



# **Recomendaciones para la conversión de embarcaciones tanque de Operación Abierta a Operación Cerrada en Sud y Centro América**

(Primera Edición, actualizado Abril de 2026)



Publicado por

**Oil Companies International Marine Forum**

29 Queen Anne's Gate  
London SW1H 9BU  
United Kingdom  
Telephone: +44 (0)20 7654 1200  
Email: [enquiries@ocimf.org](mailto:enquiries@ocimf.org)

[www.ocimf.org](http://www.ocimf.org)

**Primera Edición, actualizado Abril de 2026**

© Oil Companies International Marine Forum

**The Oil Companies International Marine Forum (OCIMF)**

Fundado en 1970, Oil Companies International Marine Forum (OCIMF) es una asociación voluntaria de compañías petroleras involucradas en el transporte y procesamiento de petróleo crudo, productos derivados del petróleo, petroquímicos y gas, e incluye a compañías dedicadas a operaciones marítimas offshore de exploración, desarrollo y producción de petróleo y gas.

Nuestra visión es una industria marítima global que no cause daño a las personas ni al medio ambiente.

Nuestra misión es liderar la industria marítima global en la promoción de un transporte seguro y ambientalmente responsable de petróleo crudo, productos derivados del petróleo, petroquímicos y gas, e impulsar los mismos valores en la gestión de las operaciones marítimas offshore relacionadas. Hacemos esto desarrollando mejores prácticas en el diseño, construcción y operación segura de buques tanques, barcasas y embarcaciones offshore y sus interfaces con terminales, y considerando el factor humano en todo lo que hacemos.

**Una nota sobre esta traducción**

Esta edición ha sido traducida al Español. El texto original fue escrito y publicado por OCIMF en inglés como *Recommendation for converting Inland Tank-Barges from Open to Closed Cargo Operations in South and Central America* (First edition, updated July 2025). Aunque la traducción se ha realizado con el cuidado y la habilidad apropiados, debe ser utilizada completamente bajo el propio riesgo del usuario. En caso de que existan diferencias en el significado o la interpretación entre la versión original en inglés de esta publicación y la traducción al Español, prevalecerá la versión original en inglés.

El *Recommendation for converting Inland Tank-Barges from Open to Closed Cargo Operations in South and Central America* (First edition, updated July 2025) se puede descargar desde el sitio web de OCIMF (<https://www.ocimf.org>).

**Términos de Uso**

Mientras que el asesoramiento proporcionado en esta publicación ('Publicación') ha sido desarrollado con el uso de la mejor información actualmente disponible, tiene por objeto servir únicamente como una guía que debe ser utilizada por cuenta y riesgo del usuario.

No se acepta ninguna responsabilidad por parte del Oil Companies International Marine Forum ('OCIMF'), los miembros de OCIMF o por cualquier persona, empresa, corporación u organización (que haya estado de alguna manera relacionada con el suministro de información o datos, la compilación o cualquier traducción, publicación, suministro o venta de la Publicación) por la exactitud de cualquier información o consejo dado en el Documento o cualquier omisión del Documento o por cualquier consecuencia que resulte directa o indirectamente del cumplimiento con, la adopción de o la credulidad en las guías contenidas en el Documento, incluso cuando haya sido causada por no tomar las precauciones necesarias.

El contenido de esta publicación nunca debe ser ingresado, ya sea total o parcialmente, en ningún sistema de inteligencia artificial (IA) (como ChatGPT, Co-Pilot, Watson, etc.) en ningún momento.

Esta publicación, ya sea en su totalidad o en parte, no puede ser utilizada de ninguna manera, ya sea directa o indirectamente, para entrenar o desarrollar sistemas de inteligencia artificial (IA), modelos de aprendizaje automático u otras tecnologías automatizadas. De acuerdo con el Artículo 4(3) de la Directiva del Mercado Único Digital 2019/790, OCIMF reserva expresamente este trabajo de la excepción de minería de textos y datos.

## Índice

Glosario	4	
Abreviaturas	7	
Bibliografía	8	
<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>9</b>
<b>1.1</b>	<b>Barreras en la conversión a operaciones en condición cerrada</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Operaciones en condición cerrada</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Implementación de las operaciones en condición cerrada a bordo de embarcaciones tanque de navegación fluvial</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Riesgos de una conversión inadecuada</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Pruebas y mantenimiento</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Capacitación</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>Participación de la Sociedad de Clasificación y certificación</b>	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>Otras cuestiones a considerar</b>	<b>14</b>
	<b>Apéndice A: Ejemplos de equipos para uso en operaciones en condición cerrada</b>	<b>15</b>

## Glosario

**Equipos aprobados** Es un equipo de un diseño que ha sido probado y aprobado por una autoridad apropiada, como un organismo gubernamental o una sociedad de clasificación. La autoridad debería haber certificado que el equipo es seguro para el uso previsto en un área peligrosa específica.

