

Directrices para recibir y descargar TDI

AX-188, OCTUBRE 2014

ÍNDICE

Propósito	1
Clasificación de TDI en el Transporte	1
Plan de respuesta de asistencia de emergencia – Transport Canada.....	2
Requisitos de Seguridad de Transporte de DOT.....	3
Programa de Gestión de Peligro de la EPA	3
Asesoramiento sobre Información de Seguridad para TDI.....	3
Equipo de protección personal (EPP) para la descarga de TDI.....	3
Requisitos de capacitación HazMat del DOT.....	4
Requisitos de capacitación específicos para el conductor.....	4
Protección contra caídas	5
Eliminación de desperdicios TDI	5
Eliminación de envases vacíos.....	5
Embalaje, Manipulación y Transporte.....	5
Tambores	5
Registro de conductor.....	5
Inspección del remolque	6
Descarga	6
Tambores de calentamiento	7
Transferencia	7
Reciclado	7
Tanques contenedores intermodales a granel	7
Recepción	8
Responsabilidades del receptor y conductor.....	8
Métodos de descarga	10
Envío de devolución	11
Remolques cisterna	11
Recepción	13
Responsabilidades del receptor y conductor.....	13
Métodos de descarga	14
Envío de devolución	16
Vagón cisterna ferroviario.....	16
Recepción	16
Responsabilidades del receptor	17
Identificación de accesorios.....	17
Inspección	18
Calefacción	18
Pre-descarga regulatoria.....	19
Métodos de descarga	19
Preparación para la devolución	21
Inspecciones de la Administración Ferroviaria Federal (FRA)	22
Remoción de residuos externos	22
Registro de remitente HazMat	22
Notificación Legal.....	23
Apéndice A: Ejemplo de listas de verificación para la descarga de contenedores de tanque intermodal a granel.....	24
Ejemplo de lista de verificación para la descarga de contenedores.....	24
Ejemplo de lista de verificación para trasvase a presión.....	25
Ejemplo de lista de verificación para trasvase con bomba con asistencia de presión.....	26
Apéndice B: Ejemplo de lista de verificación para la descarga de remolques cisterna	28
Ejemplo de lista de verificación para la descarga de remolques cisterna	28
Ejemplo de lista de verificación para trasvase a presión.....	29
Ejemplo de lista de verificación para trasvase con bomba con asistencia de presión.....	30
Ejemplo de lista de verificación para trasvase con bomba con intercambio de vapor.....	31
Apéndice C: Ejemplo de lista de verificación para la descarga de vagones cisterna.....	33
Ejemplo de lista de verificación para la descarga de vagones-cisterna	33
Ejemplo de lista de verificación para trasvase a presión.....	34
Ejemplo de lista de verificación para trasvase con bomba con asistencia de presión.....	35
Ejemplo de lista de verificación para trasvase con bomba con intercambio de vapor.....	36

Propósito

El Centro para la industria de poliuretanos (CPI) preparó este documento de orientación para brindar principios básicos a usuarios que reciben, descargan y manipulan diisocianato de tolueno (TDI) y/o varios grados¹ en una variedad de embalajes. Este documento no es exhaustivo. Resume algunos, pero no todos los requisitos regulatorios del Departamento de Transporte de los EE. UU. (DOT) y las mejores prácticas acerca de la recepción, descarga y manipulación de TDI. Estas directrices no deberían ser interpretadas de forma que pudiera estar en conflicto con leyes y regulaciones internacionales, nacionales, estatales y locales. Los estándares, las leyes y los requisitos pueden cambiar y tener precedencia sobre estas directrices. Obtenga asesoramiento jurídico para verificar los estándares y requisitos aplicables.

Clasificación de TDI en el Transporte

Cuando está en transporte, el TDI está clasificado como una sustancia tóxica División 6.1, Grupo de embalaje II. Esta clasificación desencadena un número de requisitos regulatorios cuando una empresa ofrece un material ya sea para embarque doméstico o internacional. Los principios de las regulaciones DOT acerca de materiales peligrosos se aplican de la siguiente manera al TDI:

- Una empresa que ofrece TDI para embarque deberá completar un documento de envío que indica la información de embarque requerida para TDI. 49 CFR §§ 172.200-203. Esta información varía un poco dependiendo de si el material se moviliza en el comercio doméstico (EE. UU.) o internacional.
- Este documento de envío deberá incluir un teléfono de emergencia de contacto con atención las 24 horas al día. 49 CFR § 172.604. Dentro de los EE. UU., todos los principales productores son miembros de un programa de asistencia mutua conocida como CHEMTREC, el cual está disponible

¹ TDI puro, 2,6-diisocianato de tolueno (CAS #91-08-7), 2,4-diisocianato de tolueno (CAS #584-84-9) o isómeros no especificados de 2,4/2,6-diisocianato de tolueno (CAS #26471-32-5), consultar la HDS.

a través del American Chemistry Council (Consejo Estadounidense de Química). Si se embarca el TDI como residuo, se debe completar el manifiesto de desechos peligrosos según lo requerido. 49 CFR § 172.205.

- El documento de embarque deberá incluir la certificación del remitente requerida de que el material es embarcado de acuerdo con las regulaciones. Consultar 49 CFR § 172.204.
- Se deberá incluir la información de respuesta de emergencia con el documento de embarque y proveer al transportista. Ver 49 CFR §§ 172.600-602.
- Según lo requerido por las regulaciones del DOT, todo TDI deberá estar adecuadamente:
embalado (49 CFR § 173.202 (no a granel) o 49 CFR § 173.243 (a granel) y 49 CFR Parte 178);
 - o marcado (49 CFR § 172.300-338); y
 - o etiquetado y rotulado (172.400-.448 and 172.500-.560).

Además de los requisitos listados arriba, el TDI está listado como sustancia peligrosa en el Apéndice A al 49 CFR § 172.101 con una cantidad reportable (RQ) de 100 libras. El DOT de los EE. UU. y otras agencias imponen requisitos adicionales sobre tales embarques. Se recomienda revisar todas las regulaciones federales, estatales y locales antes del almacenamiento y la manipulación del TDI. Para obtener detalles adicionales acerca de cómo se regula al TDI, comuníquese con su proveedor.

Plan de Asistencia para Respuesta a Emergencias – Transport Canada

Cuando se realice el embarque hacia o dentro de Canadá, bajo las Regulaciones de Transporte de mercancías peligrosas de Canadá, los transportistas e importadores de TDI en cantidades de 1000 litros o más en un embalaje individual (modo de contención) deben tener un Plan de Asistencia para Respuesta a Emergencias (Emergency Response Assistance Plan, ERAP). Consulte la Parte 7 del Transport Canada, Regulaciones sobre el transporte de mercancías para obtener más detalles. El EARP deberá incluir lo siguiente:

- Nombre y dirección del centro de actividad;
- Número de teléfono, incluyendo el código de área, del solicitante;
- Clasificación de mercancías peligrosas sujetas al ERAP;
- Área geográfica cubierta por el ERAP;
- Número de teléfono, incluyendo el código de área, para llamar y activar el ERAP;
- Descripción de capacidades de respuesta a emergencia de las personas que se ofrecen para el transporte o la importación de mercancías peligrosas sujetas al ERAP;
- Información de contacto para el Asesor Técnico;
- Asesoramiento de posibles accidentes; y
- Copia de cualquier acuerdo formal con un tercero contratado para la asistencia de respuesta de emergencia.

Se debe proveer el número de referencia ERAP asignado por Transport Canada, así como también el número de teléfono de activación del plan de respuesta ante emergencias, en todos los documentos de embarque para embarques de TDI sujetos al ERAP. Ver Sección 3.6, titulado Información Adicional de un Documento de embarque, Regulaciones de transporte de mercancías peligrosas.

Requisitos de Seguridad de Transporte de DOT

El TDI está sujeto a los requisitos de seguridad del DOT de los EE. UU., incluyendo un plan sobre la seguridad del transporte, cuando se envían grandes cantidades a granel mayores a los 3000 litros (49 CFR §§ 172.800-822).

Programa de Gestión de Riesgo de la EPA

La Sección 112(r) de la Ley de Aire Limpio (CAA) requiere que la Agencia de Protección Ambiental (EPA) promulgue regulaciones para la prevención y mitigación de liberaciones accidentales de sustancias extremadamente peligrosas. Bajo esta sección, la EPA ha establecido una lista de sustancias reguladas y cantidades umbral y ha emitido las Provisiones de Prevención de Accidentes Químicos (40 CFR Parte 68). El TDI está incluido en la lista de sustancias reguladas en 40 CFR Parte 68. Como se declara en la regulación, la cantidad umbral para el TDI es de 10 000 libras en el sitio.

Se requiere que las instalaciones cubiertas desarrollen e implementen un programa de gestión de riesgos que incluye un historial de accidentes de cinco años, un análisis de consecuencias extra-sitio, un programa de prevención de accidentes y un programa de respuesta a emergencias. Las instalaciones cubiertas deberán presentar a la EPA un plan de gestión de riesgo (RMP) en el que describe el programa de gestión de riesgo de la fuente (40 CFR § 68.115). La EPA cuenta con una herramienta en línea llamada "RMP*eSubmit" para permitirle a las instalaciones que preparen y presenten sus RMP en línea.

Las provisiones de Prevención de Accidentes Químicos también requieren actualizaciones completas y nuevas presentaciones de RMP al menos cada cinco años. Ciertos cambios de procesos podrían hacer que una instalación actualice por completo o realice una nueva presentación antes del quinto aniversario de la RMP. La fecha del quinto aniversario luego se restablece cuando sea que una instalación actualiza por completo y vuelve a presentar sus RMP.

Para obtener información adicional acerca de la Sección 112(r) de la CAA, consulte el Asesoramiento General en los Requisitos del Programa de Gestión de Riesgo de la EPA y el Diisocianato de tolueno (AX4044), disponible en línea en polyurethane.org.

Asesoramiento sobre Información de Seguridad para TDI

Equipo de protección personal (EPP) para la descarga de TDI

Evite la sobreexposición al TDI, vapor, líquido o aerosol. Para información adicional acerca de reconocer posibles peligros de salud, consulte el Asesoramiento para trabajar con TDI: Cosas que debería saber (AX202), disponible en línea en polyurethane.org.

Al manipular el TDI o al estar involucrado en actividades donde existe la posibilidad de exposición al TDI, use EPP apropiado. Los EPP pueden incluir, sin limitarse a estos:

- Gafas químicos;
- Pantalla facial;
- Guantes químicos, resistentes al TDI²;
- Overoles de manga larga o traje de cuerpo completo, resistente al TDI²;
- Protección respiratoria (APR o SAR)³
- Botas entalladas hechas de materiales resistentes al TDI², y;
- Protección de la cabeza, tal como una capucha ajustada, hecha de un material resistente al TDI².

² Consulte las Directrices CPI para la Selección de Vestimenta de Protección para Usuarios de TDI (AX-179).

³ Consulte las Directrices para el Desarrollo de un Programa de Protección Respiratoria por Escrito (AX-246).

Considere el uso de protección respiratoria apropiada siempre que exista el potencial de una sobreexposición al TDI o en la presencia de concentraciones aéreas desconocidas.

Cuando se trabaja con químicos, considere tener disponible una ducha de seguridad e instalaciones de lavado ocular, de acuerdo con el estándar ANSI Z358.1.

Para obtener información adicional acerca de los EPP, consulte las Hojas de Datos de Seguridad (HDS) del fabricante.

Requisitos de capacitación HazMat del DOT

Se requiere que todos los empleados involucrados en la recepción y descarga de TDI reciban capacitación HazMat, según 49 CFR §§ 172.700-704. La capacitación de nuevos empleados deberá completarse dentro de los 90 días de quedar en un puesto que requiere cualquier capacitación de este tipo, y debe repetirse al menos cada 3 años. El DOT requiere que los empleadores aconsejen a sus empleados acerca de los cambios en las leyes que podrían afectar el rendimiento de su trabajo. Todos los empleados HazMat deberán recibir capacitación en cada una de las siguientes áreas:

- Conciencia/familiarización general
- Específica a la Función
- Seguridad
- Conciencia de seguridad
- Capacitación de seguridad a fondo (consulte 49 CFR § 172.800(b)(12) para determinar si aplica)

Según 49 CFR § 172.704, se deberán mantener registros de todo el personal que recibe capacitación DOT, tanto para personal de supervisión como personal no abocado a tareas de supervisión. Cada empleador HazMat deberá mantener registros de capacitación de la capacitación actual, inclusive de los tres años anteriores mientras el empleado esté contratado y durante los 90 días subsiguientes.

Requisitos de capacitación específicos para el conductor

El TDI es un material peligroso regulado por el DOT; por lo tanto, los conductores deberán estar específicamente capacitados para entender la naturaleza particular de los peligros que podrían surgir del transporte de este material y cómo actuar en caso de emergencia. Antes de que se permita que un conductor transporte un material peligroso, como el TDI, deberá:

- Haber recibido capacitación al estándar requerido por las regulaciones federales, estatales y locales y obtener un Carnet de Conductor Comercial (CDL) y aval de Materiales Peligrosos en su licencia según lo requerido por 49 CFR §§ 383.71-383.155.
- Haber recibido capacitación específica al TDI como parte de su capacitación específica a su función según lo requerido por 49 CFR § 172.704.

