

Guías de Equipo para Tanques Almacén de Diisocianato

Las siguientes guías han sido desarrolladas para describir varias opciones de equipo para sistemas de tanques de almacenamiento con el propósito de usarlos para el servicio de producto de diisocianato. Cada punto en esta tabla de referencia se describe más a detalle en el texto subsiguiente. Esta tabla de referencia no tiene por objetivo abarcar todo y puede no cubrir todos los requerimientos legales para

tanques de almacenamiento en una instalación u operación particular. Considere cuidadosamente cada punto y consulte el texto anexo para discusión. El uso de esta tabla de referencia no es un sustituto para una revisión detallada de las guías de equipo para tanques de almacenamiento de diisocianatos presentadas en el cuerpo de este documento.

Punto # / Equipo	Producto		
	MMDI	PMDI	TDI
1. Contenciùn Impermeable de Derrames	▲	▲	▲
2. Construcciùn del Recipiente			
Acero al carbùn sin recubrimiento	n/a	▲	▲
Acero al carbùn con recubrimiento	▲	■	■
Acero inoxidable	▲	■	■
3. Ubicaciùn del tanque			
En la superficie	▲	▲	▲
4. Clasificaciùn Presiùn/Vaciò			
Clasificado por API o ASME	●	●	●
Vaciò total	●	●	●
5. Protecciùn contra Vaciò			
Primaria	▲	▲	▲
Secundaria	●	●	●
6. Protecciùn contra Presiùn			
Venteo	▲	▲	▲
Relevo de presiùn primario	▲	▲	▲
Relevo de presiùn secundario	●	●	●
7. Indicador de Nivel (niveles ópticos de vidrio/plástico pueden no ser adecuados)	▲	▲	▲

(continued on page 2)

- ▲ - Equipo típicamente encontrado en tanques almacén que sirven al diisocianato identificado, y ayuda a proporcionar un nivel básico de protección contra derrames o fugas. El texto anexo proporciona información adicional.
- - El equipo ayuda a proporcionar protección adicional contra fugas y derrames del diisocianato identificado. El texto anexo proporciona información adicional.

- - Lo apropiado de este equipo depende de la aplicación específica del producto, o el equipo puede ser una de varias alternativas. En el texto anexo se presentan información y guías adicionales.

n/a - No aplica
MMDI - Metilen Difenil Diisocianato Monomérico
PMDI - Metilen Difenil Diisocianato Polimérico
TDI - Toluen Diisocianato

Punto # / Equipo	Producto		
	MMDI	PMDI	TDI
8. Alarmas de Nivel			
Alarma baja	●	●	●
Alarma alta	●	●	●
9. Interruptor por Alto Nivel			
Independiente del sistema indicador de nivel	●	●	●
Interrumpe flujo de producto al tanque	●	●	●
10. Control de Temperatura (no vapor)	▲	▲	▲
11. Alarmas de Temperatura			
Alarma baja	●	●	●
Alarma alta	●	●	●
12. Fuente de Compensación de Aire Seco o Nitrógeno (punto de rocío -40°C/F)	▲	▲	▲
13. Agitación del Tanque	■	■	■
14. Sistema de Recirculación del Tanque	●	●	●
15. Bomba de Transferencia de Producto			
Tipo sin sello	●	●	●
Cedazo en la succión de la bomba	●	●	●
Manómetro en la descarga de la bomba	▲	▲	▲
Válvulas de drenado con cachucha o tapón cuando no están en uso	▲	▲	▲
Contención interna	●	●	●
16. Tubería			
Material de construcción			
- Acero al carbón	n/a	▲	▲
- Acero inoxidable	▲	■	■
Calentamiento con trazadora	▲	■	■
Aislamiento	▲	■	■
17. Filtros			
Válvulas de drenado/venteo con cachuchas o tapones	▲	▲	▲
Manómetro en entrada y salida del filtro	▲	▲	▲
Contención interna	●	●	●
18. Regadera y Lavaojos de Seguridad	▲	▲	▲

▲ - Equipo típicamente encontrado en tanques almacén que sirven al diisocianato identificado, y ayuda a proporcionar un nivel básico de protección contra derrames o fugas. El texto anexo proporciona información adicional.

● - El equipo ayuda a proporcionar protección adicional contra fugas y derrames del diisocianato identificado. El texto anexo proporciona información adicional.

