empresas del Grupo Sectorial para el Óxido de Propileno no realizan envíos en bidones. No obstante, las empresas podrán ofrecer información al respecto si se les solicita.

El Grupo Sectorial de Cefic para el Óxido de Propileno recomienda el seguimiento de estas Guías por todas las partes involucradas en la distribución de Óxido de Propileno, incluyendo acuerdos de transacciones comerciales, intercambios de producto, acuerdos de maquila o acuerdos comerciales, y acuerdos de recogida por el cliente.

Esta Guía será revisada periódicamente por los Miembros del Grupo Sectorial.

2 Información sobre el Producto

2.1 Datos Generales

NÚMERO EINECS	NÚMERO ÍNDICE	NÚMERO CAS	SINÓNIMOS	ESTADO
200-879-2	603-055-00-4	75-56-9	1,2-epoxipropano Epoxipropano Óxido de metil etileno Metiloxirano Óxido de 1,2-propileno	líquido

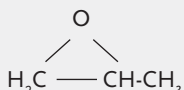
RIESGOS IDENTIFICADOS

Extremadamente inflamable
Puede ser cancerígeno
Puede producir lesiones genéticas hereditarias
Nocivo en caso de inhalación, contacto con la piel o ingestión
Irrita los ojos, el sistema respiratorio y la piel

ADVERTENCIA

El olor de este material no es adecuado para avisar de una exposición excesiva.

2.2 Propiedades Físicas

Fórmula	
Masa molar	58.08 g/mol
Punto de fusión (101.3 kPa)	-111.9°C
Punto de ebullición (101.3 kPa)	34.2°C
Punto de inflamación (copa cerrada)	-37°C
Temperatura Crítica	209.1°C
Presión Crítica	4920 kPa
Densidad Crítica	312 kg/m ³
Factor de Compresibilidad Crítica	0.2284

Temperatura de ignición en aire a 101.3 kPa	449°C
Límites explosivos en aire (STP): - superior - inferior	1, 7 vol% 37.0 vol%
Calor de combustión (25°C 101.3 kPa)	-33035 kJ/kg
Calor de polimerización	-1500 kJ/kg
Calor de fusión	112.6 kJ/kg
Calor de disolución en agua a 25°C	-45 kJ/kg
Calor de formación del gas ideal (25°C)	-1600 kJ/kg
Calor de formación de Óxido de Propileno líquido (25°C)	-2080 kJ/kg
Entalpía estándar (298.15K)	248 kJ/kg
Entropía estándar (298.15K, 1 atm.)	4.94 kJ/kg -1 K-1
Energía libre de formación (25°C, 101.3 kPa)	459 kJ/kg
Coeficiente de expansión cúbica a 20°C	0.00151 1/K
Solubilidad del Óxido de Propileno en agua a 20°C	40.5% peso
Solubilidad del agua en Óxido de Propileno a 20°C	12.8 % peso
Densidad gr/cm³ a 20°C	0.83
Density relativa de vapor (aire=1)	2.0
Presión de vapor (kPa a 20°C)	57.7
Concentración de saturación a 20°C	1360 g/m³
Energía mínima de ignición	0.13 mJ
Punto de inflamación de solución acuosa al 1%	23°C

2.3 Riesgos de Inflamabilidad

El Óxido de Propileno es un líquido incoloro muy volátil y con un ligero olor a éter que resulta extremadamente inflamable, con un punto de inflamación de -37 °C y un amplio rango de explosividad, entre 1,7-37 % vol en aire. El vapor es más pesado que el aire y se dispersa a nivel del suelo, con el consiguiente riesgo de ignición a mayor distancia y de retorno de la llama. El Óxido de Propileno tiene una energía de ignición de 0,13 mJ.

2.4 Riesgos de Reactividad

Las bases, los ácidos y los haluros metálicos pueden provocar polimerización violenta. El Óxido de Propileno puede formar peróxidos y por lo tanto puede polimerizarse. No utilice aire comprimido para llenar, vaciar o procesar. Reacciona de forma violenta y con peligro de fuego y explosión con oxidantes, ácidos orgánicos e inorgánicos, bases orgánicas e inorgánicas, anhídridos, cloruros de hierro, aluminio y estaño, cloro, aminas, amoníaco y metales alcalinos. No utilice materiales absorbentes con base de arcilla.

2.5 Riesgos Toxicológicos y de Salud en el Trabajo

2.5.1 Inhalación

El Óxido de Propileno está clasificado como nocivo en caso de inhalación e irritante para el sistema respiratorio.

Los estudios sobre inhalación realizados con animales de laboratorio sugieren un “nivel de efecto nulo” de 150 ppm. La exposición reiterada ha sido asociada con la depresión del sistema nervioso central y con la irritación de ojos y sistema respiratorio. En ratas sometidas a una exposición reiterada de 200 - 400 ppm se observó un daño moderado del epitelio nasal.

En humanos, la exposición al Óxido de Propileno en una proporción de varios cientos de ppm puede producir dolores de cabeza, mareos, sopor, náuseas, molestias en el pecho y toses. Una concentración más elevada (por encima de 1000 ppm) puede causar irritación y edema de las vías respiratorias y pérdida del conocimiento. El umbral de olor en aire es de 100-350 ppm, que es muy superior al nivel necesario para la seguridad en el trabajo. Por lo tanto, no se puede utilizar el olor como indicador de exposición a Óxido de Propileno.

2.5.2 Toxicidad Oral

El Óxido de Propileno está clasificado como nocivo en caso de ingestión.

A partir de estudios realizados con ratas se han obtenido valores de LD₅₀ oral del orden de 520 - 1.140 mg/kg.

2.5.3 Contacto con la Piel

El Óxido de Propileno está clasificado como nocivo e irritante en caso de entrar en contacto con la piel.

El valor de LD₅₀ oscila entre 1240-7200 mg/kg en conejos. El Óxido de Propileno irrita entre moderada y seriamente la piel de los conejos.

En un entorno de trabajo, la irritación de la piel debida al contacto accidental con Óxido de Propileno líquido será mínima si el material puede evaporarse libremente, aunque un contacto de varios minutos puede producir una irritación entre moderada y seriamente. Las soluciones acuosas (10 %vol/vol o más) son más irritantes que el material sin diluir. Recuerde que se pueden alcanzar estas condiciones si el Óxido de Propileno se disuelve en el sudor corporal.

Un contacto prolongado o reiterado con la piel puede producir quemaduras químicas, ampollas e inflamación. Según algunos informes, también puede producir dermatitis alérgica.

2.5.4 Contacto con los Ojos

El Óxido de Propileno está clasificado como irritante para los ojos.

Una elevada concentración de vapor puede causar irritación de ojos, mientras que el líquido causa quemaduras en la córnea con posibilidad de daños permanentes a la visión.

2.5.5 Propiedades Cancerígenas

El Óxido de Propileno está clasificado como agente cancerígeno de Categoría 2 (es decir, una sustancia que debe ser tratada como cancerígena para el hombre).

La aparición de tumores nasales en ratas y ratones aumentó tras estar expuestos toda su vida a la inhalación de 400 ppm, pero no a 200 ppm. La exposición durante menos tiempo (30 días) a 900 ppm provocó una clara irritación nasal, pero no se registró ningún aumento del número de tumores durante un período de seguimiento de 155 semanas. Estos resultados sugieren una débil respuesta cancerígena en roedores, limitada al lugar principal de contacto (es decir, el tejido nasal). No hay resultados concluyentes sobre un posible efecto cancerígeno en humanos.

2.5.6 Propiedades Mutagénicas

En estudios realizados sobre roedores, el Óxido de Propileno permaneció inactivo en un experimento letal dominante con roedores, lo que sugiere que estos aductos no producen mutaciones hereditarias en el esperma. Sin embargo el Óxido de Propileno está clasificado como agente mutagénico de Categoría 2 (es decir, una sustancia que debe ser tratada como causa de mutaciones hereditarias en el hombre) debido a los descubrimientos de micronúcleos en ratones y que fue descubierto en ensayos de animales expuestos a dosis de 500 ppm de Óxido de Propileno durante 4 semanas.

2.5.7 Efectos sobre el Sistema Reproductor

El Óxido de Propileno tiene poca incidencia en la toxicidad reproductiva y del desarrollo. No se detectó ningún efecto sobre la fertilidad, el tamaño de la camada, el crecimiento neonatal o el índice de supervivencia en ratas machos y hembras expuestas a 300 ppm de Óxido de Propileno por inhalación durante dos generaciones. Sólo en el caso de toxicidad para la madre se han detectado efectos sobre la fetotoxicidad y el desarrollo en animales de laboratorio expuestos durante la gestación.

2.6 Emisiones y Degradación

El Óxido de Propileno no está presente en la naturaleza.

La aparición del Óxido de Propileno en el ambiente se produce fundamentalmente en la atmósfera, debido a emisiones fugaces durante la producción o su posterior procesado.

En la atmósfera, el Óxido de Propileno se degrada de forma indirecta al reaccionar con radicales hidróxilos producidos fotoquímicamente. La vida media estimada del Óxido de Propileno en la atmósfera es de 13 - 35 días. No se cree que el Óxido de Propileno contribuya a la reducción de la capa de ozono.

El Óxido de Propileno se hidroliza rápidamente a glicol propílico en el agua, con una vida media estimada de 4 - 12 días. La biodegradación en condiciones aerobias estáticas de laboratorio está entre moderada y alta. Según el MITI, el Óxido de Propileno es fácilmente biodegradable. El ion de cloruro en agua salada acelera la degradación química, reduciendo la vida media a 2 - 4 días. Por otra parte, el Óxido de Propileno se puede eliminar del agua por volatilización, con una vida media de 3 días en ríos y de hasta 18 días en lagos. El Óxido de Propileno tiene una toxicidad baja para peces o pulgas de agua.

El Óxido de Propileno se evapora rápidamente de superficies secas y es moderadamente volátil en superficies húmedas.

El Óxido de Propileno es muy móvil en suelos. En el caso de suelos húmedos, el proceso de degradación más importante es la hidrólisis.

No se producen acumulaciones en sistemas biológicos o ambientales.

2.7 Normas para el Transporte Internacional

ADR / RID / ADN	
NOMBRE CORRECTO DE EXPEDICIÓN	Óxido de Propileno
NÚMERO ONU	1280
CLASE	3
GRUPO DE EMBALAJE	I
ETIQUETA	3
NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO	33

Fig. 1 Leyenda de un vagón de Óxido de Propileno



IMDG	
NOMBRE CORRECTO DE EMBARQUE	Óxido de Propileno
CLASE IMO/IMDG	3
GRUPO DE EMBALAJE	I
ETIQUETA	3
NÚMERO ONU	1280
TIPO DE TANQUE	UN-T11, (IMO-1) - Presión de Prueba (bar): 6.0
CONTAMINANTE MARINO	No

CÓDIGO IBC	
Nombre correcto de embarque	Óxido de Propileno
Clase IMO/IMDG	3
NÚMERO ONU	1280
TIPO DE TANQUE	2G
TIPO DE BARCO	2
CATEGORÍA DE CONTAMINANTE	Y

IATA	
NOMBRE CORRECTO DE EMBARQUE	Óxido de Propileno
CLASE ICAO/IATA	3
NÚMERO ONU	1280
GRUPO DE EMBALAJE	I
ETIQUETA	Líquido inflamable

Notas: No está permitido enviar muestras por correo.

2.8 Etiquetas EEC / Riesgos Especiales / Notas de Seguridad

CLASIFICACIÓN

Clasificación según el Apéndice I de la Directiva del Consejo 67/548/EEC (Directiva sobre sustancias peligrosas) ("Etiqueta CEE")

F+	Extremadamente inflamable	R 12
Cancerígeno	Category 2	R 45
Mutagénico	Category 2	R46
Xn	Nocivo por inhalación, contacto con la piel e ingestión	R 20/21/22
Xi	Irrita los ojos, el sistema respiratorio y la piel	R 36/37/38

ETIQUETAS

F+, T

NOTAS DE RIESGO

R12	Extremadamente inflamable
R45	Puede causar cáncer
R46	Puede causar alteraciones genéticas hereditarias
R 20/21/22	Nocivo por inhalación, contacto con la piel e ingestión
R36/37/38	Irrita los ojos, las vías respiratorias y la piel

NOTAS DE SEGURIDAD

S 53	Evítese la exposición, recábense instrucciones especiales antes del uso
S 45	En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrese la etiqueta)



3 Operaciones de Transporte y Almacenamiento

3.1 Operaciones de Carga

3.1.1

La carga de una sustancia peligrosa en camiones cisterna, contenedores cisterna, vagones cisterna o barcasas / barcos es potencialmente peligrosa.

Por ello es importante diseñar y construir correctamente los dispositivos de carga y los equipos de transporte, así como darles un uso y un mantenimiento adecuados.

Las instalaciones de carga deben estar situadas a una distancia segura de los tanques de almacenamiento. Las instalaciones de carga deben contar con una válvula de cierre operada por control remoto entre los tanques de almacenamiento y los vehículos que se carguen.

Para operaciones de carga y descarga los acoples de desconexión en seco (estandar OTAN 3756) son el estandar europeo (fase líquida: 3 pulgadas código 3-5; fase gaseosa: 2 pulgadas código W; junta Chemraz 505) El ADR y el RID requieren la presencia de tres dispositivos de cierre. Se recomienda encarecidamente el uso de tapones de alta presión.

3.1.2

Los Apéndices 7 a 9 de estas Guías describen el diseño y la construcción de equipos de transporte. Los equipos que cumplen las condiciones de las normativas ADR, ADN, RID e IMO están sujetos a inspecciones y pruebas periódicas, tal como establecen las normativas mencionadas. Estas inspecciones y pruebas deben ser efectuadas por las autoridades competentes.

3.1.3

En todos los puntos de carga debe haber Guías escritas de operación que cubran la carga de Óxido de Propileno en camiones cisterna, contenedores cisterna, vagones cisterna, barcasas o barcos, y todo el personal que participe en las operaciones tiene que haber recibido la formación necesaria.

Las Guías deben señalar los riesgos específicos del Óxido de Propileno y garantizar la operación correcta del equipo de llenado, tanto en situaciones normales como de emergencia.