Protección contra caídas

Brindar acceso seguro hacia y desde las partes superiores de los contenedores de tanques intermodales a granel, remolques cisterna y carros tanque de ferrocarril. Se debe considerar protección contra caídas para los empleados que trabajan sobre estos modos de transporte.

Según la OSHA, las personas en superficies estarán protegidas de pozos con más de 6 pies por encima de los niveles más bajos, mediante sistemas personales de detención de caídas, cubiertas o sistemas de barandillas (29 CFR § 1926.501(b)(4)(ii)).

Eliminación de desperdicios TDI residual.

El TDI es un residuo peligroso listado (U223) bajo las regulaciones de 40 CFR § 261.33(f) de la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA) de la EPA y requiere manipulación especial para su eliminación.

Para obtener información acerca de las consideraciones de eliminación de residuos, consulte el documento de orientación del CPI, Directrices para la Eliminación Responsable de Residuos y Contenedores del Procesamiento de Poliuretanos (AX151) disponible en polyurethane.org.

Eliminación de envases vacíos

Al eliminar contenedores de TDI vacíos, considere comunicarse con la Asociación de Embalaje Reutilizable Industrial (RIPA-www.reusablepackaging.org) para localizar un reacondicionador de tambores cercano a usted.

Los tambores para el reacondicionamiento deberían estar vacíos (según lo definido por, 40 CFR § 261.7) antes de abandonar la instalación del usuario. Comuníquese con su proveedor de TDI para conocer más opciones de eliminación. **ADVERTENCIA: Los tambores vacíos podrían contener residuos líquidos o de vapor, los cuales podrían ser peligrosos. No quemar, cortar, soldar ni exponer los contenedores al calor o llamas. Los tambores vacíos no deberían ser utilizados para otros fines.**

Para obtener información acerca de las consideraciones de eliminación de residuos, consulte el documento de orientación del CPI, Directrices para la Eliminación Responsable de Residuos y Contenedores del Procesamiento de Poliuretanos (AX151) disponible en polyurethane.org.

Embalaje, Manipulación y Transporte

Tambores

Debido a que el TDI está clasificado como un material peligroso por el DOT, los tambores deberán satisfacer los requisitos de desempeño del DOT. Las regulaciones para materiales peligrosos requieren que los tambores estén marcados con la marca de especificación apropiada de las Naciones Unidas (ONU) (49 CFR §§ 178.500-178.503).

Se pueden usar las listas de verificación al recibir los tambores de TDI para salvaguardar al receptor, el transportista y el ambiente. Los artículos a considerar están delineados aquí.

Registro de conductor

El transportista entregador se registra en seguridad y el depósito/dársena de recepción del sitio. Después de verificar que la entrega es esperada, el receptor verifica las credenciales del conductor y el papeleo de entrega, incluyendo el conocimiento de embarque para el material que se entrega. Las consideraciones claves del papeleo pueden incluir, pero no están limitadas a, lo siguiente:

- los números de verificación coinciden (orden de compra, número de orden de venta, número de confirmación de entrega);
- la cantidad y descripción de los tambores en el conocimiento de embarque coinciden con lo que espera el receptor; y que
- el Conocimiento de Embarque ha sido ejecutado correctamente por el transportista (el conocimiento de embarque firmado por el agente del transportista).

Inspección del remolque

Una vez que el remolque está posicionado en el muelle, pero antes de que se abran las puertas del remolque, el receptor inspecciona el exterior buscando señales de alteración o modificación. Tales señales son una indicación de que el embarque podría haber sido alterado o que el equipo del transportista ha sido modificado para fines ilegales.

La revisión final antes de abrir las puertas del remolque es verificar que los sellos estén intactos y que coincidan con los números del sello que han sido impresos en el conocimiento de embarque del remitente. Si los números del sello no coinciden, notifique al remitente de inmediato. Los números del sello que faltan o que no coinciden con el papeleo del conocimiento de embarque podrían ser una indicación de que el envío ha sido alterado o comprometido. No acepte ni firme por un envío si los números de los sellos no coinciden o si hay cualquier evidencia de que se ha alterado el envío.

Una vez que se hayan completado todas las inspecciones y todo el papeleo coincide con los sellos, se puede abrir y descargar el remolque. Tenga cuidado al abrir las puertas del remolque ya que la carga podría haberse desplazado en tránsito.

Descarga

Los métodos utilizados para descargar el remolque variarán según la manera en que se cargaron los tambores. Cuando los tambores están cargados al suelo (tambores sueltos cargados directamente sobre el suelo del remolque), los equipos de manipulación de los tambores son una consideración clave. Hay una variedad de equipos de manipulación de tambores disponibles:

- Carro manual para tambor;
- Accesorio de descarga con abrazadera para tambor para montacargas;
- Accesorio de descarga con gancho para el engargolado de la tapa superior para montacargas (pico de loro); o
- Los equipos de manipulación automatizada de tambores vienen en una variedad de configuraciones, con una capacidad para 1, 2 o 4 tambores.

Los tambores que son cargados y enviados sobre pallets tradicionalmente son cargados de a 4 tambores por pallet. Los tambores cargados sobre pallets requieren de un montacargas para su manipulación apropiada.

Una vez que los tambores son removidos del remolque, se pueden colocar en un inventario de almacén designado en una variedad de configuraciones. Consulte con su proveedor de TDI para obtener configuraciones de apilado seguro y recomendaciones para la altura de pila de tambores.

Calentamiento de tambores

Algunos productos de TDI podrían congelarse en los tambores durante el transporte, en cuyo caso el TDI necesita ser derretido antes de poder ser descargado del tambor. Para obtener asesoramiento general acerca del calentamiento de tambores para descongelar TDI congelado, consulte el Asesoramiento del CPI para Derretir Diisocianato de tolueno (TDI) en tambores (AX364), disponible en polyurethane.org.

Transferencia

La primera consideración al transferir el TDI de un tambor es consultar la HDS del fabricante. Use los EPP requeridos y ventilación en el proceso de transferencia. Para obtener más información acerca de los EPP consulte el Asesoramiento del CPI para la Selección de Ropa Protectora para Usuarios de TDI (AX179), disponible en polyurethane.org.

Se pueden emplear una variedad de tecnologías para transferir el TDI. Los dispositivos y la tecnología empleados en la transferencia del TDI deberán estar contruidos de materiales que sean compatibles con el TDI. Varios dispositivos se pueden utilizar, los cuales incluyen:

- Bomba para tambor manual o eléctrica
- Bomba de diafragma impulsada por aire
- Bomba rotativa o centrífuga
- Pico de vertido del tambor (método de transferencia por gravedad)

Consulte con su proveedor de TDI para obtener asesoramiento específico acerca de la transferencia de TDI de los tambores.

Reciclado

Cuando se eliminan los contenedores vacíos, considere comunicarse con la Asociación de Embalaje Reutilizable Industrial (RIPA – www.reusablepackaging.org) para ubicar a un reacondicionador de tambores cercano a usted.

Los tambores para el reacondicionamiento deberían estar vacíos (según lo definido por, 40 CFR § 261.7) antes de abandonar la instalación del usuario de TDI⁴. Comuníquese con su proveedor para obtener más opciones de eliminación.

ADVERTENCIA: Los tambores vacíos podrían contener residuos líquidos o de vapor, los cuales podrían ser peligrosos. No queme, corte, incendie, suelde ni exponga los contenedores a calor o llamas. Los tambores vacíos no pueden ser utilizados para otros fines.

Para obtener información acerca de las consideraciones de eliminación de desperdicios, consulte el documento de orientación del CPI, Directrices para la Eliminación Responsable de Residuos y Contenedores del Procesamiento de Poliuretanos (AX151) disponible en polyurethane.org.

Tanques contenedores intermodales a granel

Los productos de TDI a menudo son transportados en embarcaciones marítimas en “contenedores de tanque intermodal a granel” llamados también comúnmente “tanques cisternas”, “cisternas iso”, “isotainer” o “tanques de cubierta”. Para los fines de este documento de orientación, lo llamaremos a este transporte tanque cisterna. Estas cisternas se asemejan a las cisternas de transporte a granel por carretera, pero están montadas sobre un marco de metal rectangular para ser apilados en embarcaciones marítimas. Estos contenedores generalmente son descargados de embarcaciones marítimas y colocados sobre un chasis para que puedan ser transportados por carretera a su destino final.

⁴ Según 40 CFR § 261.7, un contenedor vacío es aquel que ha sido “secado al goteo” – es decir, uno que haya sido vaciado de todos los materiales que se podían remover empleando las prácticas comúnmente aplicadas para remover materiales de ese tipo de contenedor; p. ej. vertido, bombeo o aspirado. (Tenga en cuenta que la regla de “una pulgada” de residuos para determinar si un tambor está vacío solo aplica a productos no fluidos, tales como resinas muy viscosas.)

Recepción

Las instalaciones que reciben tanques cisterna de TDI podrían considerar desarrollar procedimientos y una lista de verificación para su recepción y descarga. Antes de la descarga, considere completar, entre otras cosas, los siguientes pasos:

- Verifique que el consignatario, el nombre comercial del producto y el número del tanque cisterna sean consistentes en todo el papeleo de embarque.
- Verifique que el número del tanque cisterna coincida con el número de contenedor listado en el papeleo de embarque.
- Verifique que la clase de peligro y el número de identificación en los rótulos fijados al contenedor coincidan con el papeleo de embarque y que sean correctos para el producto que se recibe.
- Verifique que el sello de seguridad en la tubería de descarga del tanque cisterna esté intacto.
- Verifique que la línea de descarga y el tanque de almacenamiento sean los apropiados.
- Verifique que haya suficiente espacio en el tanque de almacenamiento para todo el contenido del tanque cisterna.

Responsabilidades del receptor y conductor

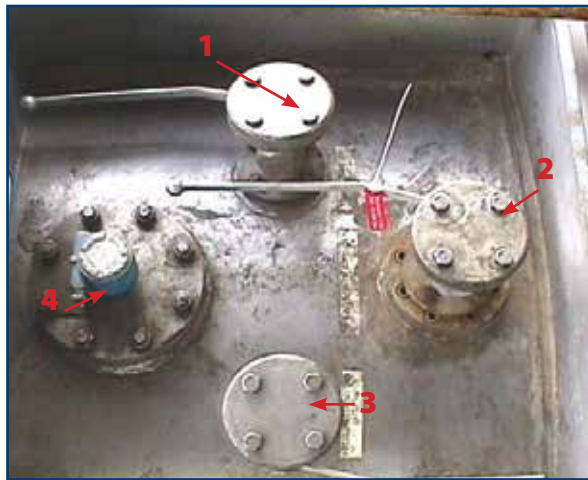
Los requisitos del DOT para la descarga de materiales peligrosos están detallados en 49 CFR §177.834. Las regulaciones de Mercancías Peligrosas de Transport Canada permiten que las regulaciones del DOT apliquen para los embarques desde los EE. UU. a Canadá (Transport Canada, SOR/2012-245 Enmienda 11). El personal involucrado en la descarga de materiales peligrosos deberá estar capacitado y certificado de acuerdo con 49 CFR §§ 172.700 – 704 o Parte 6 de las regulaciones de Lenguaje Claro de Mercancías Peligrosas de Transport Canada según sea aplicable. Además de estos requisitos, considere lo siguiente:

- Ubique el contenedor cisterna sobre una superficie impermeable donde se puedan contener los derrames y evitar que ingresen a los alcantarillas y cursos de agua.
- Apague el motor del tractor a menos que sea usado para impulsar un compresor para generar aire seco.
- Accione el freno de mano del tractor, calce las ruedas del chasis y conecte el cable a tierra.
- Restrinja el acceso a la zona de descarga.
- Que el receptor realice las verificaciones de recepción del papeleo del conductor cuidadosamente para verificar que se está recibiendo el material apropiado.
- Que el receptor realice las verificaciones de que exista la capacidad adecuada en el tanque de recepción para los contenidos del contenedor cisterna.
- Que el receptor registre la lectura de inventario del tanque de recepción antes y después de la descarga.
- Que el receptor verifique que la conexión de descarga se realice al contenedor cisterna receptor apropiado.
- El conductor requerirá que el receptor firme el papeleo del transportista para verificar que los tres ítems anteriores son completos y correctos.



La imagen de arriba ilustra un típico contenedor cisterna de carga superior.

Esta foto ilustra las válvulas de descarga superiores en un típico tanque cisterna: 1) Válvula de retorno de vapor y/o válvula de conexión a presión; 2) Válvula de descarga del tubo pescante; 3) Válvula de retorno de vapor y/o válvula de conexión a presión; 4) Sonda de sobrellenado (solo utilizada durante la carga). Nota: Dependiendo del fabricante del producto, estos tanques cisterna podrían tener descarga superior o inferior.