**Operaciones en condición cerrada** Son las operaciones de lastre, carga o descargas realizadas sin recurrir a la apertura de puntos de medición o monitoreo. El objetivo de las operaciones en condición cerrada es evitar cualquier escape de vapores a la atmósfera. Durante las operaciones cerradas, los buques tanque oceánicos y embarcaciones tanque fluviales requerirán de medios que permitan el monitoreo en condición cerrada del contenido del tanque, ya sea mediante un sistema de medición fijo o mediante el uso de equipos portátiles que pasen a través de una válvula tipo ‘vapour lock’.

**Sustancia CMR** Es una sustancia que es cancerígena, mutagénica o reprotóxica.

**Persona competente** Es una persona que ha recibido la capacitación adecuada para realizar las tareas que debe cumplir dentro de la descripción de su puesto. El personal del sector marítimo debe poder demostrar esta competencia mediante la presentación de certificados emitidos o reconocidos por la administración de la bandera.

**Desgasificación** Es la operación (liberación de gases) que tiene como objetivo disminuir la concentración de gases y vapores peligrosos en tanques de carga vacíos o descargados, expulsándolos a la atmósfera o a las instalaciones receptoras.

**A prueba de explosiones** (también llamados ‘a prueba de llamas’) Los equipos eléctricos son definidos y certificados como ‘a prueba de explosiones’ cuando se encuentran contenidos en carcasas que pueden soportar una explosión interna de una mezcla de gases hidrocarburos con aire u otra mezcla gaseosa inflamable específica. También debe evitar la ignición de dicha mezcla fuera de la carcasa, ya sea por una chispa o una llama producida por la explosión interna o como resultado del aumento de temperatura en el cerramiento luego de la explosión interna. El equipo debe operar a una temperatura externa tal que no permita la ignición de una atmósfera inflamable a su alrededor.

**Arrestallamas** Una malla permeable de metal, cerámica u otro material resistente al calor que puede enfriar incluso una llamarada intensa, y llevar cualquier consiguiente producto de la combustión, por debajo de la temperatura requerida para la ignición del gas inflamable del otro lado del arrestallamas.

**Inflamable** (también llamado ‘combustible’) Capaz de ser encendido y arder. A los efectos de esta guía, los términos ‘inflamable’ y ‘combustible’ se considerarán sinónimos.

**Rango de inflamabilidad** (también llamado ‘rango de explosividad’) Es el rango de concentraciones de gases de hidrocarburos en el aire que se encuentran entre el Límite Inferior y Superior de Inflamabilidad. Las mezclas que se encuentran dentro de este rango pueden sufrir su encendido y arder.

**Punto de inflamación** (‘Flashpoint’) Es la temperatura más baja a la que un líquido libera suficientes gases para formar una mezcla inflamable cerca de la superficie del líquido. Se mide en un laboratorio con un equipo estándar y un procedimiento determinado.

**Caudal** Es la velocidad lineal del flujo de un líquido en una tubería, generalmente medida en metros por segundo (m/seg). La determinación del caudal en ciertas ubicaciones dentro de los sistemas de tuberías de carga es esencial al manipular cargas acumuladoras de estática.

**Barcaza tanque de navegación interior** Cualquier embarcación de carga utilizada para el transporte de cargas líquidas a granel de navegación fluvial y en puertos. Esto incluye embarcaciones tanque autopropulsadas de navegación interior, barcasas tanque sin propulsión operadas por remolcadores (de empuje o de tiro).

**Capitán/tripulación de embarcación tanque de navegación fluvial** El Capitán/la tripulación de la embarcación tanque autopropulsada de navegación fluvial o el Capitán/la tripulación del remolcador al operar con barcasas tanque.

**Intrínsecamente seguro** Un circuito eléctrico o parte de un circuito, es intrínsecamente seguro si cualquier chispa o efecto térmico producido normalmente (es decir, por romper o cerrar el circuito) o por accidente (por ejemplo, por un corto circuito o por una falla a tierra) es incapaz, bajo las condiciones de prueba indicadas, de iniciar la combustión de una mezcla de gases determinada.

**Caudal de carga** Es la medición volumétrica de un líquido cargado en un período determinado, generalmente expresada en metros cúbicos por hora (m<sup>3</sup>/h) o en barriles por hora (bbls/h).

**Gestión del cambio (MoC, por su sigla en inglés)** El desarrollo de procedimientos para evaluar y gestionar cambios en operaciones, procedimientos, equipos o personal para garantizar que todos los riesgos sean identificados y mitigados antes de implementar el cambio.

**Seteo Máximo Permitido de la Válvula de Alivio (MARVS, por su sigla en inglés)** Es una sigla en inglés que se refiere a la configuración máxima permitida de la válvula de alivio, tal como se indica en el Certificado de Equipo del buque o equivalente.