3.1.4

En las operaciones de carga se deben utilizar prendas de protección y todos los equipos de emergencia que sean necesarios. El personal debe recibir formación sobre el uso correcto de estas prendas y equipos de protección.

Fig. 2 Acoples de desconexión en seco

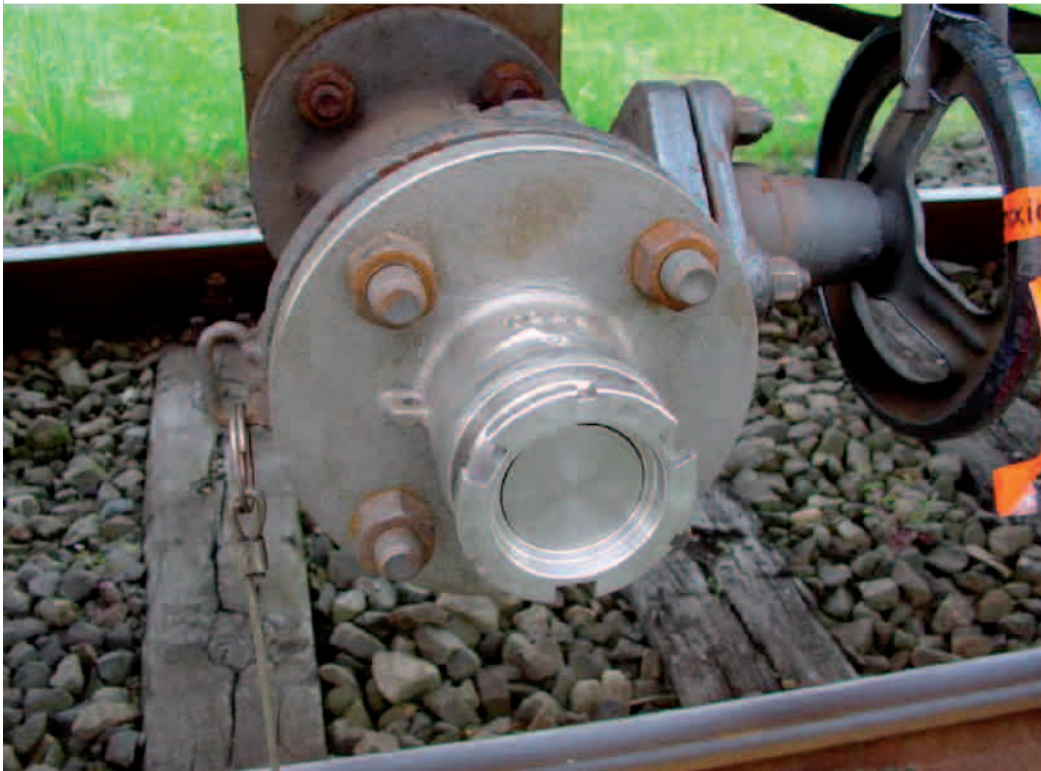


Fig. 3 Equipos de los acoples de desconexión en seco



Fig. 4/5 Trabajador con prendas de protección, conectando la conexión de corte seco de fase líquida



3.1.5

El objetivo de esta Sección no es describir en detalle las Guías para cargar Óxido de Propileno, ya que éstas dependerán necesariamente de cada caso concreto. Sin embargo, y como parte de las Guías de operación, el personal de la terminal de carga debe inspeccionar el equipo de transporte antes, durante y después de la carga. Esta inspección no sustituye ni reduce la responsabilidad del propietario del camión cisterna, contenedor cisterna, vagón cisterna, barcaza o barco de garantizar que el equipo ha sido correctamente probado, mantenido y preparado para este fin. Lo que se persigue es que el transporte de Óxido de Propileno se realice de la forma más segura posible. Se recomienda que el proveedor utilice la lista de inspección descrita en el Apéndice 3 para comprobar el estado del equipo de transporte del Óxido de Propileno y (en su caso) las operaciones de carga para ferrocarril y carretera. También hay listas de comprobación específicas para barcasas y barcos, establecidas por las normativas ADN/IMO.

3.1.6

La lista de inspección supone que el Óxido de Propileno va a ser enviado por transporte internacional. En los casos en que el envío de Óxido de Propileno se vaya a hacer de forma nacional y de acuerdo con las normativas (cuyas condiciones pueden no coincidir con las de los acuerdos sobre transporte internacional), se debe modificar la lista de inspección según las necesidades.

3.2 Transporte de Óxido de Propileno por Carretera

3.2.1

El transportista es responsable del transporte seguro de Óxido de Propileno por carretera desde el punto de carga hasta el punto de descarga. Los transportistas por carretera deben cumplir todas las normativas nacionales e internacionales relativas al Óxido de Propileno. Siempre que sea posible, los transportistas por carretera deben tener un sistema de Calidad (como ISO 9000) y participar en un programa SQAS.

Las directrices de Cefic proporcionan un marco para la implantación de los principios del Behaviour Based Safety (BBS) (<http://www.cefic.org/en/transport-and-logistics-best-practices-guidelines.html>) de cara a la conducción segura de los vehículos. BBS es un programa orientado a incrementar la seguridad durante el transporte influyendo positivamente en el comportamiento de los conductores a través de la observación, la formación y la comunicación.

Para evitar reacciones no deseadas, se debe evitar toda contaminación. Así, para el transporte de Óxido de Propileno sólo deben usarse cisternas y contenedores dedicados. El interior debe mantenerse en todo momento bajo una presión positiva de nitrógeno o de vapores de OP (para evitar la entrada de aire). Todas las conexiones deben estar precintadas (ver apéndice 3).

3.2.2 Rutas

El transporte de Óxido de Propileno debe respetar las regulaciones del ADR. El Óxido de Propileno se debe transportar exclusivamente por rutas definidas. La ruta a seguir será seleccionada con sumo cuidado y debe ser conocida tanto por el transportista como por el expedidor.

Siempre que sea posible, la ruta debe:

- a) Utilizar autopistas.
- b) Evitar zonas con elevada densidad de población.

3.2.3 Condiciones Meteorológicas Severas

En caso de condiciones meteorológicas severas durante el transporte, como por ejemplo carreteras heladas, nieve o baja visibilidad, el vehículo debe detenerse en el parking disponible más cercano.

3.2.4 Retrasos o Accidentes

El expedidor debe ser informado lo antes posible de cualquier retraso que se produzca durante el transporte y que se deba a malas condiciones meteorológicas, a una avería o a cualquier otra razón. El expedidor también debe ser informado lo antes posible si se produce un accidente en el transporte.

3.2.5 Procedimiento de Emergencia

Si durante el transporte acaeciera un episodio de goteo, derrame o incendio que hiciera necesario que el conductor realizara alguna acción de emergencia, deberán seguirse las instrucciones dadas en el apartado "Instrucciones por escrito". Ver Apéndice 4.

3.2.6 Selección del Transporte

El expedidor se asegurará de que conoce los operadores de transporte que utiliza el transportista por carretera y comprobará que son los adecuados.

3.2.7 Recogida por el Cliente

Se evitará la recogida y transporte por cuenta del cliente, salvo en el caso de coproductores. No obstante, se utilizará el Apéndice 3 si tiene lugar este tipo de recogidas.

3.2.8 Transporte Multimodal

Los contenedores cisterna se transportan frecuentemente en un sistema multimodal, que suele estar organizado por el transportista. El transportista utilizará sistemas de gestión para garantizar la calidad y la seguridad en las operaciones en toda la cadena de suministro. Este sistema se revisará preferiblemente por medio de un SQAS.

3.2.9 Subcontratas

Los acuerdos contractuales entre el expedidor y el transportista indicarán explícitamente que no se puede subcontratar el transporte sin el consentimiento previo del expedidor. El subcontratista deberá satisfacer las mismas condiciones que el transportista principal.

3.3 Transporte de Óxido de propileno por Ferrocarril

3.3.1

Las empresas o autoridades ferroviarias son responsables del transporte seguro de Óxido de Propileno por ferrocarril desde el lugar de embarque hasta las instalaciones para la recepción final. Para evitar reacciones no deseadas, se debe evitar toda contaminación. Así, para el transporte de Óxido de Propileno sólo deben usarse vagones dedicados. El interior debe mantenerse en todo momento bajo una presión positiva de nitrógeno o de vapores de OP (para evitar la entrada de aire). Todas las conexiones deben estar precintadas (ver Apéndice 3).

La selección de la ruta, los lugares de paradas intermedias y el retraso en el tráfico debido a malas condiciones climatológicas son cuestiones que deben decidir las empresas y autoridades ferroviarias. El ya disponible SQAS para Ferrocarriles se irá utilizando de forma progresiva.

3.3.2

El expedidor se asegurará de recibir información sobre los operadores de transporte por ferrocarril que utilizan las empresas ferroviarias nacionales.

Fig. 6 Descarrilador en una estación de llenado para evitar que otros vagones entren en la estación de carga



3.4 Transporte de Óxido de Propileno por mar

3.4.1

El transporte de Óxido de Propileno por mar se puede hacer:

- a) En ferries “roll on – roll off”
- b) En buques portacontenedores
- c) A granel en buques-tanque

3.4.2

Debido su naturaleza, el transporte de Óxido de Propileno puede involucrar a varias partes entre el expedidor y el cliente, como la compañía naviera, las autoridades portuarias y los acarreadores.

3.4.3

Antes del inicio de un envío, el expedidor debe asegurarse de que todas las partes involucradas sigan normativas adecuadas de seguridad e higiene.

Las siguientes áreas son de especial interés:

- a) La compañía naviera
- b) Las instalaciones de carga y descarga en las terminales de contenedores
- c) Las operaciones de emergencia en las zonas para cargas peligrosas de lasterminal de contenedores
- d) Las operaciones de emergencia a bordo.

El sistema de seguridad e higiene se comprobará preferiblemente mediante una inspección de CDI marítima o similar.

3.4.4

El expedidor debe dar instrucciones concretas sobre el control de la operación a todas las partes involucradas, y explicar las acciones a tomar en caso de emergencia.

3.4.5

Para el transporte a granel por mar y vías fluviales se deben utilizar barcos o barcazas adecuados y autorizados para cargar Óxido de Propileno. Para más detalles, consulte el Apéndice 5.

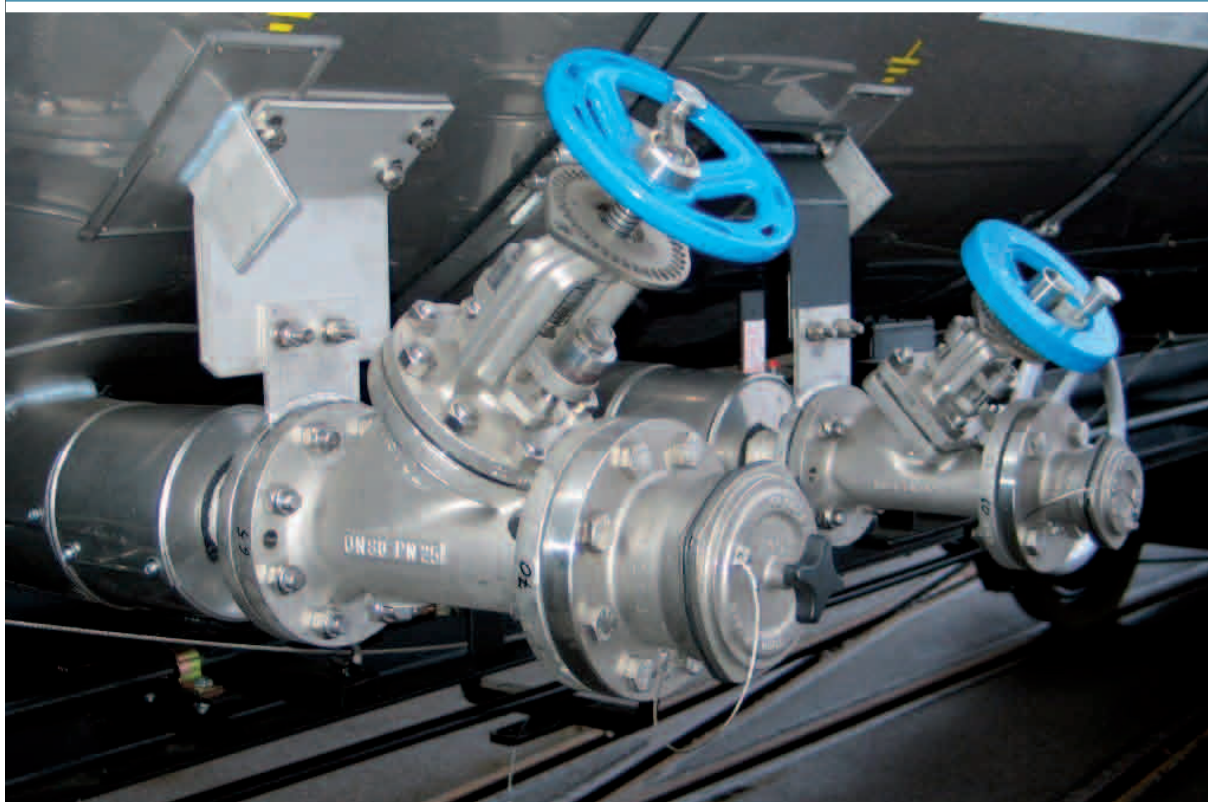
3.5 Operaciones de Descarga

3.5.1

La descarga de Óxido de Propileno de camiones cisterna, contenedores cisterna, vagones cisterna, barcos o barcazas es potencialmente peligrosa. Por ello es importante diseñar y construir correctamente dispositivos de descarga, así como darles un uso y un mantenimiento adecuados. Las instalaciones de descarga deberían estar situadas a una distancia segura de los tanques de almacenamiento. Las instalaciones de descarga deberían contar con una válvula de cierre operada por control remoto entre los tanques de almacenamiento y los vehículos que se carguen o descarguen. (ver capítulo 4)

Para operaciones de carga y descarga de Óxido de Propileno, los acoples de desconexión en seco correctamente etiquetados (estandar OTAN 3756) son el estandar europeo (fase líquida: 3 pulgadas código 3-5; fase gaseosa: 2 pulgadas código W; junta Chemraz 505). Se recomienda encarecidamente el uso de tapones de alta presión.