- El receptor consulta la HDS acerca del uso de EPP durante las actividades de conexión y desconexión.
- El receptor confirmará que cualquier persona involucrada en la descarga del tanque cisterna esté usando todo el EPP; incluyendo el respirador apropiado, requerido para la operación de descarga.
- Típicamente, el conductor conectará y desconectará todas las conexiones al tanque cisterna y operará las válvulas del contenedor.
- El receptor deberá verificar que las mangueras de descarga y de retorno de vapor estén limpias y en estado para ser usadas.
- El receptor conectará y desconectará todas las conexiones a la tubería del receptor y operará todas las válvulas en la tubería de descarga y en el tanque de recepción.
- La ley federal requiere que el conductor vigile al tanque cisterna durante el curso de la descarga. Consulte 49 CFR § 177.834(o) para los requisitos de atención.

Métodos de descarga

El DOT requiere que un tanque cisterna sobre un vehículo de transporte, con la unidad de potencia motriz adjunta, sea vigilado por una persona calificada en todo momento durante la descarga. La persona calificada deberá estar en alerta, permanecer dentro de los 25 pies y tener visibilidad libre de la operación de descarga (49 CFR § 177.834(o)). Los métodos usados más comúnmente para la descarga desde tanques cisternas son:

- Transferencia por presión o
- Transferencia por bomba con presión asistida,

Más allá del método empleado, evite el desarrollo de un vacío en el contenedor tanque, evite la sobre-presurización del contenedor tanque o del tanque receptor y evite la descarga de vapores de TDI del tanque receptor a la atmósfera.

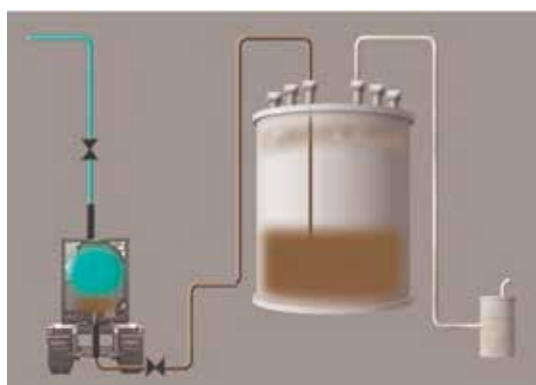


Figura 1: Transferencia a presión del tanque cisterna

Este método emplea aire seco o nitrógeno (punto de rocío -40 °F) para transferir a presión material desde la parte superior del tanque al tanque receptor. Mantenga la presión de descarga por debajo del punto de ajuste del dispositivo de relevo de presión del contenedor tanque. Es posible que la descarga de vapor desde el tanque receptor necesite ser tratada durante las operaciones de descarga habituales.

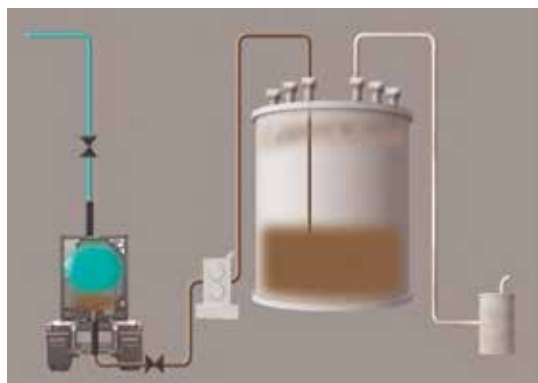


Figura 2: Bomba de tanque cisterna Transferencia con presión asistida

Este método utiliza la bomba del receptor para transferir material desde la parte superior del tanque cisterna al tanque receptor. Una pequeña cantidad de presión de nitrógeno o aire seco se agrega al contenedor mientras el volumen líquido es bombeado. Es posible que la descarga de vapor desde el tanque receptor necesite ser tratada durante las operaciones de descarga habituales.

El conductor tiene la responsabilidad de proteger el tanque cisterna y el material peligroso que se entrega. El receptor tiene la responsabilidad de asegurar que el producto se descargue de manera segura al tanque de almacenamiento apropiado. Es necesaria la cooperación entre el conductor y el receptor para asegurar que la transferencia se realice de forma segura. **Hay un ejemplo de lista de verificación para la descarga de tanques cisterna intermodales a granel como Apéndice A de este documento.**

Envío de devolución

Una vez que el tanque cisterna ha sido completamente descargado, el conductor cerrará todas las válvulas en el tanque cisterna y almacenará y asegurará todas las mangueras y los accesorios. El conductor seguirá las instrucciones del remitente para la devolución del tanque cisterna al puerto o la instalación de limpieza. Devuelva los tanques cisternas vacíos con una capa positiva de nitrógeno o aire seco (la mayoría de los remitentes prefieren un mínimo de 5-psig).

Remolques cisterna

Los productos TDI son transportados en remolques tanque de un solo tambor con especificación DOT 407 o MC 307, hechos de acero inoxidable. Estos remolques están aislados y la mayoría cuenta con los equipos necesarios para el calentamiento después de la carga o durante el tránsito.

Estos remolques están equipados para la descarga por el fondo, típicamente en la parte posterior del remolque. El equipo adicional generalmente incluirá una entrada hombre en la parte superior, indicador de presión, indicador de temperatura, secador con desecante, conexión de entrada de nitrógeno/aire, conexión para intercambio de vapor, dispositivos de relevo de presión y vacío, válvula interna operada hidráulicamente, una válvula externa operada manualmente, un dispositivo remoto para cierre de emergencia y un acople rápido de 2 pulgadas tipo Kamlok®⁵ al final de la tubería de descarga. Muchos remitentes adjuntan una etiqueta de identificación del producto a la conexión de descarga del remolque y aplican un sello de seguridad esta conexión.

Las mangueras de descarga y transferencia del producto usadas para los productos de TDI generalmente cuentan con un diámetro de 2 pulgadas para diferenciarlas de las mangueras y los accesorios de 3 pulgadas generalmente empleadas para productos de polioliol. Considere utilizar mangueras y accesorios de 2 pulgadas para el intercambio de vapor si se emplea ese método de descarga.



Las fotos arriba ilustran un típico remolque cisterna con especificación DOT 407.

⁵ Kamlok® es una marca registrada. Kamlok® se utiliza generalmente dentro de la industria para describir un sistema de "ingeniería de leva y ranura"



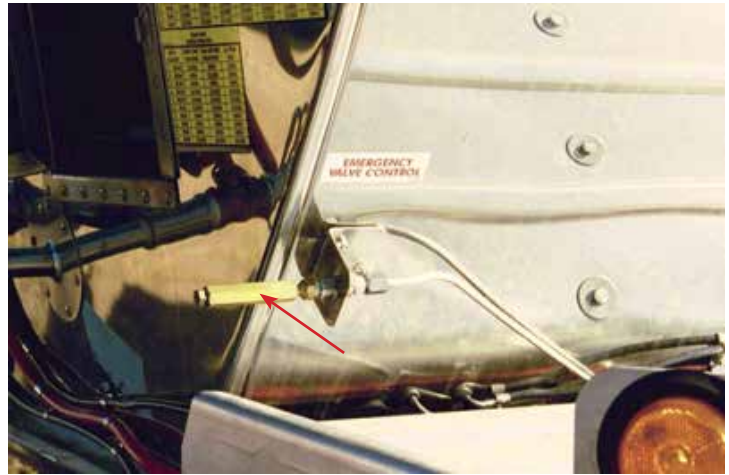
La flecha arriba en la foto indica el secador con desecante ubicado en un remolque cisterna.



La foto arriba ilustra la zona de descarga posterior de un remolque cisterna: 1) Indicador de temperatura; 2) Gato hidráulico para operar la válvula interna; 3) Válvula externa; 4) Conexión de descarga de 2 pulgadas.



La foto arriba señala los accesorios superiores de un remolque cisterna: 1) Indicador de presión; 2) Dispositivo de alivio de vacío; 3) Dispositivo de alivio de presión; 4) Entrada hombre; 5) Válvulas/ accesorios de intercambio de vapor; 6) Línea de aire del secador con desecante.



La flecha en la foto arriba señala el dispositivo remoto para cierre de emergencia para un remolque cisterna.

Recepción

Las instalaciones que reciben entregas de TDI en remolques cisterna podrían considerar desarrollar procedimientos y listas de verificación para la recepción y descarga para evitar errores de transferencia. Antes de la descarga, considere los siguientes pasos que podrían incluir, pero no están limitadas a, lo siguiente:

- Verificar que el consignatario, el nombre comercial del producto y los números del remolque coincidan en todo el papeleo de embarque.
- Verificar que el número del remolque a ser descargado coincida con el número listado en el papeleo de embarque.
- Verificar que la clase de peligro y los números de identificación en los rótulos adjuntos al remolque coincidan con el papeleo de embarque y sean apropiados para el producto que se recibe.
- Verificar que el sello de seguridad en la tubería de descarga del remolque esté intacto.
- Verificar que el nombre comercial del producto y en la etiqueta adjunta a la tubería de descarga del remolque sea apropiado para el producto que se recibe.
- Verificar que la línea y el tanque de almacenamiento de descarga sean los correctos.
- Verificar que haya suficiente espacio en el tanque de almacenamiento para todo el contenido del remolque.

Responsabilidades del receptor y conductor

Los requisitos del DOT para la descarga de remolques de materiales peligrosos están detallados en 49 CFR § 177.834. Las regulaciones de Mercancías Peligrosas de Transport Canada permiten que las regulaciones del DOT apliquen para los embarques desde los EE. UU. a Canadá (Transport Canada, SOR/2012-245 Enmienda 11). El personal involucrado en la descarga de materiales peligrosos deberá estar capacitado y certificado de acuerdo con 49 CFR §§ 172.700 – 704 o Parte 6 de las regulaciones de Lenguaje Claro de Mercancías Peligrosas de Transport Canada según sea aplicable. Además de estos requisitos, considere lo siguiente:

- Coloque el remolque sobre una superficie impermeable donde los derrames puedan ser contenidos y se pueda evitar que ingrese a alcantarillados o cursos de agua.
- Apague el motor del tractor (a menos que sea usado para impulsar un compresor para generar aire seco.)
- Aplique el freno de mano del tractor, calce las ruedas del remolque y conecte el cable de tierra.
- Restrinja el acceso a la zona de descarga.
- Que el receptor realice las verificaciones de recepción del papeleo del conductor cuidadosamente para verificar que se está recibiendo el material apropiado.

- Que el receptor realice las verificaciones de que exista la capacidad adecuada en el tanque de recepción para el contenido del remolque.
- Que el receptor registre la lectura de inventario del tanque de recepción antes y después de la descarga.
- Que el receptor verifique que la conexión de descarga se realice al contenedor cisterna receptor apropiado.
- El conductor requerirá que el receptor firme el papeleo del transportista para verificar que los tres ítems anteriores son completos y correctos.
- El receptor consulta la HDS acerca del uso de EPP de durante las actividades de conexión y desconexión.
- El receptor confirmará que todas las personas involucradas en la descarga del remolque estén usando todo el EPP, incluyendo el respirador apropiado, requerido por esta operación de descarga.
- Típicamente, el conductor realizará todas las conexiones y desconexiones al remolque y operará las válvulas del remolque.
- El receptor deberá verificar que las mangueras de descarga y de retorno de vapor estén limpias y en estado para ser usadas.
- El receptor conectará y desconectará todas las conexiones a la tubería del receptor y operará las válvulas en la tubería de descarga y en el tanque receptor.
- La ley federal requiere que el conductor atienda al remolque durante todo el curso de la descarga. Consulte 49 CFR § 177.834(i) para los requisitos de atención de remolque cisterna.

Métodos de descarga

El DOT requiere que el conductor esté alerta, permanezca dentro de los 25 pies de distancia del tanque y que tenga visibilidad libre de la operación de descarga para asegurar que el tanque cisterna esté vigilado por una persona calificada en todo momento durante la descarga (49 CFR § 177.834(i)). Los siguientes métodos se utilizan comúnmente para descargar productos de TDI de remolques cisterna:

- Transferencia por presión,
- Transferencia por bomba con presión asistida, o
- Transferencia por bomba con intercambio de vapor

Más allá del método empleado, evite la formación de un vacío en el tanque de carga, evite la sobre-presurización del remolque o del tanque receptor y evite la descarga de vapores de TDI del tanque receptor a la atmósfera.

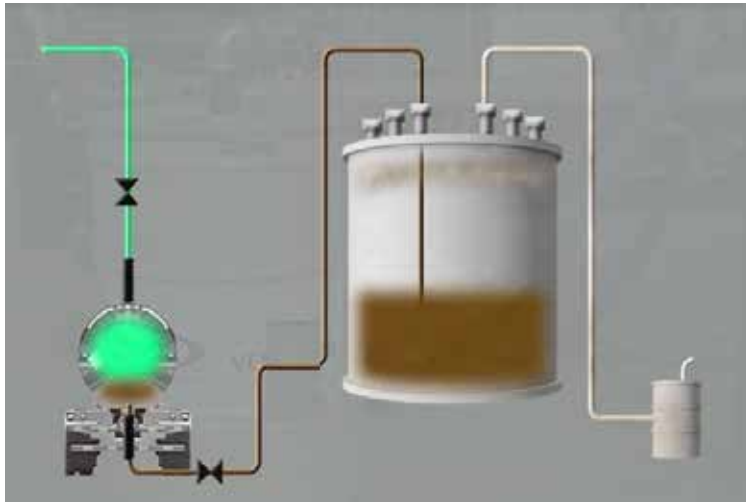


Figura 3: Transferencia a presión del remolque cisterna

Este método emplea aire seco o nitrógeno para transferir el material a presión del remolque al tanque receptor. Los remolques están equipados con una válvula de relevo de presión que empezará a relevar por encima de los 25-psig, así que la descarga no puede exceder este nivel. Es posible que la presión usada para la descarga de vapor desde el tanque receptor necesite ser tratada durante las operaciones de descarga habituales.

