

**NORMA Oficial Mexicana NOM-020-SCT-2-2022, Especificaciones generales para el diseño, construcción y pruebas de autotankes destinados al autotransporte de substancias, materiales y residuos peligrosos, especificaciones SICT 406, SICT 407 y SICT 412.**

**Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- COMUNICACIONES.- Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes.**

MILARDY DOUGLAS ROGELIO JIMÉNEZ PONS GÓMEZ, Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, con fundamento en los artículos 36 fracciones I y XII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 3o. fracción XI, 38 fracción II, 40 fracciones I y XVI, 41, 43 y 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, conforme al Transitorio Cuarto de la Ley de Infraestructura de la Calidad; 5o. fracción VI de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal; 34, 35 y 36 del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos; 6o. fracción XIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; y demás ordenamientos jurídicos que resulten aplicables, y

**CONSIDERANDO**

Que la fracción VI del artículo 5o. de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, faculta a la Secretaría a expedir las Normas Oficiales Mexicanas de vehículos de autotransporte y sus servicios auxiliares;

Que el artículo 6o., fracción XIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes faculta al Subsecretario de Transporte a expedir Normas Oficiales Mexicanas en el ámbito de su competencia;

Que es necesario establecer las disposiciones generales para la construcción y reconstrucción de tanques y autotankes destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos;

Que es indispensable que la construcción y reconstrucción de tanques y autotankes a nivel nacional, destinados al transporte de substancias, materiales y residuos peligrosos cumplan con los requerimientos generales de diseño y construcción, a fin de proporcionar mayor seguridad a los usuarios del camino, así como proteger las vías generales de comunicación;

Que es prioritario disminuir riesgos en accidentes ocasionados por tanques y autotankes destinados al transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos en carreteras de jurisdicción federal;

Que la construcción y reconstrucción de tanques y autotankes, se deberá sujetar a un proceso de verificación y certificación conforme a los lineamientos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, para garantizar la seguridad;

Que la adecuada observación y cumplimiento de las disposiciones establecidas en la presente Norma contribuyen a la seguridad en el autotransporte;

Que la modificación de la Norma permite actualizarla a los requerimientos para las especificaciones serie 400 de autotankes de baja presión establecidos en el Código Federal de Regulaciones de los Estados Unidos de América (CFR), en específico el 49 CFR §178.345 Requerimientos Generales de diseño y construcción aplicables a la especificación DOT 406 (§178.346), DOT 407 (§178.347) y DOT 412 (§178.348);

Que en efecto, esta actualización tiene como propósito alinear los requerimientos señalados en el 49 CFR, a efecto de establecer las medidas adecuadas que permitan transportar las mercancías peligrosas bajo mejores estándares de seguridad, tomando en cuenta que los estándares de la Norma aún vigente fue retomada del CFR parte 49 Transportation, en su edición 1992, mientras que los requerimientos actuales señalados en el CFR parte 49 Transportation, corresponde a su edición 2018;

Que en cumplimiento al artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, de manera supletoria conforme al Transitorio Cuarto de la Ley de Infraestructura de la Calidad, el 16 de diciembre de 2020 se publicó el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-020-SCT2/-2020, Especificaciones generales para el diseño, construcción y pruebas de autotankes destinados al autotransporte de substancias, materiales y residuos peligrosos, especificaciones SCT 406, SCT 407 y SCT 412, en el Diario Oficial de la Federación a efecto de que dentro de los siguientes 60 días naturales los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre;

Que durante el plazo señalado, los interesados presentaron sus comentarios al Proyecto de Norma Oficial Mexicana, los cuales fueron estudiados por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre con la intervención de instituciones educativas y de investigación del país, representantes de la industria nacional, así como la intervención de las autoridades involucradas, integrándose a dicho Proyecto de Norma Oficial Mexicana las modificaciones que el citado Comité consideró procedentes;

Que la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, con fundamento en el artículo 47 fracción III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, de manera supletoria conforme al Transitorio Cuarto de la Ley de Infraestructura de la Calidad, por conducto del C. Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, ordenó la publicación en el Diario Oficial de la Federación de las respuestas a los comentarios recibidos en el proceso de consulta pública, en fecha 16 de diciembre 2021;

Que en su tercera sesión extraordinaria celebrada el 30 de septiembre de 2021, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre (CCNN-TT) aprobó la Norma Oficial Mexicana NOM-020-SCT-2-2021, ESPECIFICACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS DE AUTOTANKES DESTINADOS AL AUTOTRANSPORTE DE SUBSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS, ESPECIFICACIONES SCT 406, SCT 407 Y SCT 412;

Que adicionalmente, el 14 de diciembre de 2021, el mismo Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre (CCNN-TT) aprobó, en su cuarta sesión ordinaria, actualizar la nomenclatura de la citada Norma Oficial Mexicana para quedar como NOM-020-SCT-2-2022;

Que el 29 de marzo de 2022, el multicitado Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre (CCNN-TT) aprobó, en su primera sesión ordinaria, la adecuación modificatoria de la citada Norma Oficial Mexicana en lo referente a identificar las series de construcción como: SICT 406, SICT 407 y SICT 412, a todo lo largo de dicho instrumento normativo;

Que el pasado 29 de julio de 2021 la Comisión Nacional de Mejora Regulatoria emitió Dictamen Total Final mediante Oficio No. CONAMER/21/3404, sobre el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-020- SCT2-2020;

En virtud de lo anterior, he tenido a bien ordenar la publicación de la presente Norma Oficial Mexicana NOM-020-SCT-2-2022, ESPECIFICACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS DE AUTOTANQUES DESTINADOS AL AUTOTRANSPORTE DE SUBSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS, ESPECIFICACIONES SICT 406, SICT 407 Y SICT 412.