Fig. 7 Tapas guardapolvo



3.5.2

Es necesario diseñar y ubicar los dispositivos de descarga teniendo en cuenta los riesgos potenciales asociado al Óxido de Propileno. El equipo será sometido a revisiones periódicas y documentadas para garantizar su fiabilidad.

3.5.3

Debe haber instrucciones escritas de operación para la descarga de Óxido de Propileno de camiones cisterna, contenedores cisterna, vagones cisterna o barcos, y todo el personal que participe en las operaciones tiene que haber recibido la formación necesaria. Las instrucciones deben señalar los riesgos específicos del Óxido de Propileno y garantizar la operación correcta del equipo de descarga, tanto en situaciones normales como de emergencia.

3.5.4

En las operaciones de descarga se deben utilizar prendas de protección y todos los equipos de emergencia que sean necesarios. El personal debe recibir formación sobre el uso correcto de estas prendas y equipos de protección.

3.5.5 Mantenimiento de los Equipos de Transporte

Los clientes tienen que notificar inmediatamente al expedidor todos los problemas que encuentren en la operación de las válvulas. Puede resultar útil utilizar una etiqueta informativa en el equipo de transporte a su regreso, en la que se indique cuál es el problema.

3.5.6

Las condiciones para la descarga de Óxido de Propileno en las instalaciones de un cliente serán responsabilidad de éste. Es recomendable que el expedidor asesore a sus clientes en las prácticas correctas para la descarga y almacenamiento de una forma segura.

En caso de realizarse una inspección de seguridad e higiene, se puede utilizar como lista de comprobación el proceso descrito en el Apéndice 6. Normalmente será el propio cliente quien decida si sus instalaciones (y especialmente las zonas de descarga y almacenamiento) cumplen las condiciones del proceso descrito en el Apéndice 6.



4 Diseño y Construcción de Equipos de Transporte y Almacenamiento

4.1 Prácticas de Operación Actuales

Los fabricantes de Óxido de Propileno usan distintos tipos de equipos para el transporte a granel de líquidos o de gases licuados o a presión (GL) de acuerdo con las normativas aplicables.

4.2 Diseño y Construcción de Vagones (vagones cisterna)

Los vagones utilizados para el transporte de Óxido de Propileno deben cumplir las siguientes normativas de diseño y construcción:

- a) Normativas Nacionales o Normativas de la Administración Ferroviaria Local, en el caso de transporte nacional.
- b) Normativas Internacionales, como las Normativas Internacionales sobre el Transporte de Materiales Peligrosos por Ferrocarril (RID), en el caso de transporte internacional.

También se aconseja diseñar y construir los vagones de acuerdo con las recomendaciones del Apéndice 7.

Fig. 8 Bloqueo para sujetar un vagón, junto con una palanca de muelle helicoidal (en alemán: Federbein) que cierra las válvulas automáticamente cuando el vagón empieza a rodar

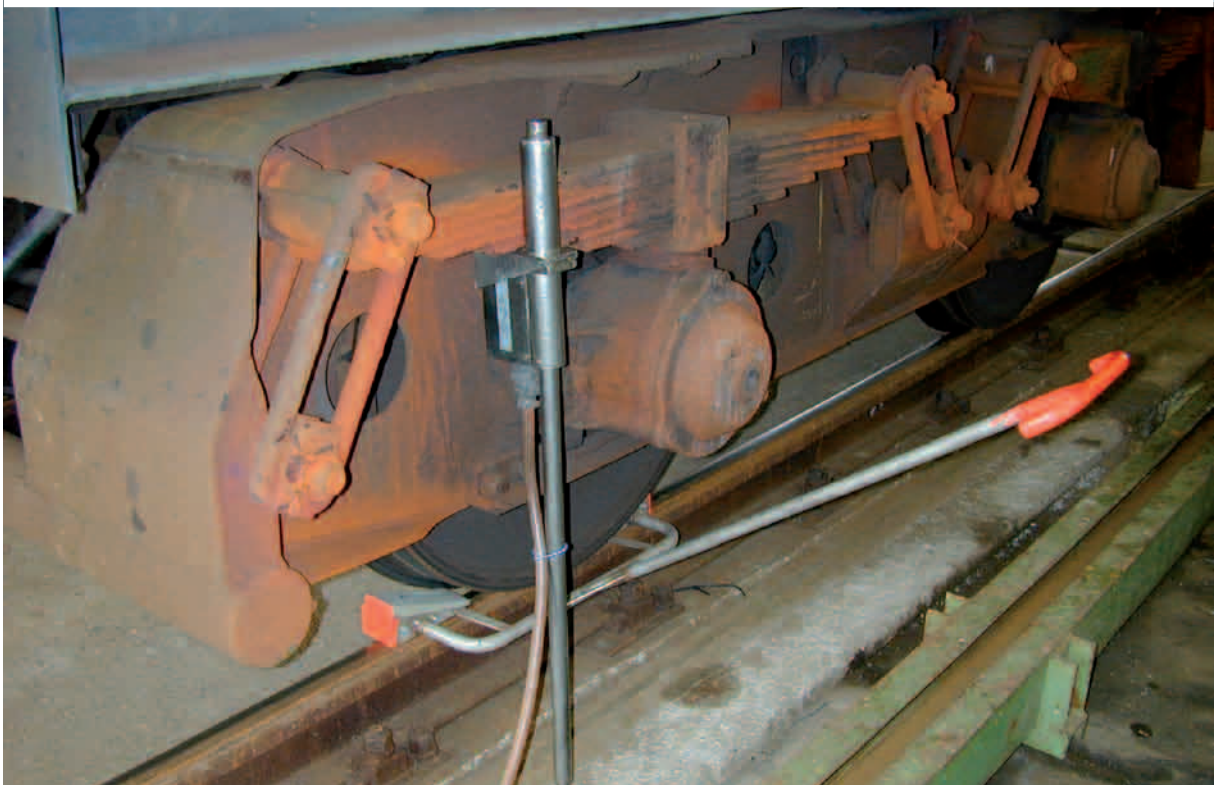
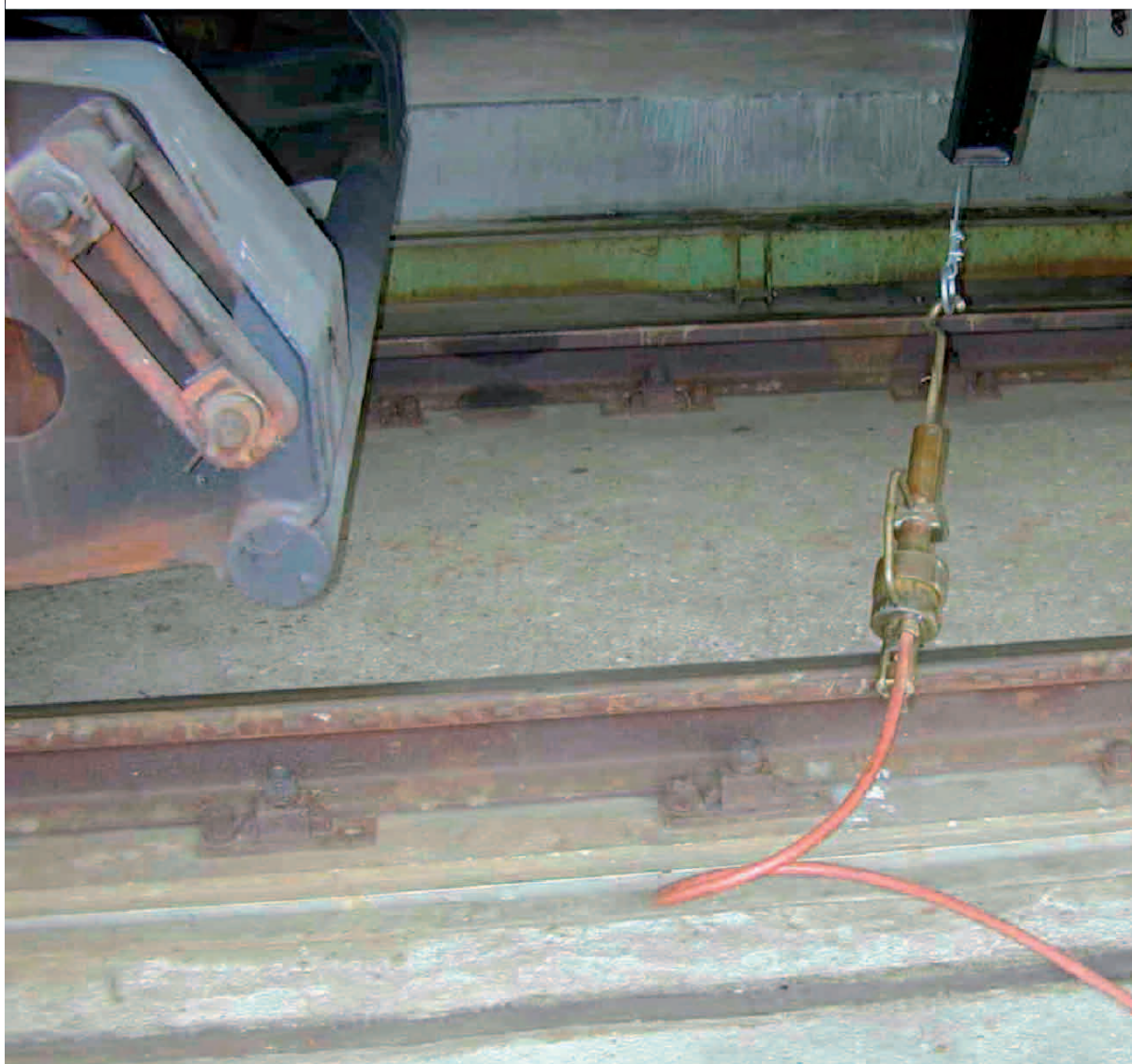


Fig. 9 Enganche de carril combinado con un control remoto, que cierra la válvula de fondo cuando se activa. Este ejemplo muestra únicamente la instalación para un vagón de gas licuado.



4.3 Diseño y Construcción de Camiones Cisterna (para carretera)

Los camiones cisterna utilizados para el transporte de Óxido de Propileno por carretera deben cumplir las siguientes normativas de diseño y construcción:

- a) Normativas Nacionales, en el caso de transporte nacional.
- b) Normativas Internacionales, como los Acuerdos Europeos sobre el Transporte de Materiales Peligrosos por Carretera (ADR), en el caso de transporte internacional.

Además de cumplir estas normativas, se aconseja diseñar y construir los camiones cisterna de acuerdo con las recomendaciones del Apéndice 8.

4.4 Diseño y Construcción de Contenedores Cisterna

Los contenedores cisterna se pueden utilizar para transportar Óxido de Propileno por carretera, por ferrocarril y por mar. Deben cumplir las correspondientes normativas nacionales o internacionales de diseño y construcción, dependiendo de los modos de transporte que se vayan a utilizar.

Además de cumplir estas normativas, se recomienda diseñar y construir los contenedores cisterna de acuerdo con las recomendaciones del Apéndice 8.

4.5 Diseño y Construcción de Barcos y Barcazas

Los barcos utilizados para el transporte de Óxido de Propileno por mar deben cumplir las siguientes normativas de diseño y construcción: Normativas Internacionales, como el Código Internacional para la Construcción y Equipamiento de Barcos que Transportan a Granel Productos Químicos Peligrosos de la Organización Marítima Internacional (International Maritime Organization, IMO).

Las barcazas utilizadas para el transporte de Óxido de Propileno por vías fluviales deben cumplir las normativas nacionales e internacionales de diseño y construcción de barcazas, así como las normativas de Transporte de Sustancias Peligrosas en Barcazas en el Río Rin (ADNR).

Además de cumplir estas normativas, se aconseja diseñar y construir los barcos y las barcazas de acuerdo con las recomendaciones del Apéndice 9.

4.6 Diseño y Construcción de Tanques de Almacenamiento

El almacenamiento y manipulación de Óxido de Propileno está sujeto a controles legislativos en muchos países. Por lo tanto, el diseño y la construcción de tanques de almacenamiento para Óxido de Propileno deben cumplir los controles legislativos nacionales. Las Instrucciones generales del Apéndice 10 ilustran la práctica general seguida en el sector de la fabricación de Óxido de Propileno y que debe utilizarse siempre que no entre en conflicto con alguna otra obligación legal.

4.7 Diseño y Construcción de Instalaciones de Carga y Descarga

Puesto que los equipos de transporte y almacenamiento tienen sus propias condiciones de diseño y construcción, es fundamental diseñar correctamente los equipos para instalaciones de carga y descarga. Es necesario diseñar y ubicar las instalaciones de carga y descarga de forma que se cumplan las correspondientes normas de ingeniería, teniendo en cuenta los riesgos potenciales asociados con la manipulación de Óxido de Propileno y la velocidad de transporte deseada. Hay que prestar especial atención a la ergonomía de las conexiones entre equipos de transporte y a la seguridad e higiene de los operarios.



5 Procedimientos de Emergencia

5.1 Planes de Emergencia

5.1.1

Todos los productores de Óxido de Propileno que participan en su transporte por toda Europa tienen que establecer un Plan de Emergencia para recibir informes de incidencias en el transporte y para proporcionar asistencia técnica por teléfono (y, si es necesario, en el lugar del incidente) a los Servicios de Emergencia sobre cómo minimizar los peligros de un incidente de carretera, ferrocarril o vía fluvial. El documento de Cefic “Respuesta de Emergencia para Distribución - Instrucciones para la Industria Química” describe cómo poner en marcha un Plan de Emergencia de la Empresa.

5.2 Medidas en Caso de Fuga de Óxido de Propileno

5.2.1

- Cierre todas las posibles fugas y fuentes de ignición, si ello no entraña riesgo
- No encienda llamas
- Manténgase contra el viento
- Aísle la zona y prohíba la entrada
- No deje que le entre en los ojos
- Evite el contacto con la piel
- No respire el vapor.

5.2.2

- Diluya las fugas de líquido con gran cantidad de agua
- Utilice agua pulverizada para reducir la cantidad de vapor
- No utilice absorbentes con base de arcilla
- Canalice las fugas grandes para recuperarlas
- Evite que entre en alcantarillas y/o aguas naturales
- Si la sustancia ha alcanzado un curso de agua o una alcantarilla póngase en contacto con las autoridades.