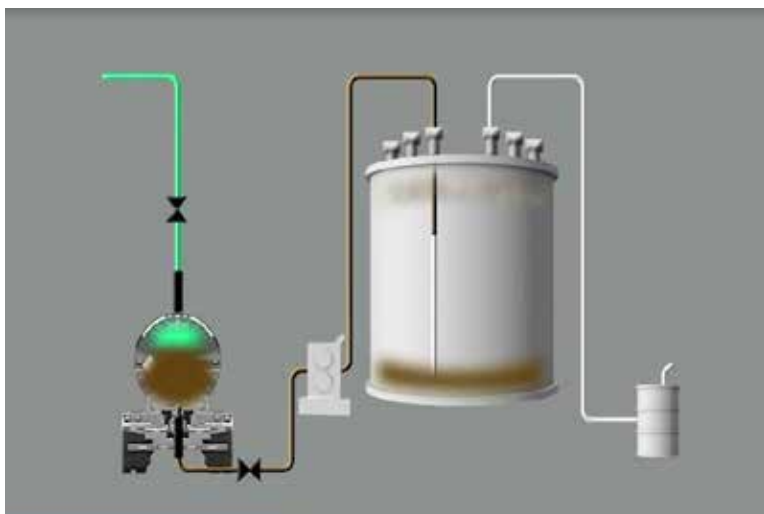


Figura 4: Transferencia de remolque cisterna con bomba con asistencia de presión

Este método utiliza la bomba del receptor para transferir el material del remolque al tanque receptor. Se agrega una pequeña cantidad de nitrógeno o presión de aire seco al remolque para reemplazar el volumen líquido que se bombea. Es posible que la descarga de vapor desde el tanque receptor necesite ser tratada durante las operaciones de descarga habituales.

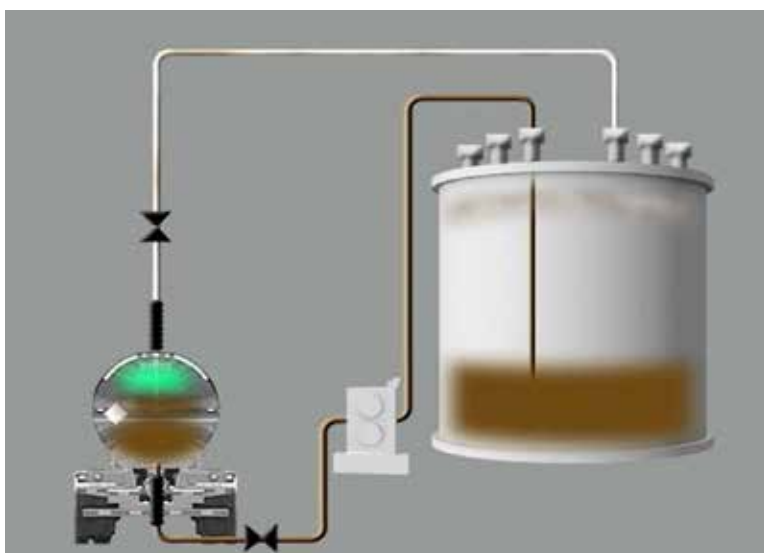


Figura 5: Transferencia por bomba desde remolque cisterna con intercambio de vapor

Este método utiliza la bomba del receptor para transferir el material del remolque al tanque receptor. El espacio gaseoso del tanque receptor y del remolque están ecualizados para que la presión de capa permanezca constante tanto en el tanque receptor como el remolque durante toda la transferencia.

El conductor tiene la responsabilidad de proteger al remolque y los materiales peligrosos que se entregan. El receptor tiene la responsabilidad de asegurar que el producto se descargue de manera segura al tanque de almacenamiento apropiado. Es necesaria la cooperación entre el conductor y el receptor para asegurar que la transferencia se realice de forma segura. **Hay una lista de verificación de ejemplo para la descarga de remolques cisterna disponible como Apéndice B de este documento.**

Envío de devolución

Una vez que el remolque haya sido completamente descargado, el conductor cerrará todas las válvulas, almacenará todas las mangueras/accesorios y asegurará todos los accesorios en la cisterna. Devuelva los remolques vacíos con una capa positiva de nitrógeno o aire seco (la mayoría de los transportistas prefieren un mínimo de 5-psig).

Carro tanque de ferrocarril

Los carros tanque de ferrocarril usados para el transporte de TDI deben satisfacer los requisitos de diseño y construcción para el transporte de materiales peligrosos. Se pueden hallar estos requisitos en 49 CFR Part 179. Las varias subpartes de la Parte 179 describen los requisitos para el material de construcción, soldadura, espesor de pared, juntas, válvulas, protección de válvulas y dispositivos de purga. Consulte 49 CFR Parte 179 para obtener más información.

Recepción

Verifique que el número físico del vagón (p. ej. ABCX1234) coincida con el del vagón solicitado. Los vagones tienen números similares y podrían contener mercancías completamente distintas. Muchos vagones son enviados con sellos de seguridad y etiquetas de mercancía adjuntas para asistir en la identificación del producto, como así también para asegurar que no se alteró el vagón en tránsito. Verifique que el número del sello y la etiqueta de mercancía coinciden con el papeleo proporcionado por el proveedor.



Esta foto ilustra un típico carro tanque con TDI en servicio.

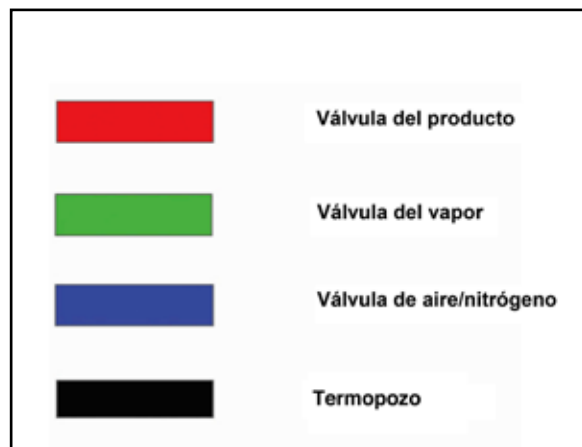
Responsabilidades del receptor

El DOT requiere que un carro tanque esté protegido contra el movimiento o acople previo a desconectarle el seguro a cualquier válvula del vagón. Esta regulación declara que el empleado hazmat responsable de la descarga de un carro tanque debe asegurar el acceso a las vías para evitar el ingreso de otros equipos ferroviarios, debe colocar señales de precaución sobre las vías para advertir a las personas que se acercan a los vagones, debe verificar que el freno de mano esté puesto en el vagón y debe bloquear al menos una de las ruedas del vagón para que no se mueva en ningún sentido (49 CFR § 173.31(g)). Además de estos requisitos, considere lo siguiente:

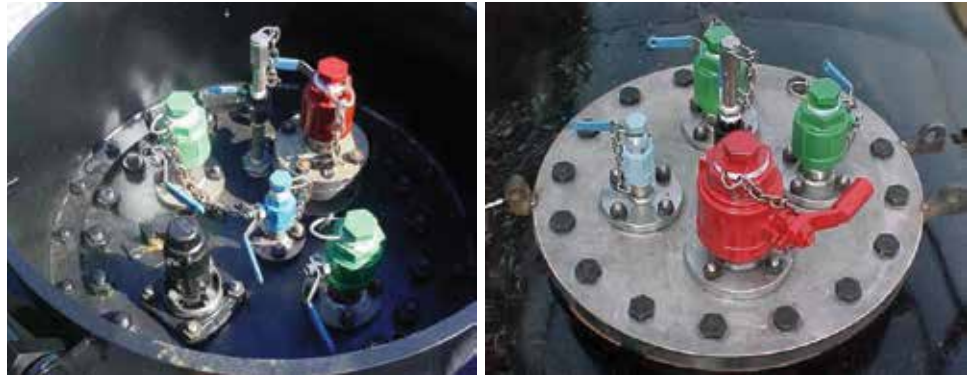
- Verifique la ubicación y la operación de la ducha de seguridad y lavado de ojos más cercano.
- Verifique exhaustivamente el papeleo del carro tanque y de transporte, la etiqueta y el cartel del producto para verificar que se está recibiendo el material correcto.
- Si se requiere calentamiento, siga los procedimientos de su empresa para el calentamiento de carros tanque.
- Verifique que haya suficiente capacidad en el tanque receptor para el contenido del carro tanque.
- Registre la lectura del inventario del tanque antes y después de la descarga.
- Verifique que las mangueras de transferencia estén construidas de materiales apropiados y deberían estar incluidas en un programa de inspección y prueba de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de la manguera. Además, inspeccione las mangueras antes de cada uso.
- Consulte la HDS acerca del uso de EPP para las actividades de conexión y desconexión.
- Verifique que el carro tanque esté conectado al tanque receptor apropiado.
- Vigile el carro tanque durante toda la transferencia.

Identificación de accesorios

Los accesorios en el carro tanque están identificados para ayudar a evitar errores al conectar líneas de transferencia. En algunos casos, el transportista podría identificar los accesorios empleando un sistema de código por color con un cuadro de referencia. En otros casos, los accesorios podrían estar identificados con una pequeña etiqueta adjunta al aparato, identificando así su uso.



La foto arriba ilustra un posible esquema de código por color para los accesorios de descarga empleados por algunos proveedores de TDI.



La foto arriba ilustra algunos accesorios de descarga en la parte superior de un típico carro tanque con TDI en servicio.

Inspección

Verifique visualmente que los accesorios de seguridad (escaleras, pasamanos y agarraderas de hierro) y porta-rótulos estén en su lugar y en buenas condiciones. Verifique visualmente que los dispositivos de protección (válvulas, juntas, montaje de cubierta y cadenas sobre tapones y tapas) estén en su lugar y en buenas condiciones. Informe cualquier defecto al transportista.

Calefacción

Generalmente, un sistema de vapor de baja presión o de recirculación con glicol calentado es suficiente para levantar la temperatura de varios productos sin afectar adversamente la calidad del producto. El vapor de presión alta puede resultar en un calentamiento localizado y podría afectar la calidad del producto. Para obtener asesoramiento acerca de cómo calentar los carros tanque, comuníquese con el proveedor de su producto.



Esta foto ilustra las entradas y salidas del serpentín para calentamiento en la parte inferior de un carro tanque.

Pre-descarga regulatoria

Después de posicionar un carro tanque para la carga o descarga y antes de quitar el seguro a cualquier accesorio se, debe proteger el carro tanque contra cualquier movimiento y/o acople (49 CFR § 173.31(g)). Un descarrilador o cambios de vía alineados y bloqueados proporcionan una protección adecuada contra otro equipo ferroviario que entre a la vía y afecte las operaciones de carga o descarga.

Se deben colocar señales de precaución sobre las vías o el carro tanque para advertir a las personas que ingresan por el lado abierto de la vía y las señales deben permanecer hasta que se hayan asegurado todos los accesorios y el carro tanque está listo para ser transportado. (Se pueden hallar especificaciones del diseño para el uso de señales en 49 CFR § 173.31(g) (2).

Además de los requisitos antes mencionados, el freno de mano del vagón cisterna debe estar accionado y al menos una de las ruedas del carro tanque debe estar bloqueada para evitar el movimiento en cualquier sentido. (49 CFR § 173.31(g) (3))

Métodos de descarga

Los requisitos del DOT para la descarga de materiales peligrosos de carros tanque están detallados en el Título 49 del Código de Regulaciones Federales. Las regulaciones del Lenguaje Claro de Transport Canada se pueden hallar en Parte 5.14(b) a través de la referencia al CGSB-43.147.97. El personal involucrado en la descarga de materiales peligrosos deberá estar capacitado y certificado de acuerdo con 49 CFR §§ 172.700 – 704 o Parte 6 de las regulaciones de Lenguaje Claro de Mercancías Peligrosas de Transport Canada según sea aplicable. Comúnmente se emplean los siguientes métodos para descargar productos TDI de los carros tanque:

- Transferencia por presión,
- Transferencia por bomba con presión asistida, o
- Transferencia por bomba con intercambio de vapor

Más allá del método empleado, evite la formación de un vacío en el carro tanque, evite la sobre-presurización del carro tanque o del tanque receptor y evite la descarga de vapores TDI del tanque receptor a la atmósfera.