■ - Lo apropiado de este equipo depende de la aplicación específica del producto, o el equipo puede ser una de varias alternativas. En el texto anexo se presentan información y guías adicionales.

n/a – No aplica

MMDI - Metilen Difenil Diisocianato Monomérico

PMDI - Metilen Difenil Diisocianato Polimérico

TDI - Toluen Diisocianato

Guías de Equipo: Descripciones

1. Contención Impermeable de Derrames

La capacidad y detalles de construcción del área de contención para un tanque de almacenamiento varía de acuerdo a los códigos de construcción estatales y locales, pero, en general, los tanques son instalados en áreas cuya intención es proporcionar una superficie impermeable y una contención definida. La distancia al punto final tóxico de la EPA para el TDI bajo las reglamentaciones del Programa de Administración de Riesgos (RMP) se calcula del tamaño del área superficial del derrame. Un área de contención de menor superficie puede ayudar a evitar que los vapores de un escenario de derrame de peor caso se extiendan fuera de la instalación. También pudiera ser apropiado una contención intermedia donde polioliol y diisocianato comparten un área de contención común. Ciertos diseños de área de contención posiblemente pudieran ser cubiertas por la definición de espacio confinado de la OSHA, así que tenga en consideración si el acceso a estas áreas debe ser restringido.

2. Construcción del Recipiente

Los tanques planeados para el servicio con diisocianatos se construyen de metales tales como el acero al carbón, acero inoxidable u otros, según lo apruebe el fabricante del producto. Por razones de control de calidad, sólo se usa acero inoxidable o acero al carbón con recubrimiento interno para el MMDI o MMDI modificado. La fibra de vidrio, el PVC, polietileno u otros plásticos generalmente no son usados como materiales de construcción para tanques planeados para el almacenamiento de diisocianatos, debido al potencial de permeabilidad y fragilización. El producto o aplicación involucrada puede requerir un material de construcción específico.

3. Ubicación del Tanque

Como los diisocianatos requieren control de temperatura que normalmente no puede obtenerse de manera consistente en tanques subterráneos, los tanques planeados para el servicio con diisocianatos típicamente se localizan sobre el suelo.

4. Clasificación Presión/Vacío

Los tanques de almacenamiento planeados para el servicio con diisocianatos típicamente tienen una clasificación de presión conocida, ya que generalmente debe conocerse la presión de trabajo máxima permisible (PTMP) para dimensionar adecuadamente los dispositivos de relevo, tales como dispositivos de relevo de presión, presiones de inertización y dispositivos de relevo de vacío. La Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME) y el Instituto Americano del Petróleo (API) proporcionan la certificación para la clasificación de presión para tanques de almacenamiento de diisocianatos.

5. Protección de Vacío

Para prevenir implosiones potenciales, puede ser apropiado equipar los tanques de almacenamiento de diisocianatos con un, y algunas veces dos, medios de protección de vacío. Un sistema de inertización con aire seco (punto de rocío: - 40°C/F) o nitrógeno, diseñado para proporcionar una presión positiva de compensación puede servir como una protección primaria de vacío adecuada para actividades que transfieran material fuera del tanque. Puede lograrse una protección de vacío secundaria con un venteo de vacío, o el lado de vacío de un venteo de conservación presión/vacío. Un dispositivo secundario proporciona protección de vacío para el tanque para el caso de que fallara el sistema de inertización. Un programa de mantenimiento preventivo calendarizado puede ser efectivo para ayudar a prevención de una falla en el sistema de inertización del tanque y un mal funcionamiento de los dispositivos de relevo de vacío.

6. Protección de Presión

A) Venteo — Existen varias opciones para ventear la acumulación de presión asociada con las operaciones de descarga y llenado de diisocianatos. Si se utiliza un sistema de descarga por bomba, puede ser posible regresar la acumulación de vapores en el tanque receptor al contenedor que se está descargando. Si se utiliza un sistema de descarga por presión, los vapores pueden descargarse a un sistema de tratamiento adecuado. Además, el carbón activado ha comprobado

ser efectivo para remover vapores de diisocianato de una corriente de gas de venteo. Estas opciones, al proporcionar alternativas para ventear los tanques directamente al ambiente de trabajo, ayudan a limitar las exposiciones en el lugar de trabajo a niveles inferiores a los límites legalmente permisibles.