5.2.3

Si se cubre una fuga líquida con espuma lo antes posible, es posible evitar la evaporación y por tanto la formación de una nube de gas inflamable. El líquido liberado tiene que ser recuperado y transferido a tanques o bidones sellables. Las cantidades restantes de Óxido de Propileno se absorben con materiales adecuados, como arena, y se transportan en bidones cerrados hasta una instalación de procesamiento. El método de eliminación recomendado es la incineración.

5.3 Extinción de Incendios

5.3.1

No apague ningún fuego hasta que haya cerrado la fuga, para evitar que se vuelva a inflamar.

5.3.2

Enfríe con agua los contenedores expuestos al calor / fuego, para evitar sobrepresión / explosiones.

5.3.3 Incendios Pequeños

Utilice un producto químico seco o dióxido de carbono (CO₂).

5.3.4 Incendios Grandes

Utilice agua pulverizada, niebla o espuma de alcohol.

5.3.5 Incendios Masivos

- Utilice mangueras o toberas sin operarios (de boquilla fija)
- Considere la posibilidad de dejar que el fuego se apague por sí solo
- Canalice el escape de líquido
- Impida la entrada en alcantarillas y/o aguas naturales.



6 Protección Personal, Primeros Auxilios y Tratamiento Médico

6.1 Protección Personal

6.1.1

Protección de los ojos: utilice gafas para productos químicos

6.1.2

Durante la manipulación rutinaria se pueden utilizar equipo de protección normal.

6.1.3

Prendas en caso de fugas e incendio:

- Utilice un juego completo de prendas de protección, guantes resistentes al Óxido de Propileno por debajo de guantes tipo manopla de caucho de nitrilo, botas de caucho de seguridad y un equipo homologado de respiración autónoma.
- Quítese inmediatamente las prendas contaminadas, a poder ser en una ducha de seguridad o bajo una manguera de incendios, y lávelas antes de volver a utilizarlas.
- Destruya los zapatos contaminados y los artículos de piel.

Para más información, consulte las Fichas de Seguridad de su proveedor.

Fig. 10 Un operario completamente protegido



6.2 Primeros Auxilios y Tratamiento Médico

No suministre líquidos ni induzca al vómito si el paciente está inconsciente o tiene convulsiones.

Inhalación

Salga al aire libre. Si no puede respirar, utilice la respiración artificial. Si la respiración es dificultosa, es preciso que personal cualificado administre oxígeno. Llame a un médico o acuda a un hospital para recibir tratamiento inmediato.

Contacto con la Piel

En caso de contacto, lávese la piel inmediatamente con agua abundante durante al menos 15 minutos mientras se quita las prendas contaminadas y los zapatos. Solicite atención médica inmediatamente. Lave las prendas antes de volver a utilizarlas y destruya los zapatos contaminados. Llame a un médico si no desaparece la irritación.

Contacto con los Ojos

Es fundamental lavarse inmediatamente y de forma continua con agua corriente durante al menos 15 minutos, así como consultar con un médico lo antes posible. Solicite atención médica inmediatamente.

Ingestión

En caso de ingestión, enjuáguese la boca y acuda inmediatamente a un hospital. Sólo se puede inducir al vómito si lo indica un médico.

Nota para el Médico

Causa depresión del sistema nervioso central. Si aparece una quemadura, descontaminarla y tratar igual que una quemadura térmica. Tratamiento según los síntomas. No hay ningún antídoto específico. Cuidado continuado. Tratamiento basado en la opinión del médico en respuesta a las reacciones del paciente.



7 Formación para Conductores de Cisternas y Contenedores Cisterna

El ADR requiere que todos los conductores de cisternas o de contenedores cisterna con una capacidad total superior a los 3000 litros, tengan un permiso válido para el transporte de mercancías peligrosas.

Antes de transportar óxido de Propileno, se recomienda que los conductores estén formados en los riesgos específicos del Óxido de Propileno. Esta formación debería incluir aspectos de seguridad de acuerdo al punto 1.10 del ADR y puede contener los puntos mencionados en el apéndice 13.

Apéndices 1 Cefic y Compromiso de Progreso

1 Compromiso de Progreso – un compromiso público

“Las empresas químicas demostrarán su compromiso con la mejora continua de todos los aspectos operativos relacionados con la protección de la salud, la seguridad y el medio ambiente.”

2 Prevención de Accidentes

La prevención es una condición previa de Compromiso de Progreso para respuestas de emergencia. El programa de prevención de Cefic-ICE (International Chemical Environment) es una herramienta muy valiosa para reducir el número de incidentes durante la distribución de productos químicos, desde el momento en que salen por las puertas de la fábrica hasta que llegan a las instalaciones del cliente.

3

El objetivo es reducir al mínimo la posibilidad de que se produzcan incidentes. Puesto que la mayor parte de las actividades de distribución están subcontratadas y el cumplimiento de las normativas es una condición necesaria pero no suficiente para evitar accidentes, es preciso que haya criterios de seguridad y calidad uniformes que permitan evaluar periódicamente a las empresas de distribución. En contraste con ISO 9002, que se concentra en la calidad a un nivel fijado por cada una de las empresas de distribución, el SQAS (Safety & Quality Assessment Systems - Sistemas de Evaluación de Seguridad y Calidad) proporciona indicadores de rendimiento objetivos que permiten el seguimiento de mejoras continuas.

4

Los contratistas de distribución pueden ser evaluados por inspectores independientes cualificados, los cuales utilizarán cuestionarios detallados. Las preguntas se referirán a la gestión, equipos y operaciones, y tendrán en cuenta los requisitos legales, otros requisitos de la industria química y objetivos deseables. Los resultados se pueden presentar de distintas maneras, pero será cada una de las empresas químicas la que tendrá que evaluar los resultados según sus propias normas.

Los contratistas de distribución son:

- Transporte marino: Barcos y barcasas (de transporte)
- Transporte por carretera: Transportistas por carretera
- Operaciones de almacenamiento: Terminales/Almacenes
- Operadores de transporte

5 Respuesta de Emergencia

Aunque la industria química tiene un buen historial en la prevención de incidentes en el transporte de productos químicos, continúa intentando mejorar sus niveles de seguridad. El sistema de Respuesta de Emergencia ICE, programa de cooperación coordinado por Cefic, permite responder ante una emergencia en distintos países. El objetivo es aprovechar las prácticas de prevención en vigor, conservar sistemas de respuesta de emergencia que hayan demostrado su efectividad y ampliarlos a los países donde no existan.

La industria química pone toda su experiencia a disposición de las autoridades (que normalmente se harán cargo de la situación de emergencia) a tres niveles.

- Nivel 1: Información a distancia o asistencia de carácter general por teléfono o fax
- Nivel 2: Presencia de un experto que prestará asistencia en el lugar del incidente
- Nivel 3: Ayuda real con equipos y personal en el lugar del incidente

Si desea una información más detallada sobre este tema, consulte las “Guías de Cefic sobre Respuestas de Emergencia de Distribución para la Industria Química” (www.cefic.org).

Apéndices 2 Recomendaciones de Cefic sobre Prácticas de Gestión Segura de Distribución (SQAS)

Estas recomendaciones siguen los principios de Compromiso de Progreso y cubren los siguientes temas

1. Políticas de seguridad, salud y medio ambiente
2. Auditorías
3. Reducción de riesgos
4. Especificación de embalajes, tanques y otros equipos
5. Evaluación de incidentes
6. Códigos y normativas
7. Control de las operaciones
8. Formación
9. Selección y supervisión de contratistas
10. Datos e información
11. Respuesta ante Emergencias
12. Información al público

Aunque estas Guías para la distribución de Óxido de Propileno son específicas para un producto, es imprescindible activar y supervisar políticas, sistemas y procedimientos siguiendo las recomendaciones de Cefic sobre Prácticas de Gestión Segura en Distribución.

Apéndices 3 Inspección de Equipos de Transporte

1 Inspección de Rutina de Camiones y Contenedores Cisterna en Terminales de Carga

Si alguna de las siguientes condiciones no se cumple, será necesario detener la operación de carga y corregir la situación antes de poder continuar.

A) ANTES DE LA CARGA	
1.	¿Tiene el camión algún defecto visual (como luces o neumáticos en mal estado)?
2.	¿Se dispone de un certificado ADR válido para Óxido de Propileno?
3.	¿Tiene el conductor una licencia ADR válida para el transporte de sustancias peligrosas de Clase 3?
4.	¿Si se trata de un contenedor cisterna, ¿tiene una placa de identificación válida?
5.	¿Están colocadas todas las etiquetas de “mercancía peligrosa”(consulte la sección 2.7)?, ¿Se han puesto los números 33 1280 de identificación? ¿Cumple la matrícula con las normativas nacionales? ¿Está la Tremcard en todos los idiomas requeridos?
6.	Para transporte combinado ADR/IMO: ¿Están colocadas todas las etiquetas IMO de “mercancía peligrosa”? ¿Se ha puesto el número ONU según estas normativas?
7.	¿Lleva conductor todas las prendas de protección y equipos de seguridad que necesita?
8.	¿Se trata de un equipo de uso exclusivo para el transporte de OP?
9.	Determinar la carga útil máxima basándose en: • tara del conjunto • ruta • país de destino • modo de transporte • grado de llenado mínimo y máximo • volumen de la cisterna o contenedor cisterna
10.	¿Están cerradas todas las válvulas a la llegada?
11.	¿Funcionan correctamente todas las válvulas?
12.	¿Las válvulas de carga/descarga son de tipo antigoteo?
13.	¿Está colocada la cisterna o el contenedor cisterna en el punto de carga correcto?
14.	¿Están bloqueadas las ruedas del vehículo mediante calzos u otros dispositivos?
15.	¿Está equipada la cisterna o el contenedor cisterna con acoples de desconexión en seco específicos para Óxido de Propileno?
16.	¿Tiene el vehículo puesta la toma de tierra? El cable de tierra debe estar bien colocado en un punto apropiado antes de conectar los acoples.

B) DURANTE LA CARGA

1.	¿No se supera el grado máximo de llenado?
2.	¿El grado mínimo de llenado está en línea con la disposición 4.2.1.9.6 a del ADR?
3.	En la carga de cisternas o contenedores, se observará una tolerancia apropiada en las presiones registradas a fin de permitir el correspondiente equilibrio entre las fases líquida y gaseosa una vez que el equipo esté cerrado y precintado. Esta tolerancia puede variar dependiendo de las condiciones de carga pero puede estar en torno a 0.5- 1.0 bares. Incluso después de haber descargado Óxido de Propileno, la cisterna o el contenedor debe mantenerse a una sobrepresión mínima de 0.2-0.3 bares mediante el uso de nitrógeno.

C) DESPUÉS DE LA CARGA

1.	¿No se supera el peso bruto máximo?
2.	¿Se han cerrado y cegado todas las válvulas con todos los pernos en posición y los acoples están en su sitio?
3.	¿Están colocados todos los precintos?
4.	Antes de la desconexión, los brazos de carga o las mangueras flexibles deben ser purgados con nitrógeno
5.	¿Se ha retirado la toma de tierra del vehículo? Al final de toda la operación, las conexiones de carga deben ser retiradas antes que el cable de tierra.

2 Inspección de Rutina de Vagones Cisterna (RTCs) en Terminales de Carga

Si alguna de las siguientes condiciones no se cumple, será necesario detenerla operación de carga y corregir la situación antes de poder continuar.

A) ANTES DE LA CARGA

1.	¿Está el vagón inmovilizado para evitar una colisión?
2.	¿Es el RTC adecuado para transportar Óxido de Propileno (por ejemplo, con respecto a la presión máxima de operación del tanque)? ¿No se ha superado la fecha de inspección?
3.	¿Están colocadas todas las etiquetas de 'mercancía peligrosa' y se han puesto los números 33 1280 de identificación? Para RTCs de transporte combinado ADR/IMO: ¿Están colocadas las etiquetas IMO?
4.	Determinar la carga útil máxima basándose en: • tara • país de destino • ruta • modo de transporte • grado de llenado mínimo y máximo • volumen del vagón
5.	¿Están cerradas y cegadas todas las válvulas a ambos lados del RTC a la llegada?

6.	En el caso de válvulas de operación hidráulica o mecánica: ¿Está sin usar la palanca de emergencia y ha sido colocado en un lugar seguro del chasis del RTC? (Esta palanca de emergencia sólo se puede utilizar para abrir las válvulas inferiores en caso de emergencia. Está estrictamente prohibido iniciar la carga si la válvula interna está bloqueada por la palanca de emergencia.)
7.	¿Funcionan correctamente todas las válvulas?
8.	¿Las válvulas de carga/descarga son de tipo antigoteo?
9.	¿Está colocado el RTC en el punto de carga correcto?
10.	¿Están bloqueadas las ruedas del RTC mediante calzos u otros dispositivos?
11.	¿Está equipado el RTC con acoples de desconexión en seco específicos para Óxido de Propileno?
12.	¿Tiene el vehículo puesta la toma de tierra? El cable de tierra debe estar bien colocado en un punto apropiado antes de conectar los acoples.
13.	Después de la conexión, el brazo de carga o las mangueras flexibles deben ser presurizadas con nitrógeno y las conexiones revisadas para verificar que no hay fugas antes de que se inicie la carga.

B) DURANTE LA CARGA

1.	¿No se supera el grado máximo de llenado? Consulte la sección 2.7.
2.	En la carga de vagones, se observará una tolerancia apropiada en las presiones registradas a fin de permitir el correspondiente equilibrio entre las fases líquida y gaseosa una vez que el equipo esté cerrado y precintado. Esta tolerancia puede variar dependiendo de las condiciones de carga pero puede estar en torno a 0.5-1.0 bares. Incluso después de haber descargado Óxido de Propileno, el vagón debe mantenerse a una sobrepresión mínima de 0.2-0.3 bares mediante el uso de nitrógeno.