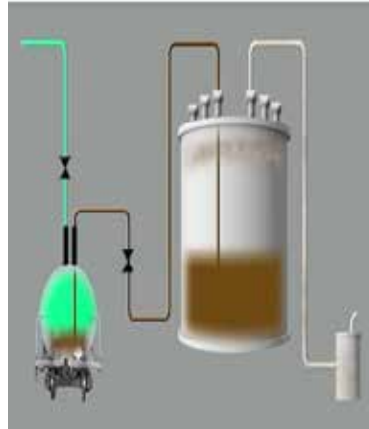


Figura 6: Transferencia a presión del carro tanque

Este método emplea aire seco o nitrógeno para transferir el material a presión del carro tanque al tanque receptor. Los carros tanque de ferrocarril están equipados con una válvula de relevo de presión que empezará a relevar por encima de los 75 a 165-psig, así que la presión usada para la descarga no puede exceder este nivel. El transportista generalmente recomienda que la presión de descarga sea de entre 15 a 25-psig. Es posible que la descarga de vapor desde el tanque receptor necesite ser tratada durante las operaciones de descarga habituales.

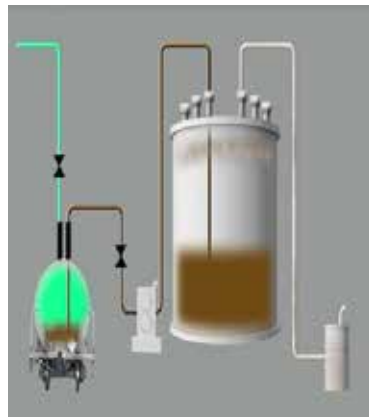


Figura 7: Transferencia por bomba en carros tanque de ferrocarril con asistencia con presión

Este método utiliza la bomba del receptor para transferir el material del carro tanque al tanque receptor. Se agrega una pequeña cantidad de presión de nitrógeno o aire seco al carro tanque para reemplazar el volumen líquido que se está bombeando. Es posible que la descarga de vapor desde el tanque receptor necesite ser tratada durante las operaciones de descarga habituales.



Figura 8: Transferencia por bomba desde un carro tanque con intercambio de vapor

Este método utiliza la bomba del receptor para transferir el material del carro tanque al tanque receptor. El espacio gaseoso del tanque receptor y del carro tanque están equalizados para que la presión de capa permanezca constante en tanto el tanque receptor como el carro tanque durante toda la transferencia.

Se recomienda que el receptor asignado a la descarga del carro tanque siga las regulaciones y los procedimientos de la instalación para asegurar que la transferencia se realice de forma segura. **Hay un ejemplo de lista de verificación para los carros tanque de ferrocarril disponible como Apéndice C de este documento.**

Preparación para la devolución

Lo siguiente aplica a los vagones vacíos y cargados. Después de retirar las mangueras del carro tanque, realice una verificación final de las válvulas del carro tanque, dispositivos medidores, el prensaestopas de la válvula interna operada por varilla, y los tapones para prevenir fugas en tránsito. Por ejemplo, apriete los tapones del dispositivo medidor y del termopozo contra los empaques tipo o-ring. Aplique cinta selladora (cinta selladora de PTFE) a todos los tapones y accesorios que fueron retirados y apriételes con una barra, llave u otra herramienta adecuada. Cierre y asegure la tapa superior y verifique que el vagón esté rotulado apropiadamente. (49 CFR § 173.31) Asegure que el vagón sea devuelto con una capa positiva de nitrógeno o aire seco (5-psig como mínimo).



La foto arriba ilustra el uso apropiado de la herramienta para apretar el tapón.

Inspecciones de la Administración Ferroviaria Federal (FRA)

La FRA realiza inspecciones de rutina de carros tanque de ferrocarril para asegurar el cumplimiento con la seguridad y los inspectores pueden emitir citaciones por incumplimiento. Algunos ejemplos de violaciones incluyen: carteles faltantes, tapones de válvulas que no están ajustadas bien y tornillos sueltos en el domo. Si por alguna razón no se puede asegurar el dispositivo según lo diseñado, comuníquese con el proveedor del producto para arreglar el problema.

Remoción de residuos externos

Como se declara en 49 CFR § 173.24(b) (4), "No habrá residuos de materiales peligrosos adheridos al exterior del paquete durante su transporte". En consecuencia, un vagón con carteles con residuos externos no puede ser liberado por el expedidor sin primero remover los residuos. En algunos casos, se puede contratar a una empresa de servicio ambiental para remover de forma segura cualquier residuo externo.



Las fotos arriba ilustran un vagón con residuos externos que deberían ser removidos antes del transporte.

Registro de remitente HazMat

Oferentes y transportistas de ciertas cantidades y tipos de materiales peligrosos, incluyendo residuos peligrosos, tienen la obligación de registrarse con la Administración de Seguridad de Ductos y Materiales Peligrosos del DOT. Las cantidades y tipos de materiales peligrosos que requieren registro así como también el régimen tarifario se pueden hallar en 49 CFR §§ 107.601-620.

Notificación Legal

Este documento de orientación fue preparado por el Centro para la Industria de Poliuretanos del Consejo Estadounidense de Química. Pretende brindar información general sobre la recepción y descarga de TDI. No pretende ser un sustituto de la capacitación profunda o los requisitos de construcción específicos, ni está diseñado para definir o crear derechos u obligaciones legales. No se pretende que sea un manual instructivo, ni es una guía preceptiva. Todas las personas involucradas en el manejo y almacenamiento de TDI tienen la obligación independiente de cerciorarse de que sus acciones estén en cumplimiento con los reglamentos federales, estatales y locales actuales, y deberían obtener asesoría legal respecto de estos asuntos. La guía es necesariamente general en naturaleza y los individuos pueden variar su enfoque con respecto a prácticas particulares basándose en circunstancias fácticas específicas y la eficacia de acciones particulares y la viabilidad económica y tecnológica. Ni el Consejo Estadounidense de Química ni las empresas individuales miembros del Centro para la Industria de Poliuretanos del Consejo Estadounidense de Química ni ninguno de sus respectivos directores, funcionarios, empleados, subcontratistas, consultores, u otros asignados, da ninguna garantía ni declaración, expresa ni implícita, con respecto a la exactitud o lo completo de la información incluida en este documento de guía; ni el Consejo Estadounidense de Química ni ninguna empresa miembro asume responsabilidad alguna por el uso o uso inadecuado, o los resultado de dicho uso o uso inadecuado, de ninguna información, procedimiento, conclusión, opinión, producto, o proceso divulgado en esta Guía. Cualquier mención de productos, servicios, cursos o programas en este documento son solo a modo ilustrativo y no tienen la intención de recomendación ni aprobación de tales productos por la ACC ni el Centro para la Industria de Poliuretanos del ACC. Muchos artículos en este documento pueden ser marca registrada, lo cual puede ser advertido en este documento o no. **NO SE DAN GARANTÍAS; TODAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN O APTITUD PARA UN FIN PARTICULAR SE EXCLUYEN EXPRESAMENTE.**

Esta obra está protegida por derechos de autor. Se concede a los usuarios una licencia no exclusiva libre de regalías para reproducir y distribuir, sujeto a las siguientes limitaciones: (1) la obra se debe reproducir en su totalidad, sin alteraciones; y (2) no se pueden vender copias de la obra.

Para obtener más información sobre los materiales presentados en estas Pautas, por favor contacte al proveedor.

Derechos reservados © Octubre de 2014, Consejo Estadounidense de Química.

Apéndice A: Ejemplo de listas de verificación para la descarga de contenedores tanque intermodal a granel.

Este apéndice contiene ejemplos de listas de verificación para entregas de TDI en contenedores tanque con la descarga en la parte superior – a los cuales llamaremos contenedores en este apéndice – y los distintos métodos para la descarga. Debido a las variaciones en las configuraciones de instalaciones, las actividades específicas involucradas y/o la secuencia en la que se realizan podrían diferir de lo que se describe en este apéndice.

El propósito de estas listas de verificación es de demostrar la complejidad de la operación de descarga y de describir la división de responsabilidades entre el receptor y el conductor que realiza la transferencia. Estos ejemplos de listas de verificación se pueden usar como guía para desarrollar sus propias listas de verificación específicas a su sitio.

El DOT requiere que un contenedor tanque sobre un vehículo de transporte, con la unidad de potencia motriz adjunta, sea vigilado por una persona calificada en todo momento durante la descarga. La persona calificada deberá estar en alerta, permanecer dentro de los 25 pies y tener visibilidad libre de la operación de descarga (49 CFR § 177.834(o)).

El conductor tiene la responsabilidad de proteger el contenedor y el material peligroso que se entrega. El receptor tiene la responsabilidad de asegurar que el producto se descargue de manera segura al tanque de almacenamiento apropiado. Es necesaria la cooperación entre el conductor y el receptor para realizar la transferencia.

Ejemplo de lista de comprobación para la descarga de contenedores

Los requisitos del DOT para las cantidades de descarga de materiales peligrosos de contenedores están detallados en 49 CFR § 177.834. Las regulaciones de Mercancías Peligrosas de Transport Canada permiten que las regulaciones del DOT apliquen para los embarques desde los EE. UU. a Canadá (Transport Canada, SOR/2012-245 Enmienda 11). El personal involucrado en la descarga de tanques que contienen materiales peligrosos deberán estar capacitados y certificados de acuerdo con 49 CFR § 172.700–704 o Parte 6 de las regulaciones de Lenguaje Claro de bienes mercancías peligrosas de Transport(Además de las regulaciones, los siguientes son algunos pasos generales a considerar:

	Receptor	Conductor
Verifique que su instalación esté esperando una entrega.	<input type="checkbox"/>	
Coloque el contenedor/chasis sobre una superficie impermeable donde los derrames se pueden contener y se puede evitar su ingreso a alcantarillados o cursos de agua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apague el motor del tractor a menos que sea usado para el compresor de aire.		<input type="checkbox"/>
Accione el freno de estacionamiento.		<input type="checkbox"/>
Bloquee las ruedas del chasis del contenedor y conecte un cable a tierra.	<input type="checkbox"/>	
Prepare recipientes colectores para colocar bajo cada punta de la manguera.	<input type="checkbox"/>	
Restrinja el acceso a la zona de descarga.	<input type="checkbox"/>	
Verifique el papeleo del conductor para verificar que se recibe el material apropiado.	<input type="checkbox"/>	
Verifique que haya suficiente capacidad en el tanque receptor para la cantidad en el contenedor.	<input type="checkbox"/>	
Registre la lectura de inventario del tanque receptor antes y después de la descarga.	<input type="checkbox"/>	
Verifique la temperatura y capa de presión en el contenedor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Verifique que la conexión fue realizada al tanque receptor apropiado.	<input type="checkbox"/>	
Indíquelo al conductor la ubicación de la ducha de seguridad/lavado de ojos y explique los procedimientos de emergencia.	<input type="checkbox"/>	
Firme el papeleo del transportista para verificar que se está recibiendo el material apropiado, que la manguera de descarga esté conectada al tanque receptor apropiado y que el tanque cuenta con el espacio para guardar el contenido del contenedor.	<input type="checkbox"/>	
Realizar/romper todas las conexiones con el contenedor y operar todas las válvulas del contenedor.		<input type="checkbox"/>
Realizar/romper todas las conexiones a la tubería del tanque receptor y operar las válvulas en la tubería de descarga y en el tanque receptor.	<input type="checkbox"/>	
Use equipos de protección personal (EPP) apropiados durante las actividades de conexión, muestreo, inicio del flujo y desconexión.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las leyes federales requieren que el contenedor esté vigilado por una persona calificada durante la descarga. Consulte 49 CFR § 177.834(o) para los requisitos de atención al contenedor.		<input type="checkbox"/>

Ejemplo de lista de verificación para trasvase a presión

Este método emplea aire seco o nitrógeno (N2) para transferir el material a presión desde el contenedor al tanque de almacenamiento. Mantenga la presión de descarga por debajo del punto establecido para el dispositivo de relevo de presión en el contenedor. Es posible que la descarga de vapor desde el tanque receptor necesite ser tratada durante las operaciones de descarga habituales. Los siguientes pasos son para considerar en el proceso de transferencia a presión:

	Receptor	Conductor
Satisfaga los pasos en "Ejemplo de lista de verificación para la descarga de contenedores".	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inspeccione la manguera de descarga, las juntas y los accesorios.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conecte la manguera de 2 pulgadas del producto a la tubería de descarga del contenedor. Asegure la conexión del acople rápido.		<input type="checkbox"/>
Conecte el extremo opuesto de la manguera a un acople rápido estilo Kamlok® en la tubería del tanque receptor. Asegure la conexión del acople rápido.	<input type="checkbox"/>	
Conecte un suministro regulado de aire seco o N2 a la válvula de ingreso de aire al contenedor. Asegure la conexión de la manguera de aire.		<input type="checkbox"/>
Firme el papeleo del conductor indicando que se ha realizado una buena conexión.	<input type="checkbox"/>	
Abra la válvula de venteo del tanque receptor al sistema de tratamiento de vapor apropiado.	<input type="checkbox"/>	
Abra las válvulas en la tubería de descarga.	<input type="checkbox"/>	
Lentamente abra la válvula de descarga del contenedor y busque fugas.		<input type="checkbox"/>
Abra las válvulas en el suministro de aire seco o de N2.	<input type="checkbox"/>	
Abra la válvula de ingreso de aire en el contenedor. Acumule el aire seco o N2 hasta la presión requerida.		<input type="checkbox"/>
Monitoree el contenedor y la manguera de descarga durante la transferencia.		<input type="checkbox"/>
Monitoree la tubería de transferencia y el tanque receptor durante la transferencia.	<input type="checkbox"/>	
Mantenga todas las válvulas abiertas hasta que el contenedor esté vacío.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cierre la válvula de descarga del contenedor y la válvula de ingreso de aire en el contenedor.		<input type="checkbox"/>