**Presión de Vapor Máxima (MVP, por su sigla en inglés)** La máxima presión ejercida por un vapor en equilibrio termodinámico con sus fases condensadas (sólida o líquida) a una temperatura determinada en un sistema cerrado.

**Analizador de oxígeno o medidor de oxígeno** Es un instrumento que se utiliza para determinar el porcentaje de oxígeno en la atmósfera por medio de una muestra tomada de un tanque, tubería o un compartimento.

**Válvula de alivio de presión/vacío (válvula P/V)** Un dispositivo que permite el flujo de pequeños volúmenes de mezclas de vapores, aire o gas inerte causados por variaciones térmicas en un tanque de carga.

**Purgado de bombas** Operación por la que se extrae un líquido de las bombas sumergidas.

**Oficial responsable (o persona designada para la carga o descarga)** Persona designada por la empresa o el Capitán de la embarcación tanque de navegación fluvial que tiene autoridad para tomar todas las decisiones relacionadas con una tarea específica, con la certificación de competencias, el conocimiento y la experiencia debida para dicha función.

**Hoja de Seguridad (SDS, por su sigla en inglés)** Es un documento que identifica a una sustancia y todos sus componentes. Proporciona al destinatario de toda la información necesaria para manipular la sustancia de manera segura. El Sistema Globalmente Armonizado (GHS, por su sigla en inglés) de clasificación y etiquetado de productos químicos de las Naciones Unidas proporciona una guía con respecto al formato y el contenido de una hoja de seguridad.

**Sistema de gestión de la seguridad (SGS)** Un sistema formal y documentado requerido por el Código Internacional de Gestión de la Seguridad (ISM, por su sigla en inglés) cuyo cumplimiento debe garantizar que todas las operaciones y actividades llevadas a cabo a bordo de una embarcación tanque de navegación fluvial se realicen de manera segura.

**Tubería de sondaje** Una tubería que se extiende desde la parte superior del tanque hasta la parte inferior a través de la cual se puede medir el contenido del tanque. La tubería generalmente está perforada para garantizar que el nivel del líquido en la tubería sea el mismo que el del tanque y para evitar derrames. La tubería debe estar eléctricamente unida a la estructura de la embarcación tanque en la cubierta y en su extremo inferior.

**Carga distribuida** La práctica de cargar varios tanques de manera simultánea para evitar la generación de electricidad estática al cargar productos acumuladores de estática.

**Electricidad estática** La electricidad producida por el movimiento entre materiales disímiles a través de su contacto físico y separación.

**Reachique** La operación final al drenar un líquido de un tanque o tubería.

**Llenado del tanque** ('topping-off') Operación de completado de la carga de un tanque a un nivel requerido.

**Llenado con gas inerte** ('topping-up') La introducción de gas inerte en un tanque que ya se encuentra en condición inerte para aumentar la presión del tanque y evitar el ingreso de aire.

**Carga tóxica** Las cargas clasificadas como tóxicas se encuentran listadas en la publicación pertinente (por ejemplo, el acuerdo ADN, el código IBC y el Código IGC).

**Sondaje por vacío** El espacio que se encuentra por encima del líquido en un tanque, que convencionalmente se mide como la distancia entre el punto de calibración y la superficie del líquido.

**Indicador de sondaje (UI, por su sigla en inglés)** Un detector utilizado para medir el sondaje en un buque tanque.

**Indicador de Sondaje, Temperatura e Interfase (UTI, por su sigla en inglés)** Un detector utilizado para medir el sondaje, la temperatura y la interfase a bordo de buques tanque.

**Vapor** Es el gas suspendido en el aire (una mezcla de gases de la carga y de la atmósfera).

**Sistema de retorno de vapores** La transferencia de vapores que son desplazados por un producto entrante y que van desde el tanque de un buque que recibe un producto hacia otro tanque del buque o instalación que proporciona el producto a través de un sistema de recolección de vapores.

**Sistema de Control de Emisiones de Vapores (VECS, por su sigla en inglés)** Un arreglo de tuberías y equipos utilizados para controlar las emisiones de vapores durante las operaciones de embarcaciones tanque, que incluye sistemas de recolección de vapores de tierra y de embarcaciones tanque, dispositivos de control y monitoreo y arreglos de procesamiento de vapores.

**Sistema Vapour Lock** Equipo instalado en un tanque para permitir la medición y muestreo de cargas sin liberar vapores ni presión de gas inerte.

**Presión de vapor (PV)** La presión producida por un vapor en contacto con su fase líquida o sólida a una temperatura determinada en un contenedor cerrado. Ver también: Presión de Vapor Máxima.