C) DESPUÉS DE LA CARGA

1.	¿No se supera el peso bruto máximo para clase A, B, C o D?
2.	¿Se han cerrado y cegado todas las válvulas con todos los pernos en posición adecuada a ambos lados del RTC y se han devuelto los acoples a su sitio?
3.	¿Están colocados todos los precintos?
4.	Antes de la desconexión, los brazos de carga o las mangueras flexibles deben ser purgados con nitrógeno.
5.	¿Se ha retirado la toma de tierra del RTC? Al final de toda la operación, las conexiones de carga deben ser retiradas antes que el cable de tierra.

3 Descarga

Para preparar una lista de comprobación para las inspecciones del equipo de transporte antes y durante la descarga se utilizarán las mismas directrices que en las secciones 1 y 2 (los puntos pertinentes) del Apéndice 3.

Las condiciones de descarga en las instalaciones del cliente serán responsabilidad de éste.

1.	¿Existen procedimientos escritos para la operación en las instalaciones?
2.	¿Ha recibido la formación adecuada el personal que participa en esta operación?
3.	¿Se ha identificado el producto como Óxido de Propileno sin ningún tipo de duda?
4.	En caso de que haya varias posibilidades para el punto de descarga, ¿se ha identificado el punto de descarga correcto?
5.	¿Es el tanque (o tanques) lo suficientemente grande para toda la carga?
6.	¿Se encuentra el conductor en las proximidades del vehículo por si hay una emergencia?
7.	¿Se ha incluido en el plan de emergencia el contenido del camión, RTC, barcaza o barco?
8.	¿Se han incluido en el procedimiento de operación las medidas que hay que tomar si se produce un problema (como parar y cerrar las válvulas externas de descarga)?
9.	¿Utiliza el operario una lista de comprobación para descargas?
10.	¿Están equipadas las instalaciones de descarga con acoples de desconexión en seco específicos para Óxido de Propileno? ¿Han sido inspeccionados con regularidad y han tenido el adecuado mantenimiento?

4 Inspección inicial de Cisternas, Contenedores Cisterna y Vagones (RTCs)

Antes de la carga inicial de Óxido de Propileno en cisternas, contenedores cisterna o RTCs, o cuando entren de nuevo en servicio tras alguna operación de mantenimiento o reparación, un responsable de la empresa cargadora confirmará los siguientes puntos:

- ¿Se mantiene el equipo de transporte idéntico en todos los aspectos al diseño original?
- ¿Las juntas y embalajes están bien instalados?
- ¿El tanque ha sido adecuadamente limpiado? (limpieza con arena a presión y posterior aspirado para tanques de acero al carbono, sin restos de óxido; desengrasado para tanques de acero inoxidable).
- ¿Funcionan correctamente todas las válvulas? Se recomienda que antes de comenzar con la carga inicial de un vehículo nuevo o reparado se lleve a cabo un “procedimiento o checklist de entrada en servicio”.
- ¿Funcionan correctamente todos los acoples de desconexión en seco?

Fig. 11 Ejemplo de checklist (en inglés)

PO Logistics Code Of Practice				
Title Operational readiness for PO isotank	LCOP nr. POX-OPS-71	Revision: 1 Date: 20/12/04	Page 1 of 1	Process owner: A. van Prooijen Signature:

Date/ Time:
Isotank nr.:

Product: PO

1.0 Operational readiness

		Yes	No	Responsibility
1.1	Has repair / maintenace carried out as requested?			Haulier
1.2	Is tank approval certificate updated or re-issued?			Haulier
1.3	Is tank approval stamp plate updated?			Haulier
1.4	Is the tank visually in good shape?			Haulier
1.5	Is a cleaning certificate available?			Haulier
1.6	Is tank internally dry & clean to accept PO?			Independent surveyor
1.7	Are manhole and all connections closed and sealed?			Haulier
1.8	Pressure test performed at 4 barg?			Haulier & confirmed by Indept. Surveyor
1.9	Purge with nitrogen to dewpoint -20°C			Load location & confirmed by Indept. Surveyor
1.10	Has tank been purged to < 2% oxygen?			Load location

Haulier	Surveyor For 1.6 & 1.8	Surveyor For 1.9	Load Location
Signature	Signature	Signature	Signature

Document filing requirement

5 Year at load location

5 Mantenimiento de los Equipos de Transporte

Durante las operaciones puede ser necesario llevar a cabo mantenimiento no programado de los equipos de transporte si las válvulas de bloqueo rápido o las válvulas inferiores o los acoples de desconexión en seco de las cisternas, contenedores o vagones dejan de funcionar. Problemas similares pueden aparecer con las válvulas de exceso de flujo en contenedores y cisternas.

Las válvulas pueden bloquearse con pequeñas cantidades de polímero. Los clientes tienen que notificar inmediatamente al expedidor todos los problemas que encuentren en la operación de las válvulas. Puede resultar útil utilizar una etiqueta informativa en el equipo de transporte a su regreso, en la que se indique cuál es el problema.

Los expedidores de RTCs mantendrán una estrecha comunicación con las autoridades ferroviarias locales en todo lo relacionado con el mantenimiento de las rodaduras de los vagones.

Las juntas tóricas de los acoples de desconexión en seco específicos para Óxido de Propileno serán remplazadas con regularidad de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Apéndices 4 Instrucciones Escritas

Acciones en caso de Accidente o Emergencia

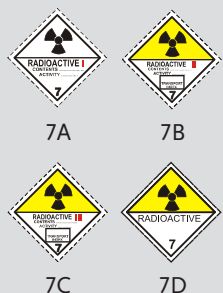
En caso de accidente o emergencia que puede producirse o surgir durante el transporte, los miembros de la tripulación del vehículo llevarán a cabo las siguientes acciones cuando sea seguro y practicable hacerlo:

- Aplicar el sistema de frenado, apagar el motor y desconectar la batería activando el interruptor cuando esté disponible;
- Evitar fuentes de ignición, en particular, no fumar o activar ningún equipo eléctrico;
- Informar a los servicios de emergencia apropiados, proporcionando tanta información como sea posible sobre el incidente o accidente y las materias involucradas;
- Ponerse el chaleco fluorescente y colocar las señales de advertencia autoportantes como sea apropiado;
- Mantener los documentos de transporte a disposición para los receptores a la llegada;
- No andar sobre las materias derramadas, no tocarlas y evitar la inhalación de gases, humo, polvo y vapores poniéndose contra el viento;
- Siempre que sea posible hacerlo con seguridad, emplear los extintores para apagar incendios pequeños/ iniciales en neumáticos, frenos y compartimento del motor;
- Los miembros de la tripulación del vehículo no deberán tratar los incendios en los compartimentos de carga;
- Siempre que sea posible hacerlo con seguridad, emplear el equipo de a bordo para evitar fugas al medio ambiente acuático o al sistema de alcantarillado y para contener los derrames;
- Apartarse de las proximidades del accidente o emergencia, aconsejar a otras personas que se aparten y seguir el consejo de los servicios de emergencias;
- Quitarse toda ropa y equipos de protección contaminados después de su utilización y deshacerse de estos de forma segura.

Indicaciones suplementarias para los miembros de la tripulación del vehículo sobre las características de riesgo de las mercancías peligrosas por clase y sobre las acciones a realizar en función de las circunstancias predominantes

ETIQUETAS Y PANELES DE PELIGRO (1)	CARACTERÍSTICAS DE PELIGRO (2)	INDICACIONES SUPLEMENTARIAS (3)
Materias y objetos explosivos  1 1.5 1.6	Presentan una amplia gama de propiedades y efectos tales como la detonación en masa, proyección de fragmentos, incendios/flujos de calor intenso, formación de resplandor intenso, ruido fuerte o humo. Sensible a los choques y/o a los impactos y/o al calor.	Refugiarse y alejarse de las ventanas.
Materias y objetos explosivos  1.4	Ligero riesgo de explosión e incendio.	Refugiarse
Gases inflamables  2.1	Riesgo de incendio. Riesgo de explosión. Puede estar bajo presión. Riesgo de asfixia. Puede provocar quemaduras y/o congelación. Los dispositivos de confinamiento pueden explotar bajo los efectos del calor.	Refugiarse. Mantenerse lejos de zonas bajas.
Gases no inflamables, no tóxicos  2.2	Riesgo de asfixia. Puede estar bajo presión. Puede provocar congelación. Los dispositivos de confinamiento pueden explotar bajo los efectos del calor.	Refugiarse. Mantenerse lejos de zonas bajas.
Gases tóxicos  2.3	Riesgo de intoxicación. Puede estar bajo presión. Puede provocar quemaduras y/o congelación. Los dispositivos de confinamiento pueden explotar bajo los efectos del calor.	Usar máscara de evacuación de emergencia. Refugiarse. Mantenerse lejos de zonas bajas.
Líquidos inflamables  3	Riesgo de incendio. Riesgo de explosión. Los dispositivos de confinamiento pueden explotar bajo los efectos del calor.	Refugiarse. Mantenerse lejos de zonas bajas. Evitar que la fuga de materias alcancen el medio acuático o el sistema de alcantarillado.

ETIQUETAS Y PANELES DE PELIGRO (1)	CARACTERÍSTICAS DE PELIGRO (2)	INDICACIONES SUPLEMENTARIAS (3)
Materias sólidas inflamables, materias autorreactivas y materias explosivas desensibilizadas  4.1	Riesgo de incendio. Las materias inflamables o combustibles pueden incendiarse por calor, chispas o llamas. Pueden contener materias autorreactivas con posibilidad de descomposición exotérmica bajo los efectos del calor, del contacto con otras materias (como ácidos, compuestos de metal pesado o aminas), fricción o choque. Esto puede dar como resultado la emanación de gases o vapores nocivos e inflamables. Los dispositivos de confinamiento pueden explotar bajo los efectos del calor.	Evitar que la fuga de materias alcancen el medio acuático o el sistema de alcantarillado.
Materias que pueden experimentar inflamación espontánea  4.2	Riesgo de combustión espontánea si los embalajes se dañan o se derrama el contenido. Puede reaccionar violentamente con el agua.	
Materias que al contacto con el agua desprenden gases inflamables  4.3	Riesgo de incendio y de explosión en caso de contacto con el agua.	Las materias derramadas se deben tapar de forma que se mantengan separadas del agua.
Materias comburentes  5.1	Riesgo de inflamación y de explosión. Riesgo de reacción violenta al contacto con las materias inflamables.	Evitar mezcla con materias inflamables o fácilmente inflamables (por ejemplo, serrín).
Peróxidos orgánicos  5.2	Riesgo de descomposición exotérmica a temperaturas elevadas, por contacto con otras materias (como ácidos, compuestos de metal pesado o aminas), de fricción o choque. Esto puede dar como resultado la emanación de gases o vapores nocivos e inflamables.	Evitar mezclar con materias inflamables o fácilmente inflamables (por ejemplo, serrín).
Materias tóxicas  6.1	Riesgo de intoxicación. Riesgos para el medio ambiente acuático y el sistema de alcantarillado.	Usar máscara de evacuación de emergencia

ETIQUETAS Y PANELES DE PELIGRO (1)	CARACTERÍSTICAS DE PELIGRO (2)	INDICACIONES SUPLEMENTARIAS (3)
Materias infecciosas  6.2	Riesgo de infección. Riesgos para el medio ambiente acuático y el sistema de alcantarillado.	
Materias radiactivas  7A 7B 7C 7D	Riesgo de absorción y radiación externa.	Limitar el tiempo de exposición.
Materias fisionables  7E	Riesgo de reacción nuclear en cadena.	
Materias corrosivas  8	Riesgo de quemaduras. Pueden reaccionar fuertemente entre ellos, con el agua o con otras sustancias. Riesgos para el medio ambiente acuático y los sistemas de alcantarillado.	Prevenir que la fuga de materias alcancen el medio acuático o el sistema de alcantarillado.
Materias y objetos peligrosos diversos  9	Riesgo de quemaduras. Riesgo de incendio. Riesgo de explosión. Riesgos para el medio ambiente acuático y el sistema de alcantarillado.	Prevenir que la fuga de materias alcancen el medio acuático o el sistema de alcantarillado.

NOTA 1: Para mercancías peligrosas con riesgos múltiples y para los cargamentos en común, se observarán las disposiciones aplicables a cada sección.

NOTA 2: Las indicaciones suplementarias indicadas arriba puede adaptarse para tener en cuenta las clases de mercancías peligrosas que se transportan y sus medios de transporte.

Equipamiento de protección general e individual para ser utilizado cuando se tengan que tomar medidas de urgencia generales o que comporten riesgos particulares, y que deberá encontrarse a bordo del vehículo de acuerdo con la sección 8.1.5 del ADR

Toda unidad de transporte, sea cual sea el número de etiqueta de peligro, debe llevar a bordo el equipamiento siguiente:

- un calzo por vehículo, de dimensiones apropiadas para la masa máxima del vehículo y el diámetro de las ruedas;
- dos señales de advertencia autoportantes;
- líquido para el lavado de los ojos^a; y

para cada miembro de la tripulación del vehículo

- un chaleco o ropa fluorescente (semejante por ejemplo al descrito en la norma europea EN 471);
- aparato de iluminación portátil;
- un par de guantes protectores; y
- un equipo de protección ocular (por ejemplo gafas protectoras).

Equipamiento adicional requerido para ciertas clases:

- se deberá llevar una máscara^b de evacuación de emergencia por cada miembro de la tripulación a bordo del vehículo para las etiquetas de peligro números 2.3 ó 6.1;
- una pala^c;
- un obturador de entrada al alcantarillado^c;
- un recipiente colector de plástico^c.

a No se requiere para las etiquetas de peligro números 1, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2 y 2.3.

b Por ejemplo una máscara de evacuación de emergencia con un filtro combinado de gas/polvo del tipo A1B1E1K1-P1 o A2B2E2K2-P2 que sea similar al que se describe en la norma EN 141.

c Sólo se requiere para las etiquetas de peligro números 3, 4.1, 4.3, 8 y 9.

Apéndices 5 Guía para el Fletamento y Manipulación Marítima de Óxido de Propileno (OP)

Buques que Cumplen los Códigos para Productos Químicos a Granel

La inspección de buques para comprobar que cumple con las Instrucciones correrá a cargo de una persona responsable y competente. Tendrá lugar antes de cada carga para confirmar que el estado del sistema de carga del buque es satisfactorio.