Ciudad de México, a 4 de abril de 2022.- Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, **Milardy Douglas Rogelio Jiménez Pons Gómez**.- Rúbrica.

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-020-SCT-2-2022, ESPECIFICACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS DE AUTOTANQUES DESTINADOS AL AUTOTRANSPORTE DE SUBSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS, ESPECIFICACIONES SICT 406, SICT 407 Y SICT 412**

**PREFACIO**

En la elaboración de esta Norma participaron:

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.

Dirección General de Autotransporte Federal.

Instituto Mexicano del Transporte.

GUARDIA NACIONAL.

Dirección General de Seguridad en Carreteras.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas.

Dirección General de Industria.

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL.

Dirección General del Registro Federal de Armas de Fuego y Control de Explosivos.

SECRETARÍA DE ENERGÍA.

Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias.

SECRETARÍA DE SALUD.

Dirección General de Epidemiología/ Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE)

PETRÓLEOS MEXICANOS.

Pemex Refinación. Gerencia de Transporte Terrestre.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

Facultad de Química, Coordinación de Protección Civil.

Facultad de Ingeniería, División de Ingenierías Civil y Geomática.

Instituto de Ingeniería.

SECTOR PRIVADO.

Alianza Mexicana de Organización de Transportistas.

Asociación Nacional de Fabricantes de Pinturas y Tintas.

Asociación Nacional de la Industria Química.

Asociación Nacional de Transporte Privado.

Cámara Nacional del Autotransporte de Carga.

Cámara Nacional de la Industria de Transformación.

Confederación Nacional de Transportistas Mexicanos.

Ing. Andrés Raymundo Redonda Ramírez, HuC.

Ing. Jorge Manuel Morales Sierra.

Roberto Roldán Tadeo, SUNERGEO.

SEGU, S.A. de C.V. (Remolques y carrocerías).

**ÍNDICE**

Objetivo.

Campo de aplicación.

Referencias.

Definiciones.

Especificaciones generales para el diseño, construcción y pruebas de los autotanques. Especificaciones SICT 406, SICT 407 y SICT 412 destinados al autotransporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

Procedimiento de Evaluación de la Conformidad.

Bibliografía.

Concordancia con Lineamientos Internacionales.

Observancia.

Verificación.

Vigencia.

Transitorios.

Apéndice A (Informativo)

Apéndice B (Informativo)

Apéndice C (Informativo)

## 1. Objetivo

La presente Norma tiene como objetivo establecer las especificaciones generales para el diseño, construcción y pruebas de autotanques, de las Especificaciones SICT 406, SICT 407 y SICT 412 destinadas al autotransporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal.

## 2. Campo de aplicación

Esta Norma es de aplicación obligatoria para los constructores y reconstrutores de autotanques destinados al autotransporte de sustancias, materiales o residuos peligrosos. Así también esta Norma es de aplicación obligatoria para los expedidores, autotransportistas y destinatarios de las sustancias, materiales y residuos peligrosos dentro del ámbito de sus responsabilidades y que transitan por las vías generales de comunicación de jurisdicción federal.

## 3. Referencias

Para la correcta aplicación de esta Norma, es obligatorio dar cumplimiento a las siguientes Normas Oficiales Mexicanas o las que las sustituyan, según apliquen:

Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.

Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al autotransporte de materiales y residuos peligrosos.

Disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal.

Especificaciones técnicas y disposiciones generales para la limpieza y control de remanentes de sustancias y residuos peligrosos en las unidades que transportan materiales y residuos peligrosos.

Información que debe contener la placa técnica que deben portar los autotanques, cisternas portátiles y Recipientes Metálicos Intermedios a Granel (RIG) que transportan sustancias, materiales y residuos peligrosos.

Documento de embarque de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

Remolques y Semirremolques - Especificaciones de seguridad y Métodos de prueba.

Transporte terrestre-Servicio de autotransporte federal de pasaje, turismo, carga, sus servicios auxiliares y transporte privado- Condiciones físico-mecánica y de seguridad para la operación en vías generales de comunicación de jurisdicción federal.

Sistema general de unidades de medida.

Para la determinación, asignación e instalación del número de identificación vehicular.

## 4. Definiciones

Para los propósitos de esta Norma, se establecen las siguientes definiciones:

**Accesorio.** Cualquier aditamento del autotanque que no tiene relación con la retención del producto y no provee soporte estructural.

**Accesorio de sacrificio.** Elemento que tiene un corte o reducción del espesor original, diseñado para romperse en caso de esfuerzos para prevenir daño en la retención de la carga de los accesorios. Este elemento deberá romperse bajo esfuerzo a no más del 70% de la resistencia a la tensión del elemento de la tubería o válvula entre el autotanque y el accesorio de sacrificio. La operación de este elemento de sacrificio deberá mantener al resto de la tubería y accesorios intactos y capaces de retener la sustancia o producto.

**Acoplamiento de tubería.** Un aditamento con rosca interna o externa en ambos lados, incluyendo los elementos de conexiones rápidas.