## Abreviaturas

<b>CMR</b>	Cancerígena Mutagénica Reprotóxica (substancia)
<b>GHS</b>	Sistema Globalmente Armonizado (de clasificación y etiquetado de productos químicos)
<b>kPa</b>	Kilopascal
<b>MARVS</b>	Seteo Máximo Permitido de la Válvula de Alivio
<b>MoC</b>	Gestión de Cambio
<b>P/V valve</b>	Válvula de Presión/Vacío
<b>SCA</b>	Sud y Centro America
<b>SDS</b>	Hoja de Seguridad ('Safety Data Sheet')
<b>SMS</b>	Sistema de Gestión de Seguridad ('Safety Management System')
<b>UI</b>	Indicador de Sondaje
<b>UTI</b>	Detector de Sondaje, Temperatura e Interfase
<b>VECS</b>	Sistema de Emisión de Control de Vapores
<b>VOC</b>	Compuesto Organico Volátil
<b>VP</b>	Presión de Vapor

## **Bibliografía**

*European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways (ADN) (UNECE)*

*Globally Harmonized System (GHS) (UNECE)*

*International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) (IMO)*

*International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code (IMO)*

*International Safety Guide for Inland Tank-barges and Terminals, Second Edition (ISGINTT 2) (CCNR/OCIMF)*

*International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals, Sixth Edition (ISGOTT 6) (IAPH/ICS/OCIMF)*

*International Safety Management (ISM) Code (IMO)*

*ISO 16852 Flame Arresters: Performance Requirements, Test Methods and Limits for Use*

*Recommendations for Best Management Practices to Control and Reduce Inadvertent Cargo Vapor Emissions in the Tank Barge Community (CTAC/LDEQ/TCEQ/USCG/AWO)*

# 1 Introducción

Este documento informativo brinda orientación técnica a las empresas regionales de embarcaciones tanque fluviales de Sud y Centro América (SCA) sobre cómo construir o convertir sus embarcaciones tanque fluviales para operaciones de carga y descarga en condiciones cerradas, para cumplir con los estándares internacionales y guías de la industria. Las publicaciones de OCIMF y las buenas prácticas de la industria forman la base de esta guía, que aborda los procedimientos y equipos necesarios para cumplir con esta precaución de seguridad durante las operaciones en Terminales petroleras o entre dos barcasas.

Las operaciones en Condición abierta son aquellas en las que las operaciones de lastre, carga o descarga se realizan con los puntos de medición y/o de monitoreo abiertos. En la región de SCA, alrededor del 70% de las barcasas inspeccionadas bajo el programa de inspección BIRE de OCIMF están actualmente equipadas para operar en condiciones de carga abierta, lo que potencialmente expone al personal que trabaja en o cerca de la embarcación tanque a los vapores asociados con la carga. La operación abierta también aumenta el riesgo de incendio o explosión durante las escalas en los puertos cuando los vapores que salen del tanque se mezclan con el aire circundante, lo que aumenta el riesgo de desarrollar una atmósfera explosiva. Al entrar en el rango de inflamabilidad, los vapores pueden encenderse cuando se exponen a una fuente de ignición. Esto se convierte en una situación peligrosa si el equipo en el área no está debidamente puesto a tierra y mantenido adecuadamente para garantizar la seguridad intrínseca.

Las operaciones en condición cerrada se llevan a cabo sin abrir los puntos de medición ni los de monitoreo, lo que reduce los riesgos de seguridad mencionados anteriormente.

Las operaciones en condición cerrada también pueden reducir el impacto ambiental de la carga y descarga mediante un mejor control de las emisiones.

## 1.1 Barreras en la conversión a operaciones en condición cerrada

Varios factores han reducido la expansión de las operaciones en condición cerrada en Sud y Centro América. Estos incluyen lo siguiente:

- Conversiones inadecuadas de barcasas existentes.
- Falta de normas legales y guías claras para esta región.
- Inadecuada concientización y capacitación de los tripulantes, personal de las Terminales petroleras y partes interesadas de la industria.
- Falta de guía por las partes interesadas de la industria.
- Algunas Terminales petroleras no cuentan con las instalaciones adecuadas.
- Algunas embarcaciones tanque no están diseñadas ni equipadas apropiadamente para operar en condición cerrada.

Este documento ofrece una guía para ayudar a crear conciencia entre el personal y las partes interesadas de la industria y para mejorar las futuras conversiones de embarcaciones fluviales.

Las operaciones de embarcaciones tanque fluviales en la región de SCA abarcan varios países, vías navegables, diferentes regulaciones y diversos recursos para la construcción, el mantenimiento y los proveedores de servicios. Teniendo en cuenta estos factores que complican la situación, este documento informativo pretende esbozar un proceso para operaciones en condición cerrada, que pueda implementarse en toda la región.

## 2 Operaciones en condición cerrada

*International Safety Guide for Inland Tank-barges and Terminals, Second Edition (ISGINTT 2)* y la *International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals, Sixth Edition (ISGOTT 6)* recomiendan que las operaciones de lastre, carga y descarga se realicen sin abrir los puntos de medición ni monitoreo, para evitar cualquier escape de vapores a la atmósfera. Durante las operaciones en condición cerrada, las embarcaciones tanque fluviales necesitarán contar con los medios que permitan el monitoreo del contenido de producto en los tanques en todo momento.