Los buques que nunca hayan estado al servicio de la empresa serán inspeccionados por un Inspector Marítimo, de acuerdo con el sistema del CDI (consulte Instituto de Distribución de Productos Químicos, ver nota) o un sistema propio de la empresa, para comprobar que siguen estas Guías y todas las normativas de aplicación antes de que se acepte el flete.

1 Homologación

El Óxido de Propileno se cargará/transportará únicamente en buques que cumplan todos los requisitos y las normativas de todos los códigos y convenciones IMO de aplicación, como Códigos sobre Gases a Granel, Códigos sobre Productos Químicos a Granel, SOLAS y MARPOL 73/78, y normas como la de la Guardia Costera de los Estados Unidos para el transporte de ÓXIDOS.

El transporte de Óxido de Propileno en el buque tiene que estar autorizado por el Certificado Internacional de Aptitud para el Transporte de Productos Químicos Peligrosos (que debe tener validez para toda la duración del viaje), tiene que indicar las condiciones de transporte para Óxido de Propileno y estar debidamente legalizado. También se puede autorizar el transporte con una carta de conformidad de la Guardia Costera de los Estados Unidos o de alguna otra autoridad competente del estado que dé bandera al buque.

2 Cargas Previas

Antes de la llegada del buque al muelle de carga se debe entregar la documentación de las tres (3) cargas anteriores. El Óxido de Propileno no se puede transportar en sistemas de carga que en alguna de sus tres (3) cargas anteriores hayan transportado algún material que catalice la reacción del Óxido de Propileno, salvo que sea posible realizar una limpieza e inspección adecuadas y se hayan iniciado los pasos precisos para ello

Tabla 1 Productos conocidos como catalizadores de la polimerización del Óxido de Propileno

ACIDOS	ALCALINOS	AMINAS	AMMONIA
Cloruro de hidrógeno	Caustico	Etilaminas	
Fosfórico	Sodio Hidróxido	Propilaminas	
Nítrico	Potasio Hidróxido	Etilenaminas	
Acético	y otro metal	Metilaminas	
Sulfúrico	hidróxidos y	y otros Aminas	
y otros ácidos	soluciones	y soluciones	

Consulte la Tabla 1 de Compatibilidades de la Guardia Costera de los Estados Unidos

3 Inspección, Segregación y Carga

El cargador deberá desarrollar y utilizar procedimientos adecuados de inspección, segregación del material y carga.

Antes de cargar OP, los tanques del barco deberán ser purgados con nitrógeno con un contenido en oxígeno <2%.

4 Transporte

El Óxido de Propileno se debe mantener en atmósfera de nitrógeno, dentro de los límites nominales de presión del tanque del buque y la válvula de seguridad del sistema.

En el puerto de descarga se facilitará una copia del registro de transporte, en el que se indicará la temperatura del tanque o tanques de carga, la presión y cualquier posible excepción.

El suministro de nitrógeno del buque, utilizado para pulmonar los tanques de Óxido de Propileno, debe contener menos de 2.000 ppm de oxígeno.

5 Información General

Cargas Anteriores de Butadieno, Isopreno y Estireno

que contuvieran el inhibidor de polimerización ter-butil catecol (TBC) producirán contaminación en cargas de Óxido de Propileno.

Un lavado completo con metanol, seguido de otro con agua, resulta eficaz para eliminar residuos de inhibidores de polimerización en los tanques de algunos buques y sistemas de carga. Los tanques de carga con grandes piezas estructurales internas o con acumulaciones de óxido pueden resultar extremadamente difíciles de limpiar. Los residuos de TBC no desaparecerán por completo con un simple lavado con agua.

Cargas de Relleno (equilibrio)

Las cargas de relleno son cargas que se embarcan junto con el Óxido de Propileno para completar un flete. No se deben utilizar como cargas de relleno los compuestos que sean reactivos con el Óxido de Propileno o que catalicen su autorreacción. Para que una carga sea aceptable tiene que ser compatible químicamente. (Consulte la Tabla de Compatibilidades de la Guardia Costera de los Estados Unidos).

No se debe calentar por encima de 30 °C los tanques de carga adyacentes que compartan una mampara común. (Nota: La presión de vapor del Óxido de Propileno es 760 mm Hg a 34,48 °C).

Propiedades

Las Fichas de Datos de Seguridad indican las propiedades físicas del Óxido de Propileno y otras informaciones útiles sobre seguridad y salud.

Los vapores de Óxido de Propileno son muy solubles en agua. Esta propiedad es útil para controlar una fuga de vapor y para limpiar sistemas de Óxido de Propileno. Sin embargo, la introducción de agua en un tanque que contenga vapor de óxido, utilizando un sistema de pulverización o máquinas de limpieza, puede hacer que se colapse el tanque, por efecto del vacío. El propietario o patrón del buque debe hacer que se limpie y se lave el tanque con sumo cuidado para evitar que se cree un vacío en el tanque de carga. También se puede utilizar un sistema con gases inertes para purgar y limpiar los tanques.

Instituto de Distribución de Productos Químicos (Chemical Distribution Institute, CDI)

Es un sistema que proporciona información objetiva sobre la calidad del embarque.

El CDI es un sistema independiente de selección y supervisión de los contratistas que participan en el embarque. El sistema prima la seguridad, la protección del medio ambiente, el cumplimiento de las normativas, el mantenimiento y la formación

El sistema incluye una revisión periódica de estos puntos y de las mejoras necesarias.

El CDI acredita a inspectores y facilita la distribución de resultados de evaluaciones.

Las empresas químicas o los remitentes pueden iniciar una evaluación y/o solicitar los resultados de la evaluación al armador.

Apéndices 6 Programa de Seguridad para los Sistemas de Recepción y Almacenamiento de Óxido de Propileno en Clientes

1 Directrices ESAD / SQAS

El Documento Europeo de Evaluación Única (ESAD en inglés) y el Sistema de Evaluación de Seguridad y Calidad (SQAS en inglés) han sido desarrollados conjuntamente por los fabricantes y distribuidores de productos químicos para usarse en la evaluación individual de los distribuidores, ofreciendo simultáneamente una medida del compromiso de los distribuidores con su Programa de Compromiso de Progreso y una herramienta común para los fabricantes para evaluar, según sus propios baremos, el desempeño en calidad, seguridad, salud y medioambiente de sus distribuidores.

2 Objetivo

El Grupo Sectorial de Cefic para el Óxido de Propileno ha desarrollado una lista de control específica para el producto, que debería ser usada por los clientes para auditarse internamente. También puede ser usada como directriz por el departamento de seguridad de la empresa suministradora.

3 Alcance

3.1

Este programa se aplicará para la recepción en las instalaciones de los clientes de Óxido de Propileno transportado por carretera o por ferrocarril.

3.2

El objetivo principal es garantizar que el Óxido de Propileno se pueda transferir de forma segura del vehículo de entrega al tanque de almacenamiento. No obstante, será necesario tener también en cuenta el sistema y los procedimientos de almacenamiento, ya que pueden afectar a la seguridad de la operación de descarga.

3.3

El programa también se debería utilizar para:

- a) Evaluar y registrar cambios de política, actitud o equipo desde la comprobación anterior.
- b) Obtener comentarios de los clientes sobre la operación de transporte y los equipos utilizados.

Listas de Comprobación para Descarga / Almacenamiento de Óxido de Propileno

1. LA ZONA DE DESCARGA	
1.1	Facilidad de acceso
1.2	Orden y limpieza
1.3	Separación de otras actividades
1.4	Capacidad para mover y retirar el camión cisterna / RTC en caso de emergencia
1.5	Posibilidad de aislar la zona y restringir el acceso
1.6	Sistemas de agua/espuma contra incendios
1.7	Clasificación eléctrica
1.8	Distancias mínimas de seguridad de acuerdo con las normativas nacionales entre el punto de descarga y: • Almacenamiento • Fuentes de ignición • Valla de separación con el exterior o con otras instalaciones
1.9	Puntos de descarga adyacentes
1.10	Mangueras / brazos de carga / acoples de desconexión en seco
1.11	Toma de tierra
1.12	Protección contra daños a las tuberías
1.13	Movimiento de otros vehículos / carretillas
1.14	Sistemas de comunicaciones
1.15	Sistemas de corte de emergencia
2. DESCARGA	
2.1	Personal y equipos
2.2	Presencia de un operador del cliente
2.3	Competencia del operario.
2.4	Disponibilidad de un sustituto
2.5	Política de comprobación y renovación de mangueras
2.6	Codificación selectiva de los acoples de desconexión en seco
2.7	Comprobaciones y mantenimiento de brazos de carga fijos
2.8	Disponibilidad de equipos de seguridad adecuados
2.9	Líneas de descarga etiquetadas correctamente para Óxido de Propileno
	OPERACIONES
2.10	Procedimientos escritos
2.11	Pruebas de mangueras y fugas
2.12	Procedimiento de toma de muestras

2.13	Supervisión de la exposición del personal a atmósfera de Óxido de Propileno
2.14	MÉTODO DE DESCARGA: • Presión de Nitrógeno • Bomba
2.15	Uso de enganche de carriles (para equipos de GL)
2.16	Defensas para la bomba
2.17	Respuesta de emergencia

3. SUMINISTRO DE NITRÓGENO

3.1	Fuente de nitrógeno
3.2	Garantía de la pureza del nitrógeno

4. TANQUE DE ALMACENAMIENTO

4.1	UBICACIÓN • Zona delimitada • Compartida • ¿Si es compartida, con qué? ¿Son compatibles? • Distancias de separación • Instalación para evacuación ante emergencia
4.2	CONSTRUCCIÓN • Calorifugado • Sin calorifugar • Refrigerado • Disponibilidad de agua / espuma contra incendios • Con toma de tierra • Diseñado para la presión máxima • Máxima presión de trabajo permitida • Fecha y tipo de la última prueba/inspección • Línea de entrada con tubo “pescante” hasta la parte inferior del tanque
4.3	VÁLVULAS DE SEGURIDAD • Independientes • Combinadas con enclavamiento (de interrupción de la descarga) • Tamaño • Ventilación a: - Balsa - Separador - Otros • Cortafuegos • Venteos para nitrógeno purgado

4.4	INSTRUMENTACIÓN • Presión del nitrógeno de pulmonación • Puntos de control: - Temperatura - Presión - Nivel • Puntos de alarma: - Temperatura - Presión - Nivel • ¿Son independientes los sistemas de control y de alarma?
4.5	SUPERVISIÓN DE ALMACENAMIENTO • Temperatura • Presión • Espacio disponible en el tanque

5. TANQUE DE ALMACENAMIENTO HACIA EL PROCESO

Deben tomarse precauciones para evitar que haya flujo de retorno de corrientes de la planta que contaminen los tanques de almacenamiento, y medidas para evitar la contaminación por el sistema de venteo de gases/vapores.

6. PROCEDIMIENTOS

Debería haber procedimientos escritos para:

- Descarga de Óxido de Propileno
- Pruebas, inspección y mantenimiento de equipos
- Emergencia

7. COMENTARIOS

.....

.....

.....

Notas sobre las Listas de Comprobación para Descarga / Almacenamiento de Óxido de Propileno

1. LA ZONA DE DESCARGA	
1.1	Debe haber espacio suficiente para permitir el acceso de vehículos.
1.4	Si no está conectado a las instalaciones de descarga, tiene que ser posible retirar el vehículo de la zona de descarga en caso de una emergencia. Si hay conexión con las instalaciones de descarga, las medidas de emergencia deberían tener en cuenta los contenidos del vehículo.
1.5	Se necesitan barreras y señales de aviso (por ejemplo, no pasar, no fumar). Puede ser necesario prestar especial atención para evitar maniobras cerca de la zona de descarga.
1.6	Debería haber un sistema de extinción de incendios, que preferiblemente será una instalación permanente en/cerca de la zona de descarga. También puede haber mangueras/detectores de incendios colocados estratégicamente.
1.7	La clasificación eléctrica debe ser EX D2 G4; División 1/Clase C o equivalente.
1.8	Todos los puntos de descarga tienen que estar correctamente etiquetados. Se pueden descargar sustancias compatibles en la zona para el Óxido de Propileno. Debería haber procedimientos y/o automatismos para evitar que se descargue Óxido de Propileno en los tanques equivocados.
1.9	Las mangueras o brazos de descarga serán preferiblemente de acero inoxidable o del tipo "Cryoflex". Deben utilizarse exclusivamente para Óxido de Propileno, tener juntas adecuadas (PTFE en espiral o equivalentes) y almacenarse de forma que se eviten contaminaciones o posibles daños.
1.10	El punto de toma de tierra se debe revisar periódicamente.
2. DESCARGA	
2.1	El conductor debe estar disponible durante la descarga y a la vista de su vehículo en una eventual emergencia. No puede estar en la cabina de su camión.. Los conductores deben informar al expedidor si se observa que no se cumplen los requerimientos necesarios de seguridad.
2.2	El operario del cliente debe estar presente durante la descarga o se deben disponer medidas de control como por ejemplo una cámara de control remoto y control remoto de presencia.
2.3 & 2.4	Debe haber al menos dos sustitutos cualificados para cubrir ausencias por enfermedad o vacaciones.
2.5	La presión de prueba de las mangueras no puede ser inferior a 1,3 veces la presión nominal de trabajo. Se recomienda realizar las pruebas al menos cada 12 meses.
2.6	Deben usarse acoples de desconexión en seco específicos para OP.
2.7	Antes de iniciar la descarga hay que purgar las mangueras con nitrógeno y buscar fugas.
2.8	Equipos de respiración con protección ocular. Trajes de protección, botas y guantes de un material adecuado (el caucho butílico ofrece el mejor nivel de protección; también se puede utilizar neopreno o caucho natural para las prendas de protección, aunque es posible que no protejan contra los vapores tanto como el caucho butílico, especialmente después de un uso continuado; el PVC ofrece una resistencia muy limitada). Junto a la zona de descarga deberá haber una ducha de seguridad y una fuente de agua para los ojos.
2.9 - 2.12	Sin comentarios adicionales.
2.13	Si la descarga se hace con bomba, hay que utilizar un sistema de retornode vapor (línea de equilibrio) de uso exclusivo.
2.14	Utilice enganches de carriles sólo para conectar equipos de GL (consulte la sección 4.1).