**Aditamentos.** Cualquier elemento adherido al autotanque que tenga como función retener o mantener producto líquido (en nuestro caso sustancias, materiales y residuos peligrosos), sin proporcionar apoyo estructural al tanque.

**Alivio de presión.** Dispositivo de liberación de presión positiva o negativa, entendiéndose que la negativa es vacío; es decir, debajo de la presión atmosférica.

**ASTM.** American Society for Testing and Materials (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales).

**ASME.** The American Society of Mechanical Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos).

**Autotanque.** Unidad vehicular tipo tanque de especificaciones especiales destinado para el transporte de materiales y residuos peligrosos, en forma líquida principalmente, y forma parte de un vehículo motorizado o no está unido permanentemente pero que, por su tamaño, construcción o unión a un vehículo motorizado, se puede cargar o descargar separado o no de un vehículo motorizado (semirremolque/remolque, tanque sobre chasis).

**Autotanque de especificación variable.** Es un autotanque que está construido de acuerdo con una especificación, pero éste puede ser modificado para satisfacer otra especificación mediante el cambio de dispositivos de alivio, cierres, dispositivos de llenado, y otros accesorios de retención del producto.

**Autotanque de motor.** Vehículo automotor, dotado de uno o varios tanques, montados en forma permanente, formando parte integral del conjunto (tanque sobre chasis y/o autotanque).

**Autotanque de múltiple especificación.** Significa que un autotanque está equipado con dos o más especificaciones o fabricado con más de una especificación.

**Autotanque de vacío.** Aquel autotanque que será cargado, reduciendo la presión dentro del autotanque por debajo de la presión atmosférica.

**Autotransportista.** Persona física o moral que cuenta con permiso de la SICT para prestar el servicio público de autotransporte de carga u operar el transporte privado.

**Boquilla.** Subensamble consistente en una tubería o sección tubular con o sin brida soldada o roscada en uno de sus extremos.

**Brida.** Un anillo estructural para unir o anexas una tubería o accesorio con otra brida (brida compañera), tubería, conexión u otro dispositivo.

**Brida compañera.** Uno o dos acoplamientos en donde las caras de las bridas, están en contacto o separadas por una delgada junta o empaque y aseguradas una a la otra por tornillos o sujetadores.

**Brida soldada.** Es una brida fijada al cuerpo del autotanque por medio de soldadura a una superficie cilíndrica externa de una brida, o por una soldadura de filete para unirse del cuerpo del autotanque a una brida que se adapta al perfil del cuerpo del autotanque.

**Carga o Producto.** Es la sustancia, material o residuo peligroso contenido y transportado dentro del autotanque.

**Cadena de seguridad.** Dispositivo de seguridad, cadena o cable de acero, para mantener la conexión entre los vehículos acoplados o enganchados de arrastre y mantener el control de dirección de viaje del vehículo trasero en caso de falla de la argolla y/o gancho de arrastre, la cual deberá cumplir con las especificaciones que se establecen en la Norma Oficial Mexicana NOM-035-SCT-2-2010 o la que la sustituya.

**Certificado.** Documento que avala la certificación.

**Certificación.** Se entiende al procedimiento por el cual se asegura que los autotanques materia de esta Norma, se ajustan a la misma y serán emitidos por Organismos de Certificación.

**Certificación de diseño.** Cada tipo de diseño de autotanque deberá contar con el certificado de aprobación emitido por un organismo de certificación acreditado por una EA y aprobado por la SICT (Autoridad normalizadora), que certifique que el diseño cumple con las especificaciones establecidas en la presente Norma.

El fabricante deberá obtener del organismo de certificación, el certificado de aprobación de diseño firmado, de cada uno de sus tipos o modelos de diseño, avalando el cumplimiento de la presente Norma. Adjunto al certificado deberán permanecer anexos los planos o croquis y los correspondientes cálculos que sirvieron de base para la certificación.

El fabricante conservará el certificado de diseño por un mínimo de 20 años o bien, por un mínimo de 10 años a partir del año modelo al que corresponda el último autotanque fabricado con ese diseño; lo que suceda en última instancia.

La presente Norma se complementará en algunos casos con requerimientos del Código ASME cuando así se señale en la misma.

**Conexiones de llenado y vaciado.** Son aquellas conexiones o aditamentos a los cuales se conectarán las mangueras o aditamentos para llenar o vaciar el autotanque.

**Convertidor.** Sistema de acoplamiento que se engancha a un semirremolque y que le agrega una articulación a los vehículos de tractocamión semirremolque-remolque y camión remolque.

**Constancia de fabricación.** Es el documento mediante el cual el fabricante o reconstructor hace constar las características, memoria de cálculo, y que garantiza que cada uno de los autotanques que fabrica o reconstruye cumple las especificaciones establecidas en la presente Norma.

**Constructor o fabricante de unidades.** Persona física o moral que diseña, construye, reconstruye o repara unidades destinadas para el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

**Construcción conforme a la NOM-020-SCT-2-2022.** Significa que el autotanque es construido conforme a la Norma con las excepciones autorizadas en 5.16, 5.17 y 5.18 y es inspeccionado y certificado por un Organismo de Certificación acreditado por una EA y aprobado por la SICT.

**Cuerpo del autotanque.** Es la porción perimetral de un autotanque definida por el radio básico o radios de diseño excluyendo las tapas o cabezas.