La siguiente guía sobre la operación de carga en condición cerrada corresponde al ISGINTT 2, sección 11.1.6.6A:

Para una operación de carga en condición cerrada eficaz, el producto debe cargarse con los puntos de medición de sondajes y de monitoreo cerrados de forma segura.

Para la mayoría de los productos volátiles, las legislaciones locales, nacionales o internacionales pueden prohibir el venteo de los vapores de la carga a la atmósfera. Si este es el caso, se deben realizar operaciones de carga en condición cerrada junto con el sistema de retorno de vapores a la terminal. En este caso, la Terminal deberá asegurar que la presión máxima de vapor dentro del tanque de la embarcación no alcance el valor de calibración de las válvulas de velocidad de alta presión en ninguna etapa de la operación.

Si los vapores de la carga desplazados por la carga entrante no pueden ser devueltos a la Terminal, como medida de seguridad, debe ser posible ventilarlos a la atmósfera a través de válvulas de alta velocidad para garantizar que estos gases salgan y sean despejados de la cubierta de la embarcación. Los dispositivos instalados en los venteos para impedir el paso de las llamas deben ser revisados periódicamente para confirmar que estén limpios, en buenas condiciones y correctamente instalados.

Para realizar la operación de carga en condición cerrada, la embarcación debería estar equipada con un equipo de medición que permita monitorear el contenido del tanque sin necesidad de abrir las aberturas del tanque.

Existe el riesgo de sobrellenado de un tanque cuando se carga normalmente en operaciones de condición cerrada. Debido a la confianza puesta en los sistemas de medición y monitoreo en las operaciones de condición cerrada, estos deben funcionar correctamente y contar con un sistema de respaldo como una alarma de sobrellenado independiente. La alarma debe proporcionar una indicación sonora y visual y calibrarse a un nivel que permita detener las operaciones antes del rebalse del tanque. En operaciones normales, el tanque de carga nunca debe llenarse por encima del nivel establecido para la alarma de sobrellenado.

Las alarmas del sistema independiente de sobrellenado de cada tanque deben probarse antes de que comience la operación de carga para garantizar que funcionen correctamente, a menos que el sistema cuente con una capacidad de prueba automática electrónica que monitoree la condición del circuito de alarma y el sensor y confirme el punto de calibración del instrumento.

Luego de probar las alarmas de sobrellenado, si pareciera que alguna de ellas no funciona correctamente, la operación de carga no debería comenzar.

En embarcaciones sin sistemas de gas inerte, este equipamiento debe cumplir con las precauciones señaladas en la sección 11.8.2 [de ISGINTT 2].

Las precauciones durante la descarga se mencionan en ISGINTT 2, sección 11.1.14.3, como se indica a continuación:

En las embarcaciones tanque, la descarga, medición y muestreo normalmente deberían realizarse con todos los puntos de sondajes y monitoreo cerrados. El aire debe ingresar a los tanques a través del sistema de venteo dedicado o mediante las líneas de retorno de vapor.

Si, por alguna razón, el aire que ingresa normalmente a través del sistema de venteo no tiene un caudal suficiente, se puede permitir el ingreso de aire a través de un punto de monitoreo o de sondaje que esté equipado con un dispositivo arrestallamas permanente. En esta situación, ya no se considera que la embarcación tanque descarga en una condición operación de cerrada.

OCIMF recomienda enfáticamente realizar las operaciones en condición cerrada junto con el uso de un sistema de retorno de vapor a la instalación de tierra para productos con las siguientes propiedades (esta información se puede encontrar en la Hoja de Datos de Seguridad del producto a cargar):

- Punto de inflamación < 23°C y rango de explosividad > 15% at 20°C.
- Punto de inflamación < 23°C y corrosivo.
- Temperatura de autoignición < 200°C.
- Sustancias tóxicas.
- Hidrocarburos halogenados.
- Benceno y mezclas que contengan más de 10% de benceno.
- Sustancias que sólo pueden transportarse mientras estén estabilizadas.
- Sustancias caracterizadas por toxicidad acuática aguda o crónica y Presión de Vapor (VP) a 50°C > 1 kilopascal (kPa).
- Punto de inflamación < 23°C y toxicidad acuática crónica 2 o 3.
- Punto de inflamación < 23 °C y flota en el agua o se hunde hasta el fondo.
- Sustancias corrosivas PG I y II con PV a 50°C > 12.5 kPa.
- Sustancias corrosivas que reaccionan peligrosamente con el agua.
- Sustancias corrosivas que contengan gases en disolución.
- Toxicidad aguda o crónica y PV a 50°C > 1 kPa.
- Sustancias con efectos a largo plazo sobre la salud – Cancerígeno, Mutagénico y/o Reprotóxico (CMR). Ver capítulos 3.5, 3.6 y 3.7 del *Globally Harmonized System* (GHS) de clasificación y etiquetado de productos químicos.