3. NITRÓGENO

3.1	La pureza del nitrógeno se debe mantener constante.
3.2	El nitrógeno vendrá preferiblemente de un sistema de suministro independiente y de uso exclusivo. El sistema de suministro de nitrógeno para Óxido de Propileno debe ser independiente de los suministros para aminas, ácidos y otros catalizadores de la polimerización del Óxido de Propileno.
3.3	Idealmente, los suministros para almacenamiento y para la planta deben provenir de dos fuentes totalmente independientes. Si esto no es posible o si es un sistema compartido, será necesario proteger la integridad del sistema de suministro de nitrógeno.
3.4	Todas las líneas de nitrógeno para almacenamiento y proceso deben contar con protección contra flujo de retorno, como sistemas de doble bloqueo y de derrame activados por una pequeña diferencia de presión positiva entre las válvulas.

4. TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Parte de esta sección queda fuera del procedimiento para comprobaciones de seguridad en la descarga, pero ofrece información útil desde el punto de vista de seguridad y calidad. También da información sobre la competencia y la actitud del cliente con respecto a la seguridad.

4.1	Sin comentarios adicionales.
4.2	Los tanques de almacenamiento son tanques con control de presión o de temperatura. Normalmente no se necesita ningún aislamiento, pero si se utiliza debe haber procedimientos para detectar y controlar la corrosión bajo el aislamiento (por ejemplo, comprobación del espesor de las paredes o inspección visual). También se debe considerar la posibilidad de refrigeración y/o aislamiento celular, especialmente en climas cálidos.
4.3	Las válvulas de seguridad deben ser lo bastante grandes para cumplir las normativas legales, como las relativas a la extinción de incendios.
4.4	Se necesitan alarmas de nivel. Debe haber procedimientos para evitar que los tanques se llenen en exceso.
4.5	La temperatura y la presión del tanque de almacenamiento se deben verificar periódicamente.

5. TANQUE DE ALMACENAMIENTO HACIA EL PROCESO

Es fundamental evitar el flujo de retorno y la contaminación.

Se deberían utilizar equipos similares a los empleados para mantener la integridad del nitrógeno.

Apéndices 7 Diseño y Construcción de Vagones Cisterna

Se recomienda que los técnicos de la empresa expertos en vagones cisterna utilicen la siguiente lista de especificaciones, clave en los acuerdos contractuales con los arrendadores de vagones cisterna.

Recomendaciones Generales

1

Las cisternas suelen estar hechos de acero al carbono. No se deben utilizar tabiques interiores.

2

Se utilizan dispositivos de carga/descarga superiores o inferiores, dependiendo de los requisitos del cliente.
(La práctica general en Europa es la descarga inferior)

3

Fondo inclinado hasta la toma para que la descarga sea completa.

4

En caso de dispositivos de carga/descarga superiores:

- Plataforma de mantenimiento alrededor de las conexiones superiores y boca de hombre con rejilla galvanizada antideslizante y placa de contrahuella. Los agujeros de la rejilla deben ser lo bastante grandes para que sea posible apretar los pernos de la brida.
- Las válvulas superiores estarán diseñadas en la dirección longitudinal para permitir la operación de brazos fijos de líquido y gas.
- Deberá haber una escalera para acceder a la plataforma.
- No se recomiendan las escaleras internas, ya que pueden obstaculizar el uso de equipos de limpieza.

5

Deberá haber conexiones de toma de tierra para evitar que durante la carga o descarga del vehículo se produzcan diferencias de potencial eléctrico peligrosas entre la cisterna, la carrocería del vehículo, las tuberías y la tierra durante la carga o la descarga. Las conexiones deberán estar a ambos lados del tanque y adyacentes a las conexiones de descarga.

6

Todas las válvulas estarán diseñadas a prueba de fugas y tendrán un acople de desconexión en seco + placa de cubierta. El interior de las válvulas serán resistentes al Óxido de Propileno y todas las válvulas serán de diseño anti-deflagrante.

7

No es necesario calorifugado, pero en caso de utilizarse es necesario proteger/inspeccionar el acero al carbono bajo el aislamiento para evitar la corrosión.

8

En la parte derecha del frontal del vagón cisterna deberá haber una escalera y asideros para el guardagujas.

9

Juntas: PTFE, PTFE en espiral expandida o algún otro material compatible con el Óxido de Propileno.

10

El tipo de cisterna según el ADR y el RID es L4BN (L= Líquido; 4= presión mínima de prueba 4 bares; B= descarga inferior y tres cierres independientes; N = cisterna sin un sistema de venteo según 6.8.2.2.6 y que no esté herméticamente cerrado) Este requerimiento se cumple tanto para vagones de líquido a granel (LG) como para gases licuados (BL).

11 Equipo

11.1 VÁLVULAS DE ALIVIO DE PRESIÓN

No se deben utilizar válvulas de alivio de presión

11.2 ACCESORIOS DE CARGA / DESCARGA Y RETORNO DE VAPOR:

11.2.1 La cisterna debe estar equipado con una línea de carga / descarga tipo DN80 con una válvula de bloqueo. Las conexiones de retorno de vapor serán de tipo DN50, equipadas con una válvula de bloqueo. Las válvulas deben ser de un tipo aprobado y testado, como p.ej. válvulas de interrupción con fuelle.

11.2.2 Además, se recomienda la instalación de un dispositivo interno de cierre rápido para la conexión de carga / descarga de la fase líquida. El dispositivo debe poder ser manejado de forma remota. El dispositivo también debe poder cerrar automáticamente en caso de rotura de la manguera o en caso de que el vagón se mueva de forma inadvertida. El mecanismo de la válvula será un sistema hidráulico.

11.2.3 Tanto las conexiones de carga / descarga como las conexiones de retorno de vapor estarán equipadas con acoples de desconexión en seco específicos para OP (estándar OTAN 3756) y un tapón de alta presión. Los materiales de las conexiones deben ser similares a los del tanque. Se recomienda mantener la válvula de corte además del acople de desconexión en seco.

11.2.4 Se debe proteger adecuadamente las conexiones contra posibles impactos que pueden suceder durante el transporte. Esta protección se puede dar mediante el uso de defensas rígidas de acero o usando el propio chasis del vehículo. Se identificarán claramente las conexiones de líquido y de vapor con su nombre (líquido/vapor).

Para asegurarse de que las válvulas de fondo o los dispositivos internos de seguridad permanecen cerrados en caso de que las líneas de conexión fueran dañadas, el diseño debe contemplar que si las líneas se ven sometidas a demasiada presión, el tanque se mantenga sin daños. Las líneas de conexión, bridas y válvulas deben soportar las mismas presiones de prueba que el tanque.

11.3 LÍNEA INTERNA DE RETORNO DE VAPOR

11.3.1 La tubería de la cisterna (tubo buzo) estará equipada con una línea interna de retorno de vapor tipo DN50 la cual discurrirá entre la válvula de fondo o el dispositivo interno de seguridad hasta la zona de vapor. La tubería estará diseñada para impedir la entrada de líquido y deberá soportar cualquier vibración durante el movimiento del vagón.

12

La boca de hombre no debe tener menos de 500 mm de diámetro (sólo para vagones de gas); dicha boca estará dotada con pernos y puede disponer de bisagras.

Apéndices 8 Diseño y Construcción de Cisternas y Contenedores

Cisterna

Se recomienda que los técnicos de la empresa expertos en cisternas/ contenedores cisterna utilicen la siguiente lista de especificaciones, clave en los acuerdos contractuales con los distintos transportistas por carretera.

Recomendaciones Generales

1

El material preferido para la cisterna es el acero inoxidable, ya que facilita las operaciones de limpieza.

2

Puede ser necesario utilizar deflectores para cumplir las normativas sobre transporte, aunque el número de tabiques interiores debe ser lo más bajo posible, ya que pueden obstaculizar las operaciones de limpieza.

3

Se recomiendan dispositivos de carga/descarga inferiores, ya que así no es necesario trabajar sobre el camión/ contenedor.

4

También se pueden utilizar dispositivos de carga/descarga superiores. En la parte superior de la cisterna debe haber al menos una pasarela con rejilla antideslizante para acceder a las toberas superiores y a la boca de hombre. En camiones cisterna, la pasarela debe tener una barandilla plegable y se accederá a ella mediante una escalerilla exterior.

5

Todas las válvulas estarán diseñadas a prueba de fugas, deberán ser resistentes al Óxido de Propileno y tener un diseño anti-deflagrante.

6

Deberá haber conexiones de toma de tierra para evitar que durante la carga o descarga del vehículo se produzcan diferencias de potencial eléctrico peligrosas entre la cisterna, la carrocería del vehículo, las tuberías y la tierra. Estas conexiones no pueden estar pintadas.

7

Juntas: PTFE, PTFE en espiral expandida o algún otro material compatible con el Óxido de Propileno.

8

Instrucciones ONU para tanques: T 11

9 Equipamiento

9.1 DISPOSITIVOS DE ALIVIO DE PRESIÓN

Cualquier dispositivo de alivio de presión debe estar en línea con los requerimientos del ADR / RID y el código IMDG.

9.2 ACCESORIOS DE CARGA / DESCARGA Y RETORNO DE VAPOR

9.2.1 La cisterna debe estar equipado con una línea de carga / descarga tipo DN80 con una válvula de bloqueo. Las conexiones de retorno de vapor serán de tipo DN50, equipados con una válvula de. Las válvulas deben ser de un tipo aprobado y testado.

9.2.2 Además, se recomienda la instalación de un dispositivo interno de cierre rápido para la conexión de carga / descarga de la fase líquida. El dispositivo debe poder ser manejado de forma remota. El dispositivo debe poder cerrar automáticamente en caso de rotura de la manguera y se recomienda que cierre automáticamente en caso de que la cisterna o el contenedor se muevan de forma inadvertida. El mecanismo de la válvula será un sistema hidráulico.

9.2.3 Tanto las conexiones de carga / descarga como las conexiones de retorno de vapor estarán equipadas con acoples de desconexión en seco específicos para OP (estándar OTAN 3756) y un tapón de alta presión. Los materiales de las conexiones deben ser similares a los del tanque. Se recomienda mantener la válvula de corte además del acople de desconexión en seco.

9.2.4 Las conexiones deben estar adecuadamente protegidas durante el transporte. Para el caso de los contenedores cisterna, todas las conexiones deben encontrarse dentro del marco de las normas ISO. Se identificarán claramente las conexiones de líquido y de vapor con su nombre (líquido/vapor). Se requiere que estas conexiones tengan mecanismos que eviten accesos no autorizados.

9.3 LÍNEA INTERNA DE RETORNO DE VAPOR

La tubería de la cisterna (tubo buzo) estará equipada con una línea interna de retorno de vapor tipo DN50 la cual discurrirá entre la válvula de fondo o el dispositivo interno de seguridad hasta la zona de vapor. La tubería estará diseñada para impedir la entrada de líquido y deberá soportar cualquier vibración durante el movimiento de la cisterna o el contenedor cisterna.

Apéndices 9 Diseño y Construcción de Barcos y Barcazas

1 Barcos

Los Requisitos Detallados para Desplazamientos por Mar de Óxido de Propileno se incluyen en el Código Internacional para la Construcción y Equipamiento de Buques para el Transporte a Granel de Productos Químicos Peligrosos, en la Sección 15: Requisitos Especiales. La lista de 30 puntos contiene requisitos de diseño, inspección de la calidad de la limpieza antes de la carga inicial, separación de cargas, operaciones de carga/descarga, refrigeración y pulmonación con nitrógeno. Los requisitos principales para flete y manipulación se explican en el Anexo 4.

2 Barcazas

Los requisitos mencionados en el caso de barcos se recomiendan también para desplazamientos en barcaza. En general, la mejor forma de cumplir estos requisitos detallados es utilizar barcazas tipo LPG. Se recomienda considerar el uso de este tipo de barcaza siempre que sea posible.

3 Barcos y Barcazas

Se debe prestar especial atención a:

- Sistemas de defensa entre el buque y la tierra.
- Bridas a prueba de fugas en la cubierta de la bóveda.
- Sistemas de toma de muestras en línea.

Apéndices 10 Instrucciones Generales de Diseño y Construcción de Tanques de Almacenamiento para Óxido de Propileno

1 Ubicación de los Tanques de Almacenamiento

1.1

El diseño y localización de los tanques de almacenamiento debe tener en cuenta:

- a) Operación normal
- b) Operación de emergencia
- c) Actividades de extinción de incendios

1.2

El diseño del recinto del tanque debe tener en cuenta las posibles consecuencias de vertidos accidentales e incendios. Se debe mantener totalmente separado de productos que reaccionen químicamente con el Óxido de Propileno, como oxidantes, ácidos, anhídridos, cloro y amoníaco.

1.3

Los tanques de almacenamiento deben estar alejados de fuentes potenciales de ignición y en una posición que reduzca al mínimo los efectos de la irradiación de los incendios que pudieran producirse en una zona adyacente.

1.4

Los tanques de almacenamiento se vaciarán por bombeo. No se debe elevar los tanques para vaciarlos por gravedad, debido a las dificultades que habría para detener el flujo por gravedad en caso de incendio.

1.5

Todos los tanques deben estar colocados sobre una base impermeable y rodeados por un muro (cubeto) con capacidad para el 110 % de su contenido en caso de vertido o fuga. Los muros y el suelo del cubeto deben ser impermeables a líquidos y estar diseñados para resistir la presión hidrostática completa. Los muros estarán diseñados para permitir una buena ventilación natural de la zona, fácil acceso para extinción de incendios y buenos medios de evacuación en caso de emergencia.

1.6

Se recomienda utilizar muros intermedios más bajos para dividir los tanques en grupos que contengan fugas accidentales y minimicen el área de vertidos. Si los tanques comparten un cubeto común, los productos en la zona deben ser compatibles químicamente.

1.7

El suelo del recinto debe estar inclinado para impedir que se acumulen pequeños vertidos debajo del tanque. Se tomarán medidas para eliminar o drenar agua de la superficie del cubeto. El método más apropiado consiste en bombear el agua fuera del recinto con una bomba adecuada. Si se utilizan desagües, deberán tener las válvulas exteriores al cubeto y habrá procedimientos que garanticen que estas válvulas están cerradas si no se está drenando.