Cierre el suministro de aire seco o N2.	<input type="checkbox"/>	
Deje que el contenedor "drene" durante un par de minutos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nuevamente, abra la válvula de descarga del contenedor cuidadosamente y permita que la presión que queda en el contenedor transfiera el material residual al tanque receptor.		<input type="checkbox"/>
Cuando se haya drenado la manguera y tubería de descarga, cierre la válvula de descarga del contenedor.		<input type="checkbox"/>
Cierre las válvulas en las tuberías del producto y de venteo del tanque receptor.	<input type="checkbox"/>	
Cuidadosamente libere la presión de la manguera de descarga al recipiente colector.		<input type="checkbox"/>
Desconecte la manguera del contenedor y vuelva a colocar en sus lugares los tapones/tapas de los acoples rápidos en el contenedor y la manguera.		<input type="checkbox"/>
Desconecte la manguera de la tubería del tanque receptor y vuelva a colocar en sus lugares los tapones/tapas de los acoples rápidos en la manguera y la tubería.	<input type="checkbox"/>	
Cuidadosamente libere la presión de la manguera de aire y desconéctela del contenedor.		<input type="checkbox"/>
Devuelva el contenedor vacío con capa de presión positiva de aire seco o N2 (Min. 5-psig).		<input type="checkbox"/>
Firme el papeleo del conductor, remueva los bloqueos de las ruedas y las barricadas.	<input type="checkbox"/>	
Provea al conductor instrucciones para partir de su instalación.	<input type="checkbox"/>	

Ejemplo de lista de verificación para trasvase con bomba con asistencia de presión

Este método utiliza la bomba del receptor para transferir el material del contenedor al tanque receptor. Se agrega una pequeña cantidad de aire seco o nitrógeno (N2) al contenedor para reemplazar el volumen líquido que se bombea. La descarga de vapor del tanque receptor podría requerir tratamiento durante las operaciones de descarga habituales. Los siguientes pasos son para tener en cuenta en el proceso de transferencia con bomba con presión asistida:

	Receptor	Conductor
Satisfaga los pasos en "Ejemplo de lista de verificación para la descarga de contenedores".	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inspeccione la manguera de descarga, las juntas y los accesorios.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conecte la manguera de 2 pulgadas del producto a la tubería de descarga del contenedor. Asegure la conexión del acople rápido.		<input type="checkbox"/>
Conecte el extremo opuesto de la manguera al acople rápido tipo Kamlok® de dos pulgadas en el lado de la succión de la bomba de descarga. Asegure la conexión del acople rápido.	<input type="checkbox"/>	
Conecte un suministro regulado de aire seco o N2 a la válvula de ingreso de aire al contenedor. Asegure la conexión de la manguera de aire.		<input type="checkbox"/>
Firme el papeleo del conductor indicando que se ha realizado una buena conexión.	<input type="checkbox"/>	
Abra la válvula de venteo del tanque receptor al sistema de tratamiento de vapor apropiado.	<input type="checkbox"/>	
Abra las válvulas en la tubería de succión y descarga de la bomba.	<input type="checkbox"/>	
Lentamente abra la válvula de descarga del contenedor y busque fugas.		<input type="checkbox"/>
Abra las válvulas en el suministro de aire seco o de N2.	<input type="checkbox"/>	
Abra la válvula de ingreso de aire en el contenedor. Acumule el aire seco o N2 hasta la presión requerida.		<input type="checkbox"/>
Arranque la bomba de descarga.	<input type="checkbox"/>	

Monitoree el contenedor y la manguera de descarga durante la transferencia.		<input type="checkbox"/>
Monitoree la bomba, la tubería de transferencia y el tanque receptor durante la transferencia.	<input type="checkbox"/>	
Durante la transferencia, realice verificaciones periódicas para asegurar que se mantiene la presión positiva en el contenedor.		<input type="checkbox"/>
Cuando el contenedor empieza a fluir en vacío, la manguera se volverá más liviana y podría "saltar". El indicador de presión en la descarga de la bomba indicará una caída en la presión.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apague la bomba y cierre las válvulas en la tubería de recepción.	<input type="checkbox"/>	
Cierre la válvula de ingreso de aire en el contenedor.		<input type="checkbox"/>
Cierre las válvulas en la tubería de aire seco o N2.	<input type="checkbox"/>	
Deje que el contenedor "drene" durante un par de minutos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nuevamente, abra las válvulas de la tubería de recepción y encienda la bomba.	<input type="checkbox"/>	
Camine de la manguera a la bomba para asegurarse de que todo el material ha sido removido de la manguera.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuando el contenedor está completamente vacío, apague la bomba y cierre las válvulas de la tubería de recepción.	<input type="checkbox"/>	
Cierre la válvula de descarga del contenedor.		<input type="checkbox"/>
Cierre la válvula de venteo del tanque de almacenamiento.	<input type="checkbox"/>	
Cuidadosamente libere la presión de la manguera de descarga en los recipientes colectores.		<input type="checkbox"/>
Desconecte la manguera de descarga del contenedor y reemplace los tapones/las tapas del acople rápido en el contenedor y la manguera.		<input type="checkbox"/>
Desconecte la manguera de la tubería del tanque receptor y vuelva a colocar en sus lugares a los tapones/tapas de los acoples rápidos en la manguera y la tubería.	<input type="checkbox"/>	
Cuidadosamente libere la presión de la manguera de aire y desconéctela del contenedor.		<input type="checkbox"/>
Devuelva el contenedor vacío con una capa de presión positiva de aire seco o N2 (Min. 5-psig).		<input type="checkbox"/>
Firme el papeleo del conductor, remueva los bloqueos de las ruedas y las barricadas.	<input type="checkbox"/>	
Proporcione al conductor instrucciones para partir de su instalación.	<input type="checkbox"/>	

Apéndice B:

Ejemplo de lista de verificación para la descarga de remolques cisterna

Este apéndice contiene ejemplos de listas de verificación para entregas por remolque cisterna de TDI y los diferentes métodos para su descarga. Debido a las variaciones en las configuraciones de instalaciones, las actividades específicas involucradas y/o la secuencia en la que se realizan podrían diferir de lo que se describe en este apéndice.

El propósito de estos ejemplos de listas de verificación es de demostrar la complejidad de las operaciones de descarga y describir la división de responsabilidades entre el receptor y el conductor que realiza la transferencia. Estos ejemplos de listas de verificación se pueden usar como guía para desarrollar sus propias listas de verificación específicas a su sitio.

El Departamento de Transporte (DOT) de los EE. UU. requiere que el conductor esté alerta, permanezca dentro de los 25 pies del remolque y que tenga línea de visión directa de la operación de descarga para asegurar que el remolque cisterna esté vigilado por una persona calificada en todo momento durante la descarga (49 CFR § 177.834(i)).

El conductor tiene la responsabilidad de proteger al remolque y los materiales peligrosos que se entregan. El receptor tiene la responsabilidad de asegurar que el producto se descargue de manera segura al tanque de almacenamiento apropiado. Es necesaria la cooperación entre el conductor y el receptor para asegurar que la transferencia se realice de forma segura.

Ejemplo de lista de verificación para la descarga de remolques cisterna

Los requisitos del DOT para la descarga materiales peligrosos de remolques cisterna se detallan en 49 CFR § 177.834. Las regulaciones de Mercancías Peligrosas de Transport Canada permiten que las regulaciones del DOT apliquen para los embarques desde los EE. UU. a Canadá (Transport Canada, SOR/2012-245 Enmienda 11). El personal involucrado en la descarga de materiales peligrosos deberá estar capacitado y certificado de acuerdo con 49 CFR §§ 172.700 – 704 o Parte 6 de las regulaciones de Lenguaje Claro de Mercancías Peligrosas de Transport Canada según sea aplicable. Además de las regulaciones, los siguientes son algunos pasos generales a considerar:

	Receptor	Conductor
Verificar que su instalación esté esperando una entrega.	<input type="checkbox"/>	
Coloque el remolque sobre una superficie impermeable donde se pueden contener los derrames y se puede evitar su ingreso a alcantarillados o cursos de agua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apague el motor del tractor a menos que sea usado para el compresor de aire.		<input type="checkbox"/>
Accione el freno de estacionamiento.		<input type="checkbox"/>
Bloquee las ruedas del remolque y conecte un cable a tierra.	<input type="checkbox"/>	
Prepare recipientes colectores para colocar bajo cada punta de la manguera.	<input type="checkbox"/>	
Restrinja el acceso a la zona de descarga.	<input type="checkbox"/>	
Verifique el papeleo del conductor para verificar que se recibe el material apropiado.	<input type="checkbox"/>	
Verifique que haya suficiente capacidad en el tanque receptor para la cantidad en el remolque.	<input type="checkbox"/>	
Registre la lectura de inventario del tanque receptor antes y después de la descarga.	<input type="checkbox"/>	

Verifique que la conexión fue realizada al tanque receptor apropiado.	<input type="checkbox"/>	
Verifique la temperatura y capa de presión en el contenedor.	<input type="checkbox"/>	
Indíquele al conductor la ubicación de la ducha de seguridad/lavado de ojos y explique los procedimientos de emergencia.	<input type="checkbox"/>	
Muéstrele al receptor la ubicación/operación del interruptor remoto de emergencia del remolque.		<input type="checkbox"/>
Firme el papeleo del transportista para verificar que se está recibiendo el material apropiado, que la manguera de descarga esté conectada al tanque receptor apropiado y que el tanque cuenta con el espacio para guardar el contenido del remolque.	<input type="checkbox"/>	
Realizar/romper todas las conexiones con el contenedor y operar todas las válvulas del remolque.		<input type="checkbox"/>
Realizar/romper todas las conexiones a la tubería del tanque receptor y operar las válvulas en la tubería de descarga y en el tanque receptor.	<input type="checkbox"/>	
Use equipos de protección personal (EPP) apropiados durante las actividades de conexión, muestreo, inicio del flujo y desconexión.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las leyes federales requieren que el transportista asegure que el tanque está atendido durante toda la descarga. Consulte 49 CFR § 177.834(i) para los requisitos de atención de remolque cisterna.		<input type="checkbox"/>

Ejemplo de lista de verificación para trasvase a presión

Este método emplea aire seco o nitrógeno (N2) para transferir el material a presión desde el remolque al tanque de almacenamiento. Los remolques están equipados con una válvula de relevo de presión que empezará a relevar por encima de los 25-psig, así que la descarga no puede exceder este nivel. Es posible que la descarga de vapor desde el tanque receptor necesite ser tratada durante las operaciones de descarga habituales. Los siguientes pasos son para considerar en el proceso de transferencia a presión:

	Receptor	Conductor
Satisfaga los pasos en "Ejemplo de lista de verificación para la descarga de remolques cisterna".	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inspeccione la manguera de descarga, las juntas y los accesorios.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conecte la manguera de dos pulgadas del producto a la tubería de descarga del remolque. Asegure la conexión del acople rápido.		<input type="checkbox"/>
Conecte el extremo opuesto de la manguera a un acople rápido estilo Kamlok® en la tubería del tanque receptor. Asegure la conexión del acople rápido.	<input type="checkbox"/>	
Conecte un suministro regulado de aire seco o N2 a la válvula de ingreso de aire del remolque. Asegure la conexión de la manguera de aire.		<input type="checkbox"/>
Firme el papeleo del conductor indicando que se ha realizado una buena conexión.	<input type="checkbox"/>	
Abra la válvula de venteo del tanque receptor al sistema de tratamiento de vapor apropiado.	<input type="checkbox"/>	
Abra todas las válvulas en la tubería de descarga.	<input type="checkbox"/>	
Abra la válvula interna del remolque y revise que no haya fugas.		<input type="checkbox"/>
Lentamente abra la válvula externa del remolque y revise que no haya fugas.		<input type="checkbox"/>
Abra la válvula en el suministro de aire seco o N2.	<input type="checkbox"/>	

Abra las válvulas de ingreso de aire en el remolque. Acumule el aire seco o N2 hasta la presión requerida.		<input type="checkbox"/>
Controle el remolque y la manguera de descarga durante la transferencia.		<input type="checkbox"/>
Monitoree la tubería de transferencia y el tanque receptor durante la transferencia.	<input type="checkbox"/>	
Mantenga todas las válvulas abiertas hasta que el remolque esté vacío.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cierre las válvulas del remolque y cierre las válvulas de ingreso de aire en el remolque.		<input type="checkbox"/>
Apague el suministro de aire seco o N2.	<input type="checkbox"/>	
Deje que el remolque se “drene” por un par de minutos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nuevamente, abra las válvulas del remolque cuidadosamente para permitir que la presión remanente en el remolque transfiera el material residual al tanque receptor.		<input type="checkbox"/>
Cuando se haya drenado la manguera y tubería de descarga, cierre la válvula interna del remolque.		<input type="checkbox"/>
Cierre las válvulas en las tuberías del producto y de venteo del tanque receptor.	<input type="checkbox"/>	
Cuidadosamente libere la presión de la manguera de descarga en los recipientes colectores.		<input type="checkbox"/>
Cierre la válvula externa del remolque.		<input type="checkbox"/>
Desconecte la manguera del remolque y reemplace los tapones/las tapas del acople rápido en el tráiler y la manguera.		<input type="checkbox"/>
Desconecte la manguera de la tubería del tanque receptor y vuelva a colocar en sus lugares a los tapones/tapas de los acoples rápidos en la manguera y la tubería.	<input type="checkbox"/>	
Libere la presión cuidadosamente de la manguera de aire y desconéctela del remolque.		<input type="checkbox"/>
Devuelva el remolque vacío con una capa de presión positiva de aire seco o N2 (min. 5-psig).		<input type="checkbox"/>
Firme el papeleo del conductor, remueva los bloqueos de las ruedas y las barricadas.	<input type="checkbox"/>	
Provea al conductor instrucciones para partir de su instalación.	<input type="checkbox"/>	