### 3 Implementación de las operaciones en condición cerrada a bordo de embarcaciones tanque de navegación fluvial

Esta sección describe los equipos y sistemas recomendados con que se debe contar a bordo para realizar operaciones de carga y descarga en condición cerrada. También brinda orientación sobre la inspección y el mantenimiento de los equipos.

En algunos casos, se ofrecen alternativas cuando las condiciones locales pueden desempeñar un papel importante a la hora de decidir qué sistemas/equipos utilizar. Al tomar esta decisión, el Operador debe considerar qué productos se van a transportar, el soporte de mantenimiento regional disponible y los proveedores de servicios locales.

Tema	Método	Mantenimiento y comentarios
Medición y muestreo	Sistema Fijo de Medición	Revisión anual, calibración y certificación de los equipos. Control de estado y carga de baterías y equipo asociado (paneles solares).
	Válvulas 'Vapour Lock'	Certificación de las válvulas. Verificar la estanqueidad de las válvulas en cada operación.
	Medidor portátil de sondajes, temperatura e interfase (UTI) o Medidor de sondajes (UI).	Verificar el funcionamiento en cada operación de carga/descarga. Revisión anual, calibración y certificación del equipo según recomendación del fabricante. Si se utiliza un medidor de sondajes (UI) la toma de temperatura del tanque debe realizarse en condición cerrada.
	Muestreador portátil	Certificación del muestreador. Revisión anual, calibración y certificación del equipo.
Alarmas de Nivel	Alarma de Alto Nivel (95%) o Muy Alto Nivel (98%)	Verificar el correcto funcionamiento antes de cada operación. Probar las alarmas visuales y sonoras. Control de carga de las baterías y equipos asociados (paneles solares). Revisión anual, calibración y certificación del equipo.
Monitoreo de Niveles de Cargamento	Medidor de nivel por radar ('Radar tank')	Revisión anual, calibración y certificación del equipo. Control de carga de las baterías y equipos asociados (paneles solares). Contrastar con valores de la UTI/UI.
	Sistema Fijo de Indicador de Sondajes	Revisión, calibración y certificación del equipo en cada inspección o inspección intermedia. Contrastar con valores de la UTI/UI.
	Visor con escobilla	Control de estanqueidad antes de cada operación. El vidrio del visor, las juntas de goma y la goma de la escobilla deben ser mantenidas en buenas condiciones.
	Árbol de Niveles ('Radial arm gauge tree')	Revisión, calibración y certificación del equipo en cada inspección o inspección intermedia. El equipo debe estar certificado por una autoridad o entidad competente.
Venteos: Sistema Primario	Válvulas de Presión/Vacío (P/V) 'Hi-Jet'	Una válvula 'P/V Hi-Jet' debe ser instalada por tanque. Previo a la operación testear apertura de válvulas de presión y de vacío. Limpieza periódica del arrestallamas. Mantenimiento regular, calibración y certificación de acuerdo con recomendaciones del fabricante y/o autoridades locales.

Tema	Método	Mantenimiento y comentarios
Venteos: Sistema Secundario – Opción 1	Válvulas: P/V o ‘P/V Hi-Jet’	Una válvula P/V o ‘P/V Hi-Jet’ debe ser instalada por tanque. Previo a la operación testear apertura de válvulas de presión y de vacío. Limpieza periódica del arrestallamas. Mantenimiento regular, calibración y certificación de acuerdo con recomendaciones del fabricante y/o autoridades locales.
Venteos: Sistema Secundario – Opción 2	Mast Riser	Si se usa un mast riser, este debe estar equipado con una válvula ‘P/V Hi-Jet.’ Si se usa un mast riser, en embarcaciones tanque con dos o más segregaciones se debe contar con un mast riser independiente por cada segregación, para evitar la contaminación de los productos. Mantenimiento regular, calibración y certificación de acuerdo con recomendaciones del fabricante y/o autoridades locales.
Venteos: Sistema Secundario – Opción 3	Sensores de presión	Mantenimiento regular, calibración y certificación de acuerdo con recomendaciones del fabricante y/o autoridades locales. Control de carga de las baterías y equipos asociados (paneles solares). Las alarmas visuales y sonoras deben ser probadas en forma regular.
Nota:		Si el medio secundario es una válvula P/V o ‘P/V Hi-Jet’ ubicada en la misma tubería que el medio primario, deberá estar calibrada a un 10% por encima y por debajo de las presiones de apertura de presión y de vacío del medio primario respectivamente.

**Tabla 3.1:** *Sistemas, equipos y mantenimiento requerido para operaciones en condición cerrada*

## 4 Riesgos de una conversión inadecuada

Una conversión inadecuada para pasar de una condición de operación abierta a cerrada puede incrementar los siguientes riesgos:

- Deformación del tanque/sobre-presurización.
- Monitoreo inadecuado del nivel del producto.