1.8

No se deben almacenar materiales combustibles, equipos, etc. en el cubeto ni junto a sus muros.

2 Construcción de tanques

2.1

La capacidad y la resistencia del tanque deben ser adecuadas a la función asignada. Es importante diseñar y construir el tanque y sus soportes de acuerdo con un estándar apropiado de buenas prácticas de ingeniería reconocido a nivel nacional.

2.2

En cualquier equipo en contacto con Óxido de Propileno no se debe utilizar cobre ni aleaciones de cobre.

2.3

Los tanques de almacenamiento deben ser compatibles con los requisitos de envío y/o recepción.

2.4

Los sistemas de control de vapores deben cumplir las normativas locales y/o gubernamentales. El sistema de ventilación a la descarga se hará preferiblemente en un circuito cerrado, y si no, a la atmósfera, a una distancia segura de posibles fuentes de ignición.

2.5

Los tanques de almacenamiento más económicos para Óxido de Propileno suelen estar hechos de acero al carbono. Para volúmenes grandes se utilizan frecuentemente tanques de almacenamiento vertical. Los tanques horizontales también son válidos para almacenamiento a granel, pero se suelen utilizar en instalaciones pequeñas.

2.6

El llenado de los tanques se realizará desde la parte inferior o mediante una tubería vertical que alcance una distancia determinada desde la parte inferior del tanque. Esto impide que el Óxido de Propileno pueda caer libremente por la zona donde está el vapor, lo que podría provocar descargas eléctricas.

2.7

Normalmente no se necesita ningún aislamiento, pero si se utiliza debe haber procedimientos para detectar y controlar la corrosión. Se recomienda el aislamiento de celdas cerradas, ya que no disminuye la temperatura de autoignición del Óxido de Propileno en caso de fuga.

2.8

En climas cálidos es necesario proteger contra el calentamiento solar directo los tanques grandes con pocas rotaciones, utilizando pintura reflectante, un techo de protección solar u otro sistema equivalente. En caso de temperaturas extremadamente altas, se recomienda utilizar calorifugado y una unidad de refrigeración independiente.

2.9

Todos los tanques deberán tener una boca de hombre, de fácil acceso y con un diámetro mínimo de 500 mm, para permitir la inspección y limpieza del interior.

2.10

El diseño de nuevos tanques de almacenamiento se basará en el concepto de drenaje completo, con inclinación hacia la boca de descarga y sin zonas de acumulación.

Es necesario eliminar del sistema las “zonas muertas” de fase líquida y vapor.

2.11

Los tanques que almacenan líquidos muy inflamables suelen contar con una válvula de alivio de presión (PRV) como protección contra sobrepresiones. El diseño se debe hacer siguiendo buenas prácticas de ingeniería. En el caso de tanques nuevos, se puede considerar la posibilidad de utilizar un disco de ruptura anterior a la válvula de seguridad. Este diseño hace que no sea necesario purgar regularmente la línea hacia la PRV.

2.12

Todos los tanques deben tener un sistema de tomas de tierra.

La resistencia de tierra se verificará al menos una vez al año.

3 Instrumentación de Control para Tanques de Almacenamiento

Medida de nivel, presión y temperatura, sistema de pulmonación con nitrógeno

3.1

Los tanques de almacenamiento deben estar equipados con un sistema adecuado para determinar el nivel de líquido, la presión y la temperatura en el tanque.

3.2

Se recomienda utilizar alarmas de gran volumen sonoro que corten automáticamente el proceso de descarga en caso de que se llene en exceso. También deberá haber alarmas de presión alta/baja y de temperatura elevada.

3.3

Todos los tanques de almacenamiento deben tener indicadores de la temperatura y la presión locales y sensores de temperatura para toma de datos remota. Se recomienda que en la sala de control haya equipos para registrar el nivel, la presión y la temperatura.

3.4

Se instalará un sistema exclusivo (y preferiblemente independiente) de pulmonación con nitrógeno. El sistema debe estar diseñado para evitar el retorno de flujo. Si no es posible garantizar que no se va a crear un vacío, el tanque también deberá estar protegido contra vacío con una válvula de presión/vacío.

3.5

Se recomienda instalar un sistema de extinción por vapor de baja presión o purgar con nitrógeno todas las descargas de válvulas de seguridad. Esto permite diluir los vapores de Óxido de Propileno que puedan estar presentes, especialmente en caso de relámpagos. El sistema de extinción de vapor se debe diseñar para condiciones de congelación.

4 Tuberías

4.1

Todas las tuberías deben estar conectadas a tierra para descargar la electricidad estática de forma segura.

4.2

La tubería de descarga del tanque debe estar equipada con una válvula de bloqueo de emergencia (EBV) para bloquear el contenido del tanque en caso de emergencia.

4.3

Se recomienda que todas las juntas utilizadas en la manipulación de Óxido de Propileno estén hechas de PTFE, acero inoxidable en espiral con anillo de guía externo o equivalente.

4.4

Siempre que sea posible se tienen que utilizar tuberías con soldadura continua. Si es necesario desconectar tuberías para mantenimiento o inspección, deben utilizarse juntas con brida. No se deben emplear uniones roscadas con tornillo, salvo en líneas de instrumentación de acero inoxidable.

4.5

Las tuberías deben estar dirigidas de tal manera que las bridas no estén situadas próximas a puertas, ventanas o posibles fuentes de ignición, para reducir al mínimo la posibilidad de daños en caso de accidente.

4.6

Se recomienda utilizar brazos fijos de carga/descarga. Si se emplean mangueras para operaciones de carga/descarga, deben estar hechas de acero inoxidable o equivalente. Las mangueras serán inspeccionadas periódicamente y se realizarán pruebas de presión, conservando los datos y resultados.

4.7

El producto debe estar identificado claramente en todos los tanques y conexiones de tuberías.

4.8

Se recomienda instalar un sistema cerrado de toma de muestras para reducir al mínimo las emisiones cuando se tomen muestras de Óxido de Propileno.

4.9

Las válvulas tienen que estar tan cerca del tanque como sea posible. Las tomas que no se utilicen deben estar bloqueadas.

5 Bombas

5.1

Las bombas se deben situar fuera del cubeto del tanque, sobre una base impermeable y en un espacio abierto y sin muros.

5.2

En el servicio de Óxido de Propileno se suelen utilizar bombas centrífugas con rotor encapsulado y sellos mecánicos, o bombas de arrastre magnético.

5.3

Las bombas deben estar hechas con acero dúctil o acero inoxidable.

5.4

Los motores eléctricos de las bombas deben ser de diseño antideflagrante.

5.5

Si las bombas se controlan a distancia, debe haber botones de parada tanto en la bomba como en el centro de control remoto.

5.6

Las bombas deben estar controladas por proceso (por ejemplo, por medición de caudal).

5.7

Hay que tener en cuenta que, si se utilizan bombas centrífugas, se puede producir flujo por gravedad al detener la bomba.

6 Consideraciones Eléctricas

6.1

La selección, instalación y mantenimiento de equipos eléctricos en zonas peligrosas debe cumplir las normativas nacionales.

6.2

Las bombas, tanques, motores eléctricos, tuberías y demás partes del sistema tienen que estar conectadas a tierra para impedir la acumulación de cargas eléctricas estáticas. Debe haber un programa de comprobación.

6.3

Las zonas de trabajo, como escaleras de acceso a tanques, plataformas o instalaciones de carga/descarga, deben tener una iluminación adecuada para actuaciones ante emergencias y otros motivos de seguridad.

7 Extinción de incendios

7.1

Debe estar implantado un plan de emergencia que se pruebe en la práctica periódicamente (al menos una vez al año).

7.2

Se recomienda instalar rociadores de agua en tanques y bombas, si es posible que sean activados por un sistema automático de detección de gases.

8 Sistemas para Detección y Monitorización de Gases

8.1

Dependiendo del volumen de almacenamiento, se tendrán que instalar sistemas de detección y/o supervisión de gases con alarmas sonoras, visuales y remotas en la zona de almacenamiento y en la zona de la bomba de trasiego.

9 Medidas para Evitar la Contaminación de los Tanques de Almacenamiento

Se necesita un nivel de seguridad especialmente alto para la protección contra productos que reaccionan con Óxido de Propileno o que pueden catalizar reacciones.

9.1

Se deben instalar dos válvulas redundantes y de bloqueo rápido para impedir que haya flujo de retorno desde la planta de producción. Deben ser válvulas muy fiables.

9.2

Medidas para evitar la contaminación a través del sistema de nitrógeno (véase la lista de comprobación del cliente).

9.3

Medidas para evitar la contaminación a través del gas de venteo.

Apéndices 11 Empresas Miembro del Grupo sectorial para Óxido de Propileno / Glicoles Propilénicos

EMPRESAS MIEMBRO DEL GRUPO	
BASF SE	Alemania
DOW Deutschland Anlagengesellschaft GmbH	Alemania
INEOS	Alemania
LYONDELLBASELL INDUSTRIES	Holanda
REPSOL QUIMICA	España
SHELL CHEMICALS EUROPE	Holanda
BAYER MATERIALSCIENCE	Alemania

Apéndices 12 Instrucciones Generales Recomendadas para Conductores de Óxido de Propileno

El Óxido de Propileno (OP) es un producto químico inflamable y muy reactivo que posee propiedades perjudiciales para la salud y el medio ambiente. Sin embargo, puede ser manipulado, transportado y almacenado si se respetan las precauciones adecuadas.

El trabajo de un conductor de Óxido de Propileno es muy importante ya que es la persona que acompaña al producto durante el envío y es quien está al cargo del cuidado de la equipación del vehículo y del producto. Es esencial que el conductor esté enteramente familiarizado con la naturaleza de los riesgos potenciales que pueden aparecer durante el transporte de Óxido de Propileno y con las acciones que deben tomarse en caso de emergencia.

Estas instrucciones generales recomendadas para conductores de Óxido de Propileno han sido preparadas por el Grupo de Trabajo de Distribución de Óxido de Propileno de Cefic.

El objetivo de preparar una serie uniforme de instrucciones para los conductores es asegurarse de que el Óxido de Propileno es manipulado y transportado de una forma segura.

Hay que tener en cuenta que cada productor de Óxido de Propileno puede estipular procedimientos adicionales donde considere a fin de mantener la seguridad en el transporte.

Antes de que un chófer pueda transportar Óxido de Propileno debe estar en posesión de un certificado ADR válido para mercancías peligrosas clase 3 para transporte internacional, o un documento equivalente.

Aquellos conductores que terminen con éxito la formación en Óxido de Propileno y sus tests correspondientes, recibirán un certificado de formación emitido por la compañía. Este Certificado de Formación está mutuamente aceptado por todas las compañías productoras de Óxido de Propileno afiliadas a Cefic.

Los siguientes temas serán cubiertos como parte de la formación de los conductores:

1. Información sobre el Producto (conforme al Capítulo 2)
2. Riesgos para la Salud (conforme al Capítulo 2)
3. Equipos de Protección Personal (conforme al Capítulo 5)
4. Carga / Descarga (conforme a los Capítulos 3.1 y 3.5 y las secciones pertinentes de los Apéndices 3 y 5)
5. Transporte (conforme al Capítulo 3.2)
6. Procedimiento de Emergencia (conforme al Capítulo 6)

Apéndices 13 Glosario of Abreviaturas

ADR	Accord européen relatif au transport des marchandises dangereuses par route. Acuerdo europeo sobre el transporte internacional por carretera de Mercancías Peligrosas.
ADN	Accord européen relatif au transport des marchandises dangereuses par voie de navigation intérieure. Acuerdo europeo sobre el transporte de productos peligrosos por barcaza en vías fluviales
ADNR	Véase ADN: R para el Rin
ASME	American Society of Mechanical Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos)
BL	Líquido a granel
CAS	Servicio de Resúmenes Químicos
CDI	Instituto de Distribuciones Químicas
Cefic	Conseil Européen de L'Industrie Chimique (Consejo Europeo de la Industria Química)
DIN	German Industry Standard (Norma Alemana para la Industria)
DOT	Ministerio de Transportes
EEC	Comunidad Económica Europea
EINECS	Inventario Europeo de Sustancias Químicas Comerciales
Ems	Procedimientos de emergencia para buques que transportan productos peligrosos
ERG Code	Código de Respuesta de Emergencias
IARC	Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer
IATA	Asociación Internacional de Transporte Aéreo
IBC	Contenedor Intermedio de producto a Granel
IBC Code	Código Internacional para la Construcción y Equipamiento de Buques para el Transporte a Granel de Productos Químicos Peligrosos
ICAO	Organización Internacional de Aviación Civil
ICE	International Chemical Environment (Cefic)
IMDG Code	Código Marítimo Internacional sobre Mercancías Peligrosas
IMO	Organización Marítima Internacional
ISO	Organización Internacional de Normalización
JSA	Análisis de Seguridad en el Trabajo
LC50	Concentración Letal Media (50%)

LD50	Dosis Letal Media (50%)
LG	Líquido a granel
MAC	Concentración Máxima en el lugar de trabajo
MARPOL	Ley sobre la Contaminación Marina
MFAG	Guía Médica de Primeros Auxilios para accidentes con productos peligrosos en el mar
MITI	Ministry of International Trade and Industry (Japan)
N.A.	No Aplicable
OSHA	Ministerio para la Seguridad y Salud en el Trabajo (Estados Unidos)
PTFE	Politetrafluoretileno
RID	Règlement International concernant le transport de marchandises dangereuses par chemin de fer. Reglamento Internacional sobre el Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril
RTC	Vagón Cisterna
RTECS	Registro de Efectos Tóxicos de Sustancias Químicas
SOLAS	Organización de Socorro en el Mar
SQAS	Sistema de Evaluación de Seguridad y Calidad (Cefic)
STEL	Límite de Exposición de Corta Duración
Tremcard	Tarjeta de Emergencias en el Transporte (ADR)
TLV	Valor Límite Umbral
TWA	Time Weight Average
UN	Naciones Unidas



Cefic AISBL - European Chemical Industry Council

Avenue E. van Nieuwenhuyselaan 4

1160 Brussels - Belgium

T +32 2 676 72 11

F +32 2 676 73 00

www.Cefic.org