Ejemplo de lista de verificación para trasvase con bomba con asistencia de presión

Este método utiliza la bomba del receptor para transferir el material del remolque al tanque receptor. Se agrega una pequeña cantidad de nitrógeno (N2) o presión de aire seco al remolque para remplazar el volumen líquido que se está bombeando. Es posible que la descarga de vapor desde el tanque receptor necesite ser tratada durante las operaciones de descarga habituales. Los siguientes pasos son para tener en cuenta en el proceso de transferencia con bomba con presión asistida:

	Receptor	Conductor
Satisfaga los pasos en “Ejemplo de lista de verificación para la descarga de remolques cisterna”.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inspeccione la manguera de descarga, las juntas y los accesorios.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conecte la manguera de dos pulgadas del producto a la tubería de descarga del remolque. Asegure la conexión del acople rápido.		<input type="checkbox"/>
Conecte el extremo opuesta de la manguera al acople rápido tipo Kamlok® de dos pulgadas en el lado de la succión de la bomba de descarga. Asegure la conexión del acople rápido.	<input type="checkbox"/>	
Conecte el suministro regulado de aire seco o N2 a la válvula de ingreso de aire del remolque. Asegure la conexión de la manguera de aire.		<input type="checkbox"/>

Firme el papeleo del conductor indicando que se ha realizado una buena conexión.	<input type="checkbox"/>	
Abra la válvula de venteo del tanque receptor al sistema de tratamiento de vapor apropiado.	<input type="checkbox"/>	
Abra las válvulas en la tubería de succión y descarga de la bomba.	<input type="checkbox"/>	
Abra la válvula interna del remolque y revise que no haya fugas.		<input type="checkbox"/>
Lentamente abra la válvula externa del remolque y revise que no haya fugas.		<input type="checkbox"/>
Abra las válvulas en el suministro de aire seco o de N2.	<input type="checkbox"/>	
Abra las válvulas de ingreso de aire en el remolque. Acumule el aire seco o N2 hasta la presión requerida.		<input type="checkbox"/>
Arranque la bomba de descarga.	<input type="checkbox"/>	
Monitoree el remolque y la manguera de descarga durante la transferencia.		<input type="checkbox"/>
Monitoree la bomba, la tubería de transferencia y el tanque receptor durante la transferencia.	<input type="checkbox"/>	
Durante la transferencia, realice verificaciones periódicas para asegurar que se mantiene la presión positiva en el remolque.		<input type="checkbox"/>
Cuando el remolque empieza a fluir en vacío, la manguera se volverá más liviana y podría "saltar". El indicador de presión en la descarga de la bomba indicará una caída en la presión.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apague la bomba y cierre las válvulas en la tubería de recepción.	<input type="checkbox"/>	
Cierre las válvulas de ingreso de aire en el remolque.		<input type="checkbox"/>
Cierre las válvulas del suministro de aire seco o N2.	<input type="checkbox"/>	
Deje que el remolque se "drene" por un par de minutos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vuelva a abrir las válvulas de la tubería de recepción y arranque la bomba.	<input type="checkbox"/>	
Camine de la manguera a la bomba para asegurarse de que todo el material ha sido removido de la manguera.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuando el remolque está completamente vacío, apague la bomba y cierre las válvulas de la tubería de recepción.	<input type="checkbox"/>	
Cierre la válvula interna del remolque.		<input type="checkbox"/>
Cierre la válvula de venteo del tanque de almacenamiento.	<input type="checkbox"/>	
Cuidadosamente libere la presión de la manguera de descarga en los recipientes colectores.		<input type="checkbox"/>
Cierre la válvula externa del remolque.		<input type="checkbox"/>
Desconecte la manguera de descarga del remolque y reemplace los tapones/las tapas del acople rápido en el remolque y la manguera.		<input type="checkbox"/>
Desconecte la manguera de la tubería del tanque receptor y reemplace los tapones/las tapas del acople rápido en la manguera y la tubería de recepción.	<input type="checkbox"/>	
Libere la presión cuidadosamente de la manguera de aire y desconéctela del remolque.		<input type="checkbox"/>
Devuelva el remolque vacío con una capa de presión positiva de aire seco o N2 (min. 5-psig).		<input type="checkbox"/>
Firme el papeleo del conductor, remueva los bloqueos de las ruedas y las barricadas.	<input type="checkbox"/>	
Provea al conductor instrucciones para partir de su instalación.	<input type="checkbox"/>	

Ejemplo de lista de verificación para trasvase con bomba con intercambio de vapor

Este método utiliza la bomba del receptor para transferir el material del remolque al tanque receptor. El espacio gaseoso del tanque receptor y del remolque están ecualizados para que la presión de capa permanezca constante en tanto el tanque receptor como el remolque durante toda la transferencia. Los siguientes pasos son para tener en cuenta en la transferencia con bomba con proceso de intercambio de vapor:

	Receptor	Conductor
Satisfaga los pasos en "Ejemplo de lista de verificación para la descarga de remolques cisterna".	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inspeccione la manguera de descarga, las juntas y los accesorios.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conecte la manguera de dos pulgadas del producto a la tubería de descarga del remolque. Asegure la conexión del acople rápido.		<input type="checkbox"/>
Conecte el extremo opuesto de la manguera al acople rápido estilo Kamlok® de 2 pulgadas en el lado de la succión de la bomba de descarga. Asegure la conexión del acople rápido.	<input type="checkbox"/>	
Conecte la manguera de intercambio de vapor de 2 pulgadas a la conexión de vapor en la parte superior del remolque. Asegure la conexión de la manguera de vapor.		<input type="checkbox"/>
Conecte el extremo opuesto de la manguera de vapor a la tubería de vapor del tanque receptor.	<input type="checkbox"/>	
Firme el papeleo del conductor indicando que se ha realizado una buena conexión.	<input type="checkbox"/>	
Abra la válvula de intercambio de vapor del tanque receptor.	<input type="checkbox"/>	
Abra la válvula de intercambio de vapor en el remolque.		<input type="checkbox"/>
Abra todas las válvulas en la tubería de succión y descarga de la bomba.	<input type="checkbox"/>	
Abra la válvula interna del remolque y revise que no haya fugas.		<input type="checkbox"/>
Lentamente abra la válvula externa del remolque y revise que no haya fugas.		<input type="checkbox"/>
Arranque la bomba de descarga.	<input type="checkbox"/>	
Monitoree el remolque y la manguera de descarga durante la transferencia.		<input type="checkbox"/>
Monitoree la bomba, la tubería de transferencia y el tanque receptor durante la transferencia.	<input type="checkbox"/>	
Durante la transferencia, realice verificaciones periódicas para asegurar que se mantiene la presión positiva en el remolque.		<input type="checkbox"/>
Cuando el remolque empieza a fluir en vacío, la manguera se volverá más liviana y podría "saltar". El indicador de presión en la descarga de la bomba indicará una caída en la presión.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apague la bomba y cierre las válvulas en la tubería de recepción.	<input type="checkbox"/>	
Deje que el remolque "drene" por un par de minutos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nuevamente, abra las válvulas de la tubería de recepción y encienda la bomba.	<input type="checkbox"/>	
Camine de la manguera a la bomba para asegurarse de que todo el material ha sido removido de la manguera.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuando el remolque está completamente vacío, apague la bomba y cierre las válvulas de la tubería de recepción.	<input type="checkbox"/>	
Cierre la válvula interna del remolque.		<input type="checkbox"/>
Cierre la válvula de intercambio de vapor del tanque de almacenamiento.	<input type="checkbox"/>	
Cierre la válvula de intercambio de vapor en el remolque.		<input type="checkbox"/>
Cuidadosamente libere la presión de la manguera de descarga en los recipientes colectores.		<input type="checkbox"/>
Cierre la válvula externa del remolque.		<input type="checkbox"/>
Desconecte la manguera del remolque y reemplace los tapones/las tapas del acople rápido en el tráiler y la manguera.		<input type="checkbox"/>
Desconecte la manguera de la tubería del tanque receptor y reemplace los tapones/las tapas del acople rápido en la manguera y la tubería de recepción.	<input type="checkbox"/>	
Cuidadosamente libere la presión de la manguera de vapor y desconéctela del remolque.		<input type="checkbox"/>

Desconecte la manguera de vapor de la tubería de vapor del tanque receptor.	<input type="checkbox"/>	
Devuelva el remolque vacío con una capa de presión positiva de aire seco o N2 (min. 5-psig).		<input type="checkbox"/>
Firme el papeleo del conductor, remueva los bloqueos de las ruedas y las barricadas.	<input type="checkbox"/>	
Provea al conductor instrucciones para partir de su instalación.	<input type="checkbox"/>	

Apéndice C: Ejemplo de lista de verificación para la descarga de carros tanque de ferrocarril

Este apéndice contiene ejemplos de listas de verificación para las entregas por carros tanque de ferrocarril de TDI y los diferentes métodos para su descarga. Debido a las variaciones en las configuraciones de instalaciones, las actividades específicas involucradas y/o la secuencia en la que se realizan podrían diferir de lo que se describe en este apéndice.

El propósito de estas listas de verificación es de demostrar la complejidad de la operación de descarga y la necesidad de una lista de verificación para asegurar que el empleado hazmat asignado a la descarga del carro tanque entiende lo que se requiere para asegurar que la transferencia se realice de una manera segura. Estos ejemplos de listas de verificación se pueden usar como guía para desarrollar sus propias listas de verificación específicas a su sitio.

El Departamento de Transporte (DOT) de los EE. UU. requiere que un carro tanquea esté protegido contra el movimiento o acople previo a quitarle el seguro a cualquier válvula del vagón. Esta regulación declara que el empleado hazmat responsable de la descarga de un carro tanque debe asegurar el acceso a las vías para evitar el ingreso de otros equipos ferroviarios, debe colocar señales de precaución sobre las vías para advertir a las personas que se acercan a los vagones, debe verificar que el freno de mano esté puesto en el vagón y debe bloquear al menos una de las ruedas del vagón para que no se mueva en ningún sentido (49 CFR § 173.31(g)).

Ejemplo de lista de verificación para la descarga de vagones-cisterna

Los requisitos del DOT para la descarga de materiales peligrosos de carros tanque están detallados en el Título 49 del Código de Regulaciones Federales. Las regulaciones del Lenguaje Claro de Transport Canada se pueden hallar en Parte 5.14(b) a través de la referencia al CGSB-43.147. El personal involucrado en la descarga de materiales peligrosos deberá estar capacitado y certificado de acuerdo con 49 CFR §§ 172.700 – 704 o Parte 6 de las regulaciones de Lenguaje Claro de Mercancías Peligrosas de Transport Canada según sea aplicable. Además de las regulaciones, los siguientes son algunos pasos generales a considerar:

	Receptor
Verifique la ubicación y operación de la ducha de seguridad y estación de lavado de ojos más cercanos.	<input type="checkbox"/>
Verifique el número del carro tanque (p. ej. ABCX1234), papeleo de transporte, la etiqueta y los carteles del producto para verificar que se está recibiendo el material apropiado.	<input type="checkbox"/>
Si se requiere calentamiento, siga los procedimientos de su empresa para el calentamiento de carros tanque.	<input type="checkbox"/>
Verifique que la conexión fue realizada al tanque receptor apropiado.	<input type="checkbox"/>
Verifique que haya suficiente capacidad en el tanque receptor para la cantidad en el carro tanque ferroviario.	<input type="checkbox"/>

Registre la lectura de inventario del tanque receptor antes y después de la descarga.	<input type="checkbox"/>
Accione el freno de mano y bloquee las ruedas del vagón a ser descargado.	<input type="checkbox"/>
Aplique la señalización de precaución requerida en el extremo de la vía.	<input type="checkbox"/>
Asegure el acceso al vagón para evitar el ingreso de otros equipos ferroviarios, incluyendo vehículos de servicio motorizados. Los descarriladores, los cambios de vía alineados y bloqueados, los topes portátiles y otro equipo que proporcione un nivel de seguridad equivalente pueden ser usados para satisfacer este requisito.	<input type="checkbox"/>
Se pueden incluir mangueras de transferencia construidas de materiales apropiados en un programa de inspección y prueba de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de la manguera. Además, inspeccione visualmente las mangueras antes de cada uso.	<input type="checkbox"/>
Use equipos de protección personal (EPP) apropiados durante todas las actividades de conexión, muestreo, inicio de flujo y desconexión.	<input type="checkbox"/>
Verifique que el carro tanque esté conectado al tanque de recepción apropiado.	<input type="checkbox"/>
Verifique que el tanque esté vigilado por personal calificado durante la transferencia.	<input type="checkbox"/>

Ejemplo de lista de verificación para trasvase a presión

Este método emplea aire seco o nitrógeno (N2) para transferir el material a presión desde el vagón cisterna ferroviario al tanque de almacenamiento. Generalmente, este método de descarga se logra con 15-35-psig. Es posible que la descarga de vapor desde el tanque receptor necesite ser tratada durante las operaciones de descarga habituales. A continuación se indican pasos generales a tener en cuenta para el proceso de transferencia por vapor:

	Receptor
Satisfaga los pasos en "Ejemplo de lista de verificación para la descarga de vagones cisterna".	<input type="checkbox"/>
Inspeccione la manguera de descarga, juntas y accesorios.	<input type="checkbox"/>
Conecte la manguera de 2 pulgadas del producto de la válvula de descarga del carro tanque a la tubería de descarga del tanque receptor. Asegure las conexiones del acople rápido.	<input type="checkbox"/>
Conecte un suministro regulado de aire seco o N2 a la válvula de ingreso de aire del carro tanque. Asegure todas las conexiones de la manguera de aire.	<input type="checkbox"/>
Abra la válvula de venteo del tanque receptor al sistema de tratamiento de vapor apropiado.	<input type="checkbox"/>
Abra las válvulas en la tubería de descarga.	<input type="checkbox"/>
Abra la válvula de descarga del carro tanque lentamente y revise si hay fugas.	<input type="checkbox"/>
Abra las válvulas en el suministro de aire seco o N2 y en la válvula de ingreso de aire en el vagón cisterna. Acumule el aire seco o N2 hasta la presión requerida.	<input type="checkbox"/>
Monitoree el vagón, la manguera de descarga, los accesorios y la tubería durante la transferencia.	<input type="checkbox"/>
Cuando el carro tanque está vacío, cierre el suministro de aire seco o N2 y cierre la válvula de descarga del vagón.	<input type="checkbox"/>
Deje que el vagón "drene" por un par de minutos.	<input type="checkbox"/>
Nuevamente, abra la válvula de descarga lentamente para asegurarse de que todo el material sea descargado del vagón.	

Cuando se haya drenado la manguera y tubería de descarga, cierre la válvula de descarga del carro tanque y las válvulas del producto del tanque receptor y la tubería de venteo.	<input type="checkbox"/>
Cuidadosamente libere la presión de la manguera de descarga en los recipientes colectores. Desconecte la manguera y reemplace los tapones/las tapas en las mangueras y tuberías.	<input type="checkbox"/>
Cuidadosamente libere la presión de la manguera de aire y desconéctela del vagón.	<input type="checkbox"/>
Devuelva el vagón vacío con una capa de presión positiva de aire seco o N2 (Min. 5-psig).	<input type="checkbox"/>
Asegúrese de que el vagón esté preparado adecuadamente para el envío de retorno. Esto incluye: cerrar todas las válvulas en el vagón, remover todas las conexiones de descarga, instalar todos los tapones/las tapas de cierre apropiados y apretados con llave, cerrando la tapa de válvula e insertando el pasador (49 CFR §173.31(d)).	<input type="checkbox"/>
Asegure la cubierta con un sello de seguridad a prueba de manipulación.	<input type="checkbox"/>
Verifique que el vagón esté rotulado apropiadamente.	<input type="checkbox"/>
Verifique que el vagón esté libre de residuos del producto en el exterior (49 CFR § 173.24(b)(4)).	<input type="checkbox"/>
Remueva los bloqueos de rueda y la señalización de advertencia de las vías.	<input type="checkbox"/>
Regrese la vía de descarga a una posición a la que pueda tenerse acceso por ferrocarril quitando los descarriladores, los cambios de vía alineados y bloqueados, topes portátiles u otro equipo que se haya instalado para impedir el acceso a la vía de descarga.	<input type="checkbox"/>
Ofrezca el vagón vacío para un envío de retorno.	<input type="checkbox"/>

Ejemplo de lista de verificación para trasvase con bomba con asistencia de presión

Este método utiliza la bomba del receptor para transferir el material del carro tanque al tanque receptor. Se agrega una pequeña cantidad de presión de aire seco o nitrógeno (N2) al carro tanque para mantener el suministro del producto a la bomba y para reemplazar el volumen líquido que se bombea. Es posible que la descarga de vapor desde el tanque receptor necesite ser tratada durante las operaciones de descarga habituales. A continuación se indican pasos generales para tener en cuenta en el proceso de transferencia por bomba con presión asistida:

	Receptor
Satisfaga los pasos en "Ejemplo de lista de verificación para la descarga de vagones cisterna".	<input type="checkbox"/>
Conecte la manguera de 2 pulgadas del producto de la válvula de descarga del vagón cisterna al lado de la succión de la bomba de descarga. Asegure las conexiones del acople rápido.	<input type="checkbox"/>
Conecte un suministro regulado de aire seco o N2 a la válvula de ingreso de aire del carro tanque. Asegure la conexión de la manguera de aire.	<input type="checkbox"/>
Abra la válvula de venteo del tanque receptor al sistema de tratamiento de vapor apropiado.	<input type="checkbox"/>
Abra las válvulas en la tubería de succión y descarga de la bomba.	<input type="checkbox"/>
Abra la válvula de descarga del carro tanque lentamente y revise si hay fugas..	<input type="checkbox"/>
Abra las válvulas en el suministro de aire seco o N2 y en la válvula de ingreso de aire en el carro tanque. Acumule el aire seco o N2 hasta la presión requerida.	<input type="checkbox"/>
Arranque la bomba y siga bombeando hasta que el carro tanque esté vacío.	<input type="checkbox"/>
Monitoree el vagón, la manguera de descarga, los accesorios y la tubería durante la transferencia.	<input type="checkbox"/>
Durante la transferencia, realice verificaciones periódicas para asegurar que se mantiene la presión positiva en el carro tanque.	<input type="checkbox"/>

Cuando el carro tanque empieza a fluir en vacío, la manguera se volverá más liviana y podría “saltar”. El indicador de presión en la descarga de la bomba indicará una caída en la presión.	<input type="checkbox"/>
Apague la bomba y cierre las válvulas en la tubería de recepción.	<input type="checkbox"/>
Deje que el vagón “drene” durante un par de minutos.	<input type="checkbox"/>
Vuelva a abrir las válvulas en la tubería de recepción y prenda la bomba.	<input type="checkbox"/>
Camine la manguera hacia la bomba para asegurarse de que todo el material haya sido removido de la manguera.	<input type="checkbox"/>
Cuando el vagón cisterna está completamente vacío, apague la bomba, cierre la válvula de descarga del vagón cisterna y cierre las válvulas en la tubería de producto y de ventilación del tanque receptor.	<input type="checkbox"/>
Cierre la válvula del suministro de aire seco/N2 y la válvula de ingreso de aire del vagón cisterna.	<input type="checkbox"/>
Cuidadosamente libere la presión de la manguera de descarga en el recipiente colector y desconéctela del vagón. Reemplace los tapones/las tapas del acople rápido en la manguera y la tubería.	<input type="checkbox"/>
Cuidadosamente libere la presión de la manguera de aire y desconéctela del vagón.	<input type="checkbox"/>
Devuelva el vagón vacío con una capa de presión positiva de aire seco o N2 (Min. 5-psig).	<input type="checkbox"/>
Asegúrese de que el vagón está preparado adecuadamente para el envío de retorno. Esto incluye: cerrar todas las válvulas en el vagón, remover todas las conexiones de descarga, instalar todos los tapones/las tapas de cierre apropiados y apretados con llave, cerrando la tapa de válvula e insertando el pasador (49 CFR §173.31(d)).	<input type="checkbox"/>
Asegure la cubierta con un sello de seguridad a prueba de manipulación.	<input type="checkbox"/>
Verifique que el vagón esté rotulado apropiadamente.	<input type="checkbox"/>
Verifique que el vagón esté libre de residuos del producto en el exterior (49 CFR § 173.24(b)(4)).	<input type="checkbox"/>
Remueva los bloqueos de rueda y la señalización de advertencia de las vías.	<input type="checkbox"/>
Regrese la vía de descarga a una posición a la que pueda tenerse acceso por ferrocarril quitando los descarriladores, los cambios de vía alineados y bloqueados, topes portátiles u otro equipo que se haya instalado para impedir el acceso a la vía de descarga.	<input type="checkbox"/>
Ofrezca el vagón vacío para un envío de retorno.	<input type="checkbox"/>

Ejemplo de lista de verificación para trasvase con bomba con intercambio de vapor

Este método utiliza la bomba del receptor para transferir el material del tanque cisterna ferroviario al tanque receptor. El espacio gaseoso del tanque receptor y del vagón cisterna están ecualizados para que la presión de capa permanezca constante tanto en el tanque receptor como el vagón cisterna durante toda la transferencia. A continuación se indican pasos generales a tener en cuenta para el proceso de transferencia por bomba con intercambio de vapor:

	Receptor
Satisfaga los pasos en “Ejemplo de lista de verificación para la descarga de vagones cisterna”.	<input type="checkbox"/>
Conecte la manguera de 2 pulgadas del producto de la válvula de descarga del carro tanque al lado de la succión de la bomba de descarga. Asegure las conexiones del acople rápido. Inspeccione la manguera de descarga, las juntas y los accesorios.	<input type="checkbox"/>
Conecte la manguera de intercambio de vapor de 2 pulgadas de la válvula de venteo del carro tanque. Asegure la conexión de la manguera de vapor.	<input type="checkbox"/>

Abra las válvulas en la tubería de succión y descarga de la bomba y lentamente abra la válvula de descarga del carro tanque. Revise buscando fugas.	<input type="checkbox"/>
Permita que la capa de presión positiva en el carro tanque purgue la bomba, luego abra las válvulas del sistema de intercambio de vapor y la válvula de venteo en el carro tanque.	<input type="checkbox"/>
Arranque la bomba y siga bombeando hasta que el carro tanque esté vacío.	<input type="checkbox"/>
Controle el carro, la manguera de descarga, los accesorios y la tubería durante la transferencia.	<input type="checkbox"/>
Durante la transferencia, realice verificaciones periódicas para asegurar que se mantiene la presión positiva en el carro tanque.	<input type="checkbox"/>
Cuando el carro tanque está vacío, la manguera se volverá más liviana y podría "saltar". El indicador de presión en la descarga de la bomba indicará una caída en la presión.	<input type="checkbox"/>
Apague la bomba y cierre la válvula de descarga del carro tanque.	<input type="checkbox"/>
Deje que el carro "drene" durante un par de minutos.	<input type="checkbox"/>
Nuevamente, abra la válvula de descarga lentamente y arranque la bomba.	<input type="checkbox"/>
Camine la manguera hacia la bomba para asegurarse de que todo el material se haya purgado de la manguera.	<input type="checkbox"/>
Cuando el carro esté vacío apague la bomba, cierre la válvula de descarga del carro tanque y todas las válvulas en la tubería de descarga.	<input type="checkbox"/>
Cierre la válvula de venteo del carro tanque y las válvulas en el sistema de intercambio de vapor.	<input type="checkbox"/>
Cuidadosamente libere la presión de la manguera de descarga en los recipientes colectores.	<input type="checkbox"/>
Cuidadosamente libere la presión en la manguera de vapor.	<input type="checkbox"/>
Desconecte ambas mangueras y reemplace los tapones/las tapas en las mangueras y tubería.	<input type="checkbox"/>
Devuelva el carro vacío con una capa de presión positiva de aire seco o N2 (Min. 5-psig).	<input type="checkbox"/>
Asegúrese de que el carro está preparado adecuadamente para el envío de retorno. Esto incluye: cerrar todas las válvulas en el carro, remover todas las conexiones de descarga, instalar todos los tapones/las tapas de cierre apropiados y apretados con llave, cerrando la tapa de válvula e insertando el pasador (49 CFR §173.31(d)).	<input type="checkbox"/>
Asegure la cubierta con un sello de seguridad a prueba de manipulación.	<input type="checkbox"/>
Verifique que el carro esté rotulado apropiadamente.	<input type="checkbox"/>
Verifique que el carro esté libre de residuos del producto en el exterior (49 CFR § 173.24(b)(4)).	<input type="checkbox"/>
Remueva los bloqueos de rueda y la señalización de advertencia de las vías.	<input type="checkbox"/>
Regrese la vía de descarga a una posición a la que pueda tenerse acceso por ferrocarril quitando los descarrilamientos, los interruptores alineados y bloqueados, bloques de defensa portátiles u otro equipo que se haya instalado para impedir el acceso a la vía de descarga.	<input type="checkbox"/>
Ofrezca el carro vacío para un envío de retorno.	<input type="checkbox"/>



Center for the
Polyurethanes Industry

American Chemistry Council

700 2nd Street, NE
Washington, DC 20002
(202) 249-7000

www.americanchemistry.com