**Destinatario.** Persona física o moral receptora de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

**DGAF.** Dirección General de Autotransporte Federal.

**Dictamen de inspección.** Documento que incluye los resultados de las pruebas y la determinación del grado de cumplimiento de las especificaciones establecidas en esta Norma, emitido por una Unidad de Inspección acreditada por la EA y aprobada por la SICT.

**Dispositivo de protección posterior (defensa).** La estructura diseñada para proteger al autotanque y a cualquier tubería o dispositivo de carga, descarga o de retención del producto, en caso de una colisión en la parte final posterior del autotanque.

**Dispositivo de sacrificio.** Aquel elemento, que tiene un corte o reducción del espesor original diseñado para romperse en caso de esfuerzos mayores para prevenir algún daño, ya sea parcial o total del dispositivo de retención del producto. Este elemento deberá

romperse bajo un esfuerzo no mayor del 70% de la resistencia de la tubería o válvula entre el autotanque y el dispositivo de sacrificio. La operación de este elemento de sacrificio deberá mantener al resto de la tubería y su fijación al autotanque intactos y capaces de retener el producto que se transporta.

**EA.** Se entiende como Entidades de Acreditación autorizadas en los términos de la Ley de Infraestructura de la Calidad.

**Esfuerzos dinámicos extremos.** Es la máxima carga en un solo acto que un autotanque de motor puede experimentar durante su vida útil esperada, excluyendo las cargas por accidentes.

**Especificaciones de diseño SICT.** Establecen las características con las que todo autotanque debe ser diseñado y construido en México, series SICT 406, SICT 407 y SICT 412.

**Espacio.** Hueco entre las mamparas del autotanque conectadas a la estructura del mismo.

**Evaluación de la conformidad.** La determinación del grado de cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas u otras especificaciones, prescripciones o características. Comprende, entre otros, los procedimientos de muestreo, prueba, calibración, certificación e inspección.

**Expendedor.** Persona física o moral que fabrica, carga, despacha, embarca o envía sustancias y/o materiales y/o residuos peligrosos a un destinatario en unidades debidamente autorizadas por la SICT.

**Generador.** Persona física o moral que produce residuos peligrosos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.

**Ley.** Ley de Infraestructura de la Calidad.

**Línea de presurización.** Tubo o dispositivo usado para incrementar la presión de un autotanque con otro material diferente al cargado en el mismo.

**Mampara.** División que sirve de separador transverso hermético para dividir en compartimentos el autotanque.

**Material peligroso.** Aquellas sustancias peligrosas, sus remanentes, sus envases, embalajes y demás componentes que conformen la carga que será transportada por las unidades.

**Multi-especificaciones.** Para autotanques equipados con dos o más especificaciones o fabricados con más de una especificación.

**Norma.** Norma Oficial Mexicana.

**Organismo de Certificación.** Se entiende a las personas morales que tengan por objeto realizar funciones de certificación.

**Operación de esfuerzo normal.** Son las cargas que experimenta un autotanque durante sus operaciones rutinarias.

**Orificio de salida.** Cualquier abertura en el cuerpo o tapas o cabezas de un autotanque (incluidos los medios para la fijación de un cierre), excepto:

Una apertura roscada cerrada de forma segura durante el transporte con una tapa roscada.

Una apertura bridada cerrada de forma segura durante el transporte con una brida ciega atornillada o soldada.

Accesorios manométricos, termómetro de pozo y otros accesorios de alivio o relevado de presión.

Domo pasahombres.

**Orificio para llenado o vaciado.** Abertura del autotanque usada para operaciones normales de llenado o vaciado del producto.

**Orificio para válvula de retención.** Abertura del autotanque para llenar o vaciar el mismo a través de una válvula.

**Presión absoluta.** Es cuando la presión se mide en relación con un vacío perfecto, se llama presión absoluta (psia). La unidad de medida libras por pulgada cuadrada absoluta (psia) se utiliza para dejar en claro que la presión es relativa a un vacío en lugar de la presión atmosférica ambiental. Considerando una presión atmosférica al nivel del mar de 101.3 kPa (14.7 psi), esto se agregará a cualquier lectura de presión realizada en el aire al nivel del mar.

**Presión manométrica.** Es cuando la presión se mide en relación con la presión atmosférica (14.7 psi), y se denomina presión manométrica (psig). El término presión manométrica se aplica cuando la presión en el sistema es mayor que la presión atmosférica local (patm). Las presiones de los manómetros son positivas si están por encima de la presión atmosférica y negativas si están por debajo de la presión atmosférica. Es decir que mientras psig, representa la presión manométrica, sin tomar en consideración la presión atmosférica; psia representa la presión absoluta tomando en cuenta la presión atmosférica.

**Presión de inspección.** Es la fuerza aplicada para determinar fugas de un autotanque cuando se prueba neumática o hidrostáticamente.

**Presión de prueba.** Es aquella presión a la cual un autotanque es sometido para determinar su integridad a una presión determinada, según lo requiera cada especificación.

**Presión de trabajo máxima permitida (PTMP).** Es aquella presión máxima de trabajo a la cual se podrá sujetar un autotanque en su operación normal, de llenado o vaciado.

**Remanente.** Sustancias, materiales o residuos peligrosos que persisten en los autotanques después de su vaciado o descarga.

**Residuos peligrosos.** Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio. Su eliminación o confinamiento y control están sujetos a la normatividad emitida por la autoridad correspondiente.