B) Protección de Presión — Las válvulas de relevo tienen por objetivo el proporcionar protección contra altas presiones en los tanques de almacenamiento de diisocianatos. Típicamente, los tanques de diisocianato están equipados con dos, y a veces más, medios de relevo de presión para proteger el tanque. En la mayoría de los tanques, el dispositivo de relevo de presión primario es una venteo de presión, o el lado de presión de una venteo de conservación presión/vacío. Puede utilizarse un venteo de presión o un disco de ruptura como protección de presión secundaria. Con el fin de proteger contra sobre-presionamiento, los puntos de ajuste para estos dispositivos de relevo a menudo se fijan a valores más altos que el punto de ajuste para el sistema de inertización y compensación del tanque, pero más bajos que la clasificación de la máxima presión de trabajo permisible del tanque. Un programa de mantenimiento preventivo calendarizado puede ayudar a proteger contra el mal funcionamiento de los dispositivos de relevo de presión.

7. Indicador de Nivel

Un indicador de nivel proporciona los medios para identificar el volumen de líquido en un tanque de almacenamiento de diisocianato. Los sistemas de indicación de nivel que han sido usados con éxito incluyen básculas, transmisores de presión, indicadores visuales de nivel de by-pass hechos de acero, y dispositivos de sonar y ultrasonido. Tubos indicadores de vidrio y plástico pudieran no ser adecuados porque se pueden romper, volver opacos o tapar, que si no se corrige, pudiera resultar en una fuga o derrame significativo. Un programa calendarizado de mantenimiento preventivo y de calibración puede ayudar a mantener efectivos los sistemas de indicación de nivel del tanque.

8. Alarmas de Nivel

Las alarmas por bajo nivel ayudan a proteger las bombas de transferencia de operar en seco, lo que puede dañar la unidad. Las alarmas altas ayudan a alertar al personal de operación antes de que se alcance un nivel de llenado crítico. Estas alarmas pueden funcionar desde el sistema de indicación de nivel del tanque, o pueden ser dispositivos separados instalados en las paredes laterales del tanque. Un programa calendarizado de mantenimiento preventivo y de calibración puede ayudar a mantener efectivos los sistemas de alarma de nivel del tanque.

9. Interruptor por Alto Nivel

Los interruptores de paro por alto nivel ayudan a prevenir derrames por sobrellenado de los tanques. Para sistemas de descarga por presión, este interruptor se interconectaría a una válvula automática en la tubería de descarga. Para sistemas de descarga por bomba, el interruptor se interconectaría a la bomba de descarga. Un alto nivel crítico activaría el interruptor, que cerraría la válvula automática, o pararía la bomba de descarga. El mantener el interruptor independiente del sistema de indicación de nivel del tanque proporciona un sistema de respaldo para el caso de que fallara el sistema de indicación de nivel primario. Un programa de mantenimiento preventivo y de calibración puede ayudar a mantener operativo el interruptor.

10. Control de Temperatura

Para la mayoría de los productos de diisocianato, es apropiado un cierto grado de control de temperatura en el almacenamiento a granel. Las medidas de control de temperatura pueden incluir, pero no se limitan a, cuartos de temperatura controlada, sistemas de trazadoras eléctricas, paneles exteriores de calentamiento, serpentines exteriores de calentamiento, aislamiento, e intercambiadores de calor externos en circuitos de recirculación, o combinaciones de estos puntos. Los medios de calentamiento más ampliamente usados incluyen agua, glicol o aceite atemperados. Normalmente no se utiliza el vapor de agua ya que a menudo causa calentamiento localizado y la creación

de un dímer dentro del material. El uso de serpentines internos (contra serpentines externos) en recipientes para los diisocianatos puede representar un peligro potencial, ya que podría ocurrir una reacción química adversa si llegaran a fallar los serpentines. Los tanques de almacenamiento ubicados al aire libre que están aislados también pueden incluir medidas tales como un revestimiento para ayudar a proteger el aislamiento de las inclemencias del tiempo. Los tanques de acero al carbón al aire libre presentan el riesgo del efecto potencialmente corrosivo del aislamiento mojado. El punto de congelación del producto específico involucrado y la temperatura de proceso deseada determina el grado apropiado de control de temperatura.

11. Alarmas de Temperatura

Los tanques de almacenamiento de diisocianato conectados a una fuente auxiliar de calor típicamente están equipados con un indicador de temperatura y un sistema de alarma de temperatura. Para productos donde son apropiados controles estrechos de temperatura, pueden usarse ambas alarmas por alta y baja temperatura.