Para evitar estos riesgos, toda embarcación tanque existente que opere en Condición Abierta y que vaya a ser convertida para operar en Condición Cerrada, deberá contar con:

- Revisión y Evaluación estructural y de esfuerzos, con fundamentación técnica, que incluirá, pero no será limitante al cálculo de las máximas presiones tolerables por los mamparos de los tanques de carga, cofferdams y sus estructuras asociadas, como así también las líneas y válvulas de carga y lastre (si las tuviese).
- Evaluación de equipamiento según los requerimientos técnicos detallados en el apartado 3.
- Evaluación de equipamiento de acuerdo con las características técnicas mínimas que sean propias de la operación (capacidades de carga/descarga vs venteos). Los arreglos de los venteos deberán considerarse de manera que se garantice que ni la presión ni el vacío en los tanques de carga excederán los parámetros de diseño.
- Dichos estudios deberán estar refrendados por la Autoridad de Bandera conjuntamente con la Sociedad de Clasificación. Si la embarcación tanque no estuviera Clasificada, entonces deberían ser aprobados por una Autoridad competente equivalente.

## 5 Pruebas y mantenimiento

Las pruebas y el mantenimiento periódico de los equipos listados en la tabla 3.1 deben incluirse en el Sistema de Mantenimiento Planificado (PMS) del operador técnico. Los registros de las pruebas se deben conservar a bordo.

## 6 Capacitación

Todo el personal involucrado en las operaciones en condición cerrada (Operadores, tripulaciones, Superintendente Técnico, etc.) deben ser capacitados teniendo en cuenta los riesgos de la nueva forma de operar y en el uso apropiado de los nuevos equipos. El Sistema de Gestión de Seguridad del Operador Técnico debe incluir procedimientos para las operaciones en condición cerrada y guías para el uso de los equipos relacionados.

## 7 Participación de la Sociedad de Clasificación y certificación

Todo el equipamiento instalado según lo detallado en la Tabla 3.1 deberán estar aprobados por la Sociedad de Clasificación, o si la embarcación tanque no estuviera clasificada, entonces deberían ser aprobados por una Autoridad competente equivalente.

## 8 Otras cuestiones a considerar

Operaciones de reachique: Las bombas de descarga deberán ser capaces de completar la descarga (incluyendo el reachique final) en condición cerrada. Si esto no fuera posible se deberá contar con un sistema de reachique adecuado (bombas de menor caudal, líneas y válvulas asociadas) manteniendo la condición cerrada.

Se recomienda que durante las operaciones de llenado de tanque (final de tanque), se cuente con tantas UTIs como tanques se estén finalizando simultáneamente. Esto implica que cada UTI debe ser atendida por un operario. Es altamente recomendado que haya una, idealmente dos, UTIs de repuesto.

Cualquier conversión de una barcaza debe ser acompañado por un proceso de Gestión de Cambio. Ver ISGINTT 2, apartado 9.2.5: Guía para una Gestión de Cambio.

## Apéndice A: Ejemplos de equipos para uso en operaciones en condición cerrada



Fig 1: Sistema fijo de medición



Fig 2: Válvula 'Vapour Lock'

16 – Recomendaciones para la conversión de embarcaciones tanque de Operación Abierta a Operación Cerrada en Sud y Centro América



**Fig 3:** Equipo portátil UTI



**Fig 4:** Equipo muestreador portátil

17 – Recomendaciones para la conversión de embarcaciones tanque de Operación Abierta a Operación Cerrada en Sud y Centro América

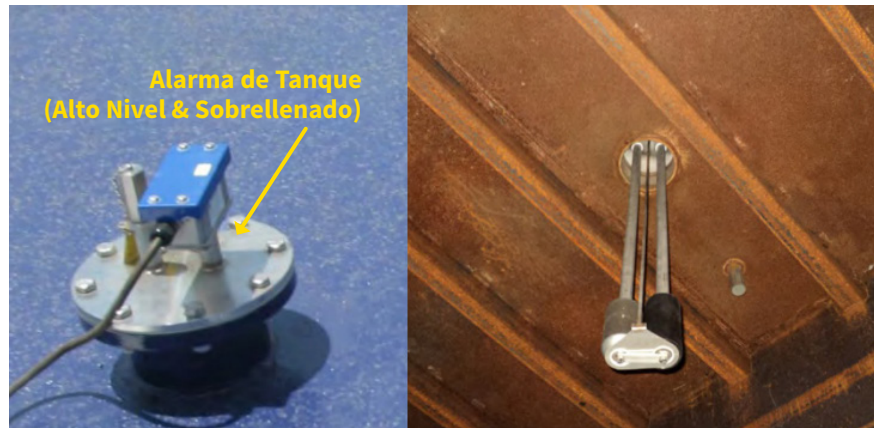
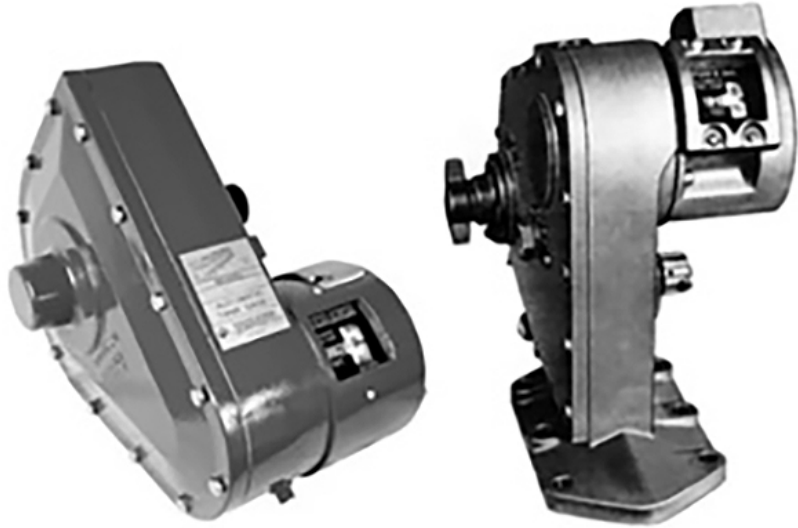