**Resistencia del material.** La capacidad de un material para absorber la energía representada por el área bajo la curva del esfuerzo a la tensión (indicando la energía absorbida del material) hasta el punto de ruptura.

**Resumidero.** Protrusión (pozo) en el fondo del cuerpo del autotank diseñado para facilitar la completa descarga del producto.

**Rompeola.** Dispositivo con domo pasahombros y vasos comunicantes que regula el oleaje e inercia del producto transportado.

**Sección reducida.** Dispositivo de sacrificio fabricado de tal manera que reduce abruptamente el espesor del material de la pared adyacente de la válvula o tubería por lo menos en un 30%.

**SICT.** Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes.

**Substancia peligrosa.** Todo aquel elemento, compuesto, material o mezcla de ellos que independientemente de su estado físico, represente un riesgo potencial para la salud, el ambiente, la seguridad de los usuarios y la propiedad de terceros; también se consideran bajo esta definición los agentes biológicos causantes de enfermedades.

**Tapa o cabeza.** Cierre transversal hermético que impide el paso de fluido, al principio o al final del autotank.

**Tipo de diseño.** Dentro del diseño SICT, se pueden establecer los siguientes grupos de acuerdo a los requerimientos y características semejantes de los autotanks.

- Cuando se destinen al transporte del mismo producto y cuenten con las mismas especificaciones.
- Cuando hayan sido construidos por el mismo fabricante.
- Cuando hayan sido construidos con los mismos cálculos y dibujos de ingeniería.
- Cuando hayan sido construidos con los mismos materiales.
- Cuando tengan las mismas dimensiones en el área de sección transversal.

Los autotanks no perderán su clasificación de diseño original cuando se sujeten a las siguientes modificaciones:

- Con variación de longitud que no exceda más del 5% de la longitud nominal.
- Con variación de volumen que no exceda más del 5% del volumen nominal.
- Para los propósitos establecidos en esta misma Norma, conservando el mismo sistema de aislamiento.

Ninguna persona podrá modificar el diseño de un autotank, a menos que las condiciones establecidas en esta definición sean modificadas. Para tal efecto, se deberá obtener un nuevo Certificado de Diseño que corresponda a otra especificación.

**Tope trasero.** Estructura diseñada como parachoques y protege de las colisiones que un autotank pudiera recibir en la parte inferior y posterior del mismo.

**Unidad de inspección.** La persona moral que realiza actos de Inspección.

**Vacío.** Presión menor a la atmosférica o negativa dentro del autotank.

**Válvula de autocerrado.** Dispositivo de autocerrado mantenido en la posición de cerrada mediante la fuente de energía autoalmacenada, la cual abrirá solamente por la aplicación de una fuerza externa y que cerrará cuando esta fuerza externa sea retirada o suspendida.

**Válvula de autocerrado externa.** Dispositivo diseñado de tal forma que la fuente de energía autoalmacenada está localizada afuera del autotank y de la brida soldada.

**Válvula de autocerrado interna (válvula de emergencia).** Dispositivo diseñado de tal forma que su fuente de energía autoalmacenada está localizada en el interior del autotank o en el resumidero, o dentro de una brida soldada, y el asiento de la válvula está localizado dentro del autotank a dos punto cincuenta y cuatro centímetros (2.54 cm) de la cara externa de la brida soldada o resumidero del autotank.

**Válvula de retención.** Dispositivo que detiene el flujo del producto.

**Válvula de retención para llenado o vaciado.** Dispositivo de retención más alejada del orificio de llenado o vaciado del autotank a la que une la conexión de llenado o vaciado.

**Venteo.** Acción que permiten las válvulas de alivio para liberar presión interna del autotank.

**5. Especificaciones generales para el diseño, construcción y pruebas de los autotanks. Especificaciones SICT 406, SICT 407 y SICT 412 destinados al autotransporte de substancias, materiales y residuos peligrosos.**

#### **5.1 Requerimientos generales.**

**5.1.1** Los autotanks diseñados conforme a SICT 406, SICT 407 y SICT 412 deben cumplir con las especificaciones generales que a continuación se mencionan y con las especificaciones señaladas en 5.16, 5.17 y 5.18 según su especificación.

**5.1.2** Todos los requerimientos especificados son requerimientos mínimos.

**5.1.3** El fabricante deberá obtener del organismo de certificación, el certificado de diseño de cada uno de sus tipos o modelos de diseño, acreditando el cumplimiento de la presente Norma. Adjunto al certificado deberán permanecer anexos por lo menos, los siguientes documentos: Placa técnica de identificación, y en su caso, placa técnica de identificación adicional; Memoria de cálculo y ficha técnica; Planos de diseño; Constancia de características técnicas (NOM-035-SCT-2-2010), y demás aplicables, planos o croquis y los correspondientes cálculos que sirvieron de base para la certificación. El fabricante conservará el certificado de diseño por un mínimo de 20 años, o bien por un mínimo de 10 años a partir del año modelo al que corresponda el último autotank fabricado con ese diseño; lo que suceda en última instancia.

**5.1.4** Los autotanks para ser comercializados en México a partir de la entrada en vigor de la presente Norma, deberán de contar con la documentación que acredite la propiedad o legal posesión del autotank y un dictamen de las pruebas de integridad realizadas

por la empresa constructora, en el cual se constata el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el presente ordenamiento normativo (Apéndice informativo A).

**5.1.4.1** Para la obtención del permiso de circulación de los autotankes diseñados bajo la presente Norma, el transportista deberá proporcionar:

Una constancia de fabricación, emitida por el constructor o importador, donde se indique del vehículo: marca, año/modelo, número de identificación vehicular, que conste que cumple con las especificaciones técnicas que establece la presente Norma.

Un dictamen de los resultados de las pruebas establecidas en el punto 6.12 de la presente Norma, realizado a través de una Unidad de inspección acreditada y aprobada por la SICT (Apéndice informativo A).

La selección de autotankes (Apéndice Informativo C) deberá ser la adecuada para cada Número ONU que se solicite.

**5.1.5** Cada Autotankes debe ser diseñado y construido conforme a los requerimientos de la especificación que aplique a los productos a transportar.

**5.1.6** Cada autotankes SICT 406, SICT 407 y SICT 412 debe ser construido, probado y certificado por el fabricante, considerando la PTMP.

**5.1.7** Los requerimientos relativos a partes y accesorios en los autotankes deben considerar las condiciones de seguridad establecidas en la NOM-035-SCT-2-2010.

**5.1.8** Debe considerarse cualquier requerimiento normativo adicional para la transportación de un producto específico.

**5.1.9** Autotankes de uno o más compartimentos.

**5.1.9.1** Un autotankes de uno o más compartimentos podrá ser construido con la misma o diferente especificación de diseño que establece la presente Norma. Cada compartimento debe satisfacer todas las especificaciones de diseño.

**5.1.9.2** La resistencia de la estructura de la conexión que une a múltiples compartimentos en un autotankes, debe satisfacer las especificaciones de diseño estructural señaladas en 5.3 de esta Norma. Cualquier vacío en la estructura de conexión debe estar ventilado hacia la atmósfera y tener drenaje localizado en el centro y el fondo. Cada drenaje debe ser accesible y mantenerse abierto siempre. El drenaje en cualquier vacío en la estructura de conexión de acero al carbón o de un autotankes auto soportado, debe tener un drenaje de al menos 2.54 cm de diámetro, o dos o más drenajes de cuando menos 1.27 cm de diámetro separados a 15.24 cm, uno de los cuales debe estar en el centro y en el fondo del autotankes.

**5.1.9.3** Autotankes de especificación variable. Un autotankes puede ser físicamente modificado para satisfacer otra especificación, cumpliendo con lo que se requiere para convertirse de una especificación a otra. Dicha información técnica debe aparecer en la placa técnica.

## 5.2 Material y su espesor.

**5.2.1** Todo el material del cuerpo del autotankes, tapas o cabezas, mamparas, y rompeolas, deben cumplir con las especificaciones de la presente Norma como se precisa a continuación:

**5.2.1.1** Aceros. Los siguientes aceros están autorizados para la construcción de los autotankes SICT 406, SICT 407 y SICT 412:

ASTM A 569

ASTM A 570

ASTM A 572

ASTM A 622

ASTM A 656

ASTM A 715

ASTM A 1008 / A 1008M

ASTM A 1011 / A 1011M

Se permite el uso de aceros con las siguientes especificaciones mínimas:

	Acero al carbón (AC)	Acero de alta resistencia baja aleación (AARBA)	Acero inoxidable austenítico (AIA)
	kg/cm2	kg/cm2	kg/cm2
Esfuerzo de cedencia	1 758	3 164.5	1 758
Esfuerzo máximo a la tensión	3 164.5	4 219.4	4 922.6
Estiramiento de la muestra	5 cm		
Estiramiento en porcentaje	20	25	30

**5.2.1.2** Aleaciones de Aluminio. Se deben de utilizar solamente aleaciones de aluminio que se puedan soldar por fusión y de acuerdo con los temple 0, H32 o H34 y que cumplan con alguna de las siguientes especificaciones ASME:

ASTM B-209 Aleación 5052  
ASTM B-209 Aleación 5086  
ASTM B-209 Aleación 5154  
ASTM B-209 Aleación 5254  
ASTM B-209 Aleación 5454  
ASTM B-209 Aleación 5652

Todo el material de las tapas o cabezas, mamparas y rompeolas podrán ser de material sin temple. Todos los materiales del cuerpo del autotank deben ser de templados H32 o H34 excepto que los temples de menor resistencia a la tensión puedan ser usados si el espesor mínimo de las tablas es incrementado en proporción inversa a la de menor resistencia.

**5.2.2 Espesor Mínimo.** El espesor mínimo del cuerpo del autotank y tapas o cabezas (o mamparas y rompeolas cuando se utilizan como refuerzos del autotank) deberán ser de forma tal que la máxima resistencia especificada en 5.3 de esta Norma no sea excedida. En ningún caso, este espesor podrá ser menor que el determinado en la especificación aplicable.

**5.2.3 Protección por abrasión o corrosión.** Cuando sea requerido para un producto en particular, un autotank o parte del mismo, sujeto a adelgazamiento por corrosión o abrasión mecánica debido al producto, deberá ser protegido proveyendo al autotank, en parte o en su totalidad, con un adecuado incremento en el espesor del material o recubriéndolo con algún otro método de protección.

**5.2.3.1 Revestimiento.** El material de revestimiento debe ser de un material no poroso, homogéneo y no menos elástico que el metal al cual se adherirá, y sustancialmente inmune al ataque químico del producto. El material de revestimiento debe ser adherido o unido de manera apropiada a la pared del autotank y no debe tener perforaciones cuando se aplica. Cualquier unión o costura en el revestimiento, debe ser hecho por fusión al material adyacente o por otros métodos satisfactorios.

### **5.3 Integridad estructural.**

#### **5.3.1 Requerimientos generales y criterios de aceptación.**

**5.3.1.1 Valores de esfuerzo.** El valor máximo de esfuerzo calculado en cualquier punto de la pared del autotank, no debe exceder el 25% de la resistencia a la tensión del material de diseño o del máximo esfuerzo de tensión.

**5.3.1.2** Las propiedades físicas relevantes de los materiales usados en cada autotank deben ser establecidos ya sea en un reporte de pruebas del fabricante del material o por pruebas de acuerdo a estándares nacionales reconocidos. En cualquier caso, la última resistencia a la tensión del material usado en el diseño, no debe exceder el 120% de la mínima resistencia a la tensión especificada, ya sea por los estándares del Código ASME o por ASTM con los cuales fue fabricado este material.

**5.3.1.3** El máximo esfuerzo de diseño en cualquier punto del autotank debe ser calculado en forma separada para las condiciones de cargas descritas en 5.3.2 y 5.3.3 de esta Norma. Las pruebas alternas o métodos analíticos, o combinaciones de ambos, podrán ser usados, si los métodos son precisos y verificables, en lugar de los procedimientos descritos en 5.3.2 y 5.3.3 de esta Norma.

**5.3.1.4** El exceso de material calculado para la corrosión, no debe ser incluido para satisfacer ninguno de los requerimientos de cálculos de diseño de esta Norma.

**5.3.2 Especificaciones de diseño y construcción.** El diseño de cada autotank debe incluir cálculos de esfuerzos generados por la PTMP, el peso del producto, el peso de la estructura soportada por la pared del autotank y el efecto de los gradientes de temperatura resultantes del producto y de la temperatura ambiente en condiciones extremas. Cuando se usen materiales diferentes, sus coeficientes térmicos deben considerarse en los cálculos de esfuerzos térmicos.

**5.3.2.1** Deben considerarse las concentraciones de esfuerzo a la tensión, flexión y torsión que ocurren en los soportes.

**5.3.2.2** El esfuerzo longitudinal de compresión por flexión (pandeo) debe ser calculado usando métodos de análisis que sean precisos y verificables (ASME párrafo UG-23 (b) sección VIII). Los cálculos deben incluir tanto las cargas estáticas que aquí se describen y las cargas dinámicas descritas en 5.3.3.1 (c).

**5.3.3 Diseño del cuerpo.** Los esfuerzos del cuerpo resultantes de cargas dinámicas o estáticas, o combinaciones de ellas no son uniformes a lo largo del autotank. Las cargas de operaciones normales verticales, longitudinales y laterales pueden ocurrir simultáneamente y deberán ser combinadas. Las cargas dinámicas extremas verticales, longitudinales y laterales ocurren separadamente y no necesitan ser combinadas.

**5.3.3.1 Cargas de operación normal.** El siguiente procedimiento rige el cálculo del esfuerzo en el cuerpo del autotank resultado de la operación de cargas normales. El esfuerzo efectivo (el esfuerzo principal máximo en cualquier punto) debe ser determinado con la siguiente fórmula:

$$S = 0.5(S_y + S_x) \pm [0.25(S_y - S_x)^2 + S_z^2]^{0.5}$$

Donde:

S = esfuerzo a la tensión efectiva en cualquier punto dado bajo la más severa combinación de cargas estáticas y dinámicas que puedan ocurrir al mismo tiempo, en kg/cm<sup>2</sup> (psig).

S<sub>y</sub> = esfuerzo circunferencial generado por la PTMP y la presión externa, cuando sea aplicable, más la carga (altura) estática en kg/cm<sup>2</sup> (psig).

S<sub>x</sub> = esfuerzo longitudinal neto generado por las siguientes condiciones de la carga estática y condiciones normales de carga, en kg/cm<sup>2</sup> (psig).

El esfuerzo de tensión longitudinal resultante de la PMTP y la presión externa, cuando es aplicable, más la presión estática en combinación con el esfuerzo de flexión generado por el peso estático del

autotanque completamente cargado, todos los elementos estructurales, equipo y componentes soportados por las paredes del tanque.

El esfuerzo de tensión o compresión resultante de una operación normal longitudinal, acelerativa o desacelerativa. En cada caso las fuerzas aplicadas deben ser de 0.35 veces, la reacción vertical en el ensamble de la suspensión, aplicada a la superficie de la carretera y transmitida a las paredes del autotanque, a través del ensamble de la suspensión del semirremolque o remolque durante la desaceleración; o la quinta rueda del tractor o convertidor quinta rueda, o el gancho de arrastre y la lanza del convertidor durante una aceleración o desaceleración, según sea aplicable. La reacción vertical debe ser calculada basada en el peso estático del autotanque completamente cargado, todos los elementos estructurales, equipo y componentes que son soportados del cuerpo del tanque. Las siguientes cargas deben ser incluidas:

La carga axial generada por una fuerza desacelerativa;

El momento de flexión generado por una fuerza desacelerativa;

La carga axial generada por una fuerza acelerativa.

El momento de flexión generado por una fuerza acelerativa, y

Los esfuerzos de tensión o compresión generados por el momento de flexión, resultado de la operación normal de la fuerza vertical acelerativa igual a 0.35 la reacción vertical en el ensamble de la suspensión del remolque o semirremolque; o el pivote horizontal del acoplamiento superior (quinta rueda) o del convertidor o anclajes y soportes del tractor, según sea aplicable. La reacción vertical debe calcularse basándose en el peso estático del autotanque completamente cargado, todos los elementos estructurales, equipo y componentes soportados por las paredes del tanque.

Ss = Las siguientes fuerzas de corte generadas por las siguientes condiciones de operación de cargas estáticas y normales expresadas en kg/cm<sup>2</sup> (psig).

La tensión al corte estática resultante de la reacción vertical en el ensamble de la suspensión del remolque o semirremolque y la horizontal del convertidor o ensamble de la quinta rueda; o anclajes y soportes del tractor, según sea aplicable. La reacción vertical debe ser calculada basándose en el peso estático del autotanque completamente cargado, todos los elementos estructurales, equipo y componentes soportados por las paredes del tanque.

La tensión al corte vertical generada por fuerzas de aceleración en operación normal, es igual a 0.35 veces la reacción vertical en el ensamble de la suspensión del remolque o semirremolque, o la parte horizontal del convertidor o ensamble de la quinta rueda, o anclajes y elementos de soporte del tractor, según sea aplicable. La reacción vertical debe ser calculada basándose en el peso estático del autotanque completamente cargado, todos los elementos estructurales, equipo y componentes soportados por las paredes del tanque.

La tensión al corte lateral generada, por una fuerza normal lateral acelerativa, igual a 0.2 veces la reacción vertical en cada ensamble de la suspensión del remolque o semirremolque aplicada a la superficie de la carretera y transmitida a las paredes del autotanque, a través de la suspensión del remolque, y de la quinta rueda que se encuentra en la suspensión del tractor. La reacción vertical debe ser calculada basándose en el peso estático del autotanque completamente cargado, así como todos los elementos estructurales, equipo y componentes soportados por las paredes o cuerpo del tanque, y

La tensión al corte torsional generado por las mismas fuerzas laterales conforme se describió en los párrafos 5.3.3.1, (iv), (C) de esta sección.

**5.3.3.2 Carga Dinámica Extrema.** El siguiente procedimiento rige el cálculo de la tensión en el cuerpo del tanque resultante por la carga dinámica extrema. La tensión efectiva (la tensión máxima principal en cualquier punto) debe ser determinada por la siguiente fórmula:

$$S = 0.5(S_y + S_x) \pm [0.25(S_y - S_x)^2 + S_z^2]^{0.5}$$

Donde:

S = esfuerzo a la tensión efectiva en cualquier punto dado bajo la más severa combinación de cargas estáticas y carga dinámica extrema que puedan ocurrir al mismo tiempo, en kg/cm<sup>2</sup> (psig).

S<sub>y</sub> = esfuerzo circunferencial generado por la PMTP y la presión externa, cuando sea aplicable, más la carga (altura) estática en kg/cm<sup>2</sup> (psig).

S<sub>x</sub> = esfuerzo longitudinal neto generado por las siguientes condiciones de la carga, estática y carga dinámica extrema, en kg/cm<sup>2</sup> (psig).

El esfuerzo de tensión longitudinal resultante de la PMTP y la presión externa, cuando es aplicable, más la presión estática en combinación con el esfuerzo de flexión generado por el peso estático del autotanque completamente cargado, todos los elementos estructurales, equipo y componentes soportados por las paredes del tanque.

El esfuerzo de tensión o compresión resultante de una aceleración o desaceleración longitudinal extrema. En cada caso las fuerzas aplicadas deben ser de 0.7 veces la reacción vertical en el ensamble de la suspensión aplicada a la superficie de la carretera y transmitida a las paredes del tanque a través del ensamble de la suspensión del semirremolque o remolque durante la desaceleración; o la quinta rueda del tractor o convertidor quinta rueda, o el gancho de arrastre y la lanza del convertidor durante una aceleración o desaceleración según sea aplicable. La reacción vertical debe ser calculada basada en el peso estático del autotanque completamente cargado, todos los elementos estructurales, equipo y componentes que son soportados por las paredes del tanque. Las siguientes cargas deben ser incluidas:

La carga axial generada por una fuerza desacelerativa;

El momento de flexión generado por una fuerza desacelerativa;

La carga axial generada por una fuerza acelerativa; y

El momento de flexión generado por una fuerza acelerativa.

Los esfuerzos de tensión o compresión generados por el momento de flexión, resultado de la fuerza extrema de la aceleración vertical igual a 0.7 veces la reacción vertical en el ensamble de la suspensión del remolque o semirremolque; o el pivote horizontal del acoplamiento superior (quinta rueda) o del convertidor, o anclajes y soportes del tractor, según sea aplicable. La reacción vertical debe calcularse basándose en el peso estático del autotanque completamente cargado, todos los elementos estructurales, equipo y componentes soportados por las paredes del tanque.

$\bar{s}_s$  = Las siguientes fuerzas de corte generadas por las siguientes condiciones de operación de cargas estáticas y de carga dinámica extrema expresadas en kg/cm<sup>2</sup> (psig).

La tensión al corte estática resultante de la reacción vertical en el ensamble de la suspensión del remolque o semirremolque y la horizontal del convertidor o ensamble