12. Compensación con Aire Seco o Nitrógeno

Se utiliza una fuente de gas seco, inerte (punto de rocío -40°C/F) en el sistema de compensación e inertización de un tanque de diisocianato. Tanto el aire seco como el nitrógeno han sido utilizados con éxito en muchos tanques. En aplicaciones sensibles a la presencia de oxígeno, el nitrógeno puede ser más adecuado que el aire seco. Reguladores de presión, dispositivos de relevo y manómetros son los componentes típicos de un sistema de compensación e inertización de un tanque. El uso de aire o gas inerte con un punto de rocío más alto (arriba de -40°C/F) pudiera causar la formación de urea en el tanque de almacenamiento.

13. Agitación del Tanque

La decisión sobre si se debe o no usar un agitador en el tanque se basa en la aplicación particular. Si se usa, considere si el material del agitador es

consistente con el material usado para el tanque. Adicionalmente, considere si los materiales de empaque son compatibles con el diisocianato involucrado.

14. Recirculación de Tanque

Una tubería que permite que el contenido de un tanque de diisocianato pueda ser recirculado ayuda con el control de temperatura y proporciona una ubicación para la instalación de un cambiador de calor y un filtro.

15. Bomba de Transferencia de Producto

Las bombas sin sello, de acoplamiento magnético tienen un largo historial de servicio libre de fugas con una variedad de productos de diisocianato. Puede ser apropiada ya sea una bomba centrífuga o una de desplazamiento positivo, dependiendo del producto involucrado. Las bombas de transferencia de producto se instalan típicamente sobre una superficie impermeable dentro de un área de contención definida. Las instalaciones de bombas pueden incluir un manómetro en la tubería de descarga de la bomba. Una válvula de bloqueo, instalada entre el manómetro y la tubería, puede facilitar el reemplazo del manómetro. Las válvulas de bloqueo y válvulas de drenado o purga, instaladas en ambos lados de la bomba, pueden ayudar en futuras actividades de mantenimiento. Las válvulas de drenado o purga se instalan típicamente en un punto bajo en el sistema de tubería, pero lo suficientemente alto para permitir la colocación de un recipiente colector bajo las válvulas. Los materiales de construcción para todas las superficies mojadas de la bomba, y para el manómetro y válvulas de drenado o purga son consistentes con el que se usa para la tubería de transferencia.

16. Tubería

El material de construcción para la tubería de descarga, recirculación y transferencia para el servicio con diisocianatos es típicamente consistente con el material requerido para el tanque almacén. La fibra de vidrio, el PVC, el polietileno y otros plásticos no son

consideradas opciones apropiadas para la construcción de una tubería para diisocianato, debido al potencial para la permeabilidad y fragilización. Dependiendo del producto involucrado y la ubicación geográfica específica puede ser apropiado el control de temperatura, incluyendo trazadoras y aislamiento, para la tubería de descarga y transferencia. Cualquier tubería al aire libre que requiera aislamiento térmico puede incluir un revestimiento para proteger el aislamiento de las inclemencias del tiempo. La tubería de acero al carbón al aire libre desprotegida presenta el riesgo del efecto potencialmente corrosivo del aislamiento mojado. El tipo de trazadoras de calor usado pudiera incluir eléctrico, agua caliente, o una mezcla de glicol y agua. El tipo de trazadora utilizado también será una decisión específica al producto y dependiente de la aplicación.

17. Filtros

Los filtros son adecuados para muchos sistemas a granel para diisocianatos, y pueden ser instalados en la tubería de descarga de producto, en la tubería de recirculación del tanque, o en ambos lugares. En el servicio con diisocianatos se han usado con éxito filtros de bolsa. La especificación en micrones para el elemento filtrante variará, dependiendo del producto involucrado de la aplicación involucrada. Las instalaciones de filtros pueden incluir válvulas de bloqueo, válvulas de drenado y manómetros en ambos lados de la unidad. Las válvulas de bloqueo y drenado permiten independizar y drenar el filtro para

el cambio del elemento filtrante, mientras que los manómetros permiten al personal de operación observar la caída de presión a través del filtro para determinar cuando sea necesario reemplazar los elementos filtrantes. El sistema del filtro se instala típicamente sobre una superficie impermeable dentro de un área de contención definida. Las válvulas de drenado se instalan típicamente en un punto bajo en el sistema, pero lo suficientemente alto para permitir la colocación de un recipiente colector bajo las válvulas. Los materiales de construcción para el cuerpo del filtro, las válvulas de drenado y otras partes mojadas son consistentes con el material usado para la tubería de transferencia. La instalación de válvulas de bloqueo entre los manómetros y la tubería puede facilitar el reemplazo de los manómetros.

18. Regadera y Lavajos de Seguridad

La instalación de una regadera y un lavajos de seguridad en las áreas donde se maneja el material (incluyendo las áreas de descarga y almacenamiento a granel) puede ser muy útil en situaciones donde exista un potencial para exposición a diisocianatos. Si se instalan una regadera y un lavajos, entonces deben ser instalados y recibir mantenimiento de acuerdo a ANSI Z358.1.

AVISO LEGAL

Este Boletín Técnico fue elaborado por el Centro para la industria de poliuretanos (Center for the Polyurethanes Industry) del American Chemistry Council. Tiene la intención de proporcionar información general a las personas que almacenan y utilizan diisocianatos. Las directrices deberían ayudar a la planta a protegerse contra derrames o fugas de productos de diisocianato. No pretende servir como un sustituto de una capacitación exhaustiva o de los requisitos específicos de manejo, ni está diseñado o tiene la intención de definir o crear derechos u obligaciones legales. No tiene la intención de ser un manual de instrucciones ni es una guía preceptiva. Todas las personas que trabajan con diisocianatos tienen la obligación independiente de asegurarse que sus acciones cumplan con las leyes y regulaciones federales, estatales y locales actuales y deben consultar con sus proveedores o asesores legales con respecto a dichos temas. Este Boletín Técnico es forzosamente de naturaleza general y las compañías individuales podrían variar su enfoque con respecto a prácticas particulares basadas en circunstancias específicas reales, en la viabilidad y efectividad de acciones específicas, así como en la viabilidad económica y tecnológica.

Ni el American Chemistry Council, ni las compañías individuales miembros del Centro para la industria de poliuretanos dan ninguna garantía o declaración, ya sea expresa o implícita, con respecto a la exactitud o integridad de la información contenida en este Boletín Técnico. Además, el American Chemistry Council o cualquier compañía que sea miembro del Centro para la industria de poliuretanos no asumen responsabilidad alguna por cualquier uso o mal uso, o por los resultados del uso o mal uso de cualquier información, procedimiento, conclusión, opinión, producto o proceso que se revele en este Boletín Técnico. NO SE DA NINGUNA GARANTÍA; TODAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR, SE EXCLUYEN EXPRESAMENTE.

Este trabajo está protegido por derechos de autor. El American Chemistry Council, que es propietario de los derechos de autor, otorga por este medio una licencia no exclusiva y libre de regalías para reproducir y distribuir este Boletín Técnico, sujeto a las siguientes limitaciones: (1) debe reproducirse en su totalidad, sin alteraciones; (2) todas las copias del trabajo deben llevar un aviso en la primera página, mencionando el aviso de los derechos de autor del American Chemistry Council; y (3) no se permite vender copias del trabajo.

El Centro para la industria de poliuretanos del American Chemistry Council, en colaboración con grupos de usuarios, promueve el crecimiento sostenible de la industria del poliuretano, identificando y manejando asuntos que podrían afectar la industria. Sus miembros son productores o distribuidores estadounidenses de los químicos y equipo utilizados para hacer poliuretano o son fabricantes de productos de poliuretano.

El Centro para la industria de poliuretanos del American Chemistry Council, en colaboración con grupos de usuarios, promueve el crecimiento sostenible de la industria del poliuretano, identificando y manejando asuntos que podrían afectar la industria. Sus miembros son productores o distribuidores estadounidenses de químicos y equipo utilizados para hacer poliuretano o son fabricantes de productos de poliuretano.

El American Chemistry Council (ACC, por sus siglas en inglés) representa a las compañías líderes que participan en el negocio de la química. Los miembros de ACC aplican la ciencia de la química para crear productos y servicios innovadores que hacen que la vida de las personas sea mejor, más saludable y más segura. ACC está comprometido con un mejor desempeño ambiental, de salud y seguridad a través de Responsible Care®, apoyo de sentido común diseñado para abordar temas importantes de política pública, así como las investigaciones de salud y del medio ambiente y prueba de productos. El negocio de la química es una empresa de \$635 mil millones y un factor clave en la economía nacional. Es una de las mayores exportadoras de la nación, que representa diez centavos por cada dólar de las exportaciones de los EE.UU. Las compañías químicas están entre los mayores inversionistas en investigación y desarrollo. La seguridad ha sido siempre una de las principales preocupaciones para los miembros del ACC y ellos han intensificado sus esfuerzos, trabajando de cerca con las agencias del gobierno para mejorar la seguridad y defenderse de cualquier amenaza a la infraestructura crucial de la nación.

© Derechos de autor 2008 American Chemistry Council (ACC). Todos los derechos reservados.