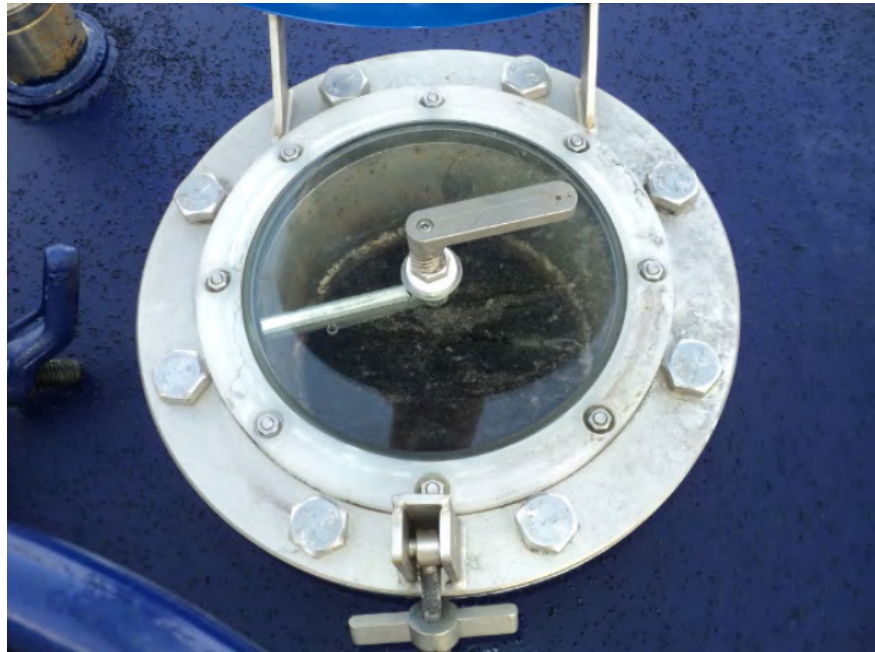
Fig 5: Alarma de Alto Nivel (95%)/Alarma de Muy Alto Nivel (98%)



Fig 6: 'Radar tank'



**Fig 7:** Sistema Fijo Indicado de Sondajes



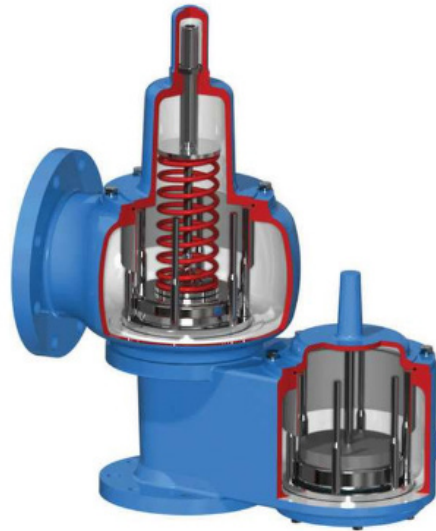
**Fig 8:** Visor con escobilla



**Fig 9:** Arbol de Niveles ('Radial arm gauge tree')



**Fig 10:** Válvula 'P/V Hi-Jet'



**Fig 11:** Válvula P/V



**Fig 12:** 'Mast riser'



**Fig 13:** Sensores de Presión



**Our vision**

A global marine industry that causes no harm to people or the environment

**Oil Companies  
International Marine Forum**  
29 Queen Anne's Gate  
London SW1H 9BU  
United Kingdom

**T** +44 (0)20 7654 1200  
**E** [enquiries@ocimf.org](mailto:enquiries@ocimf.org)

**[ocimf.org](http://ocimf.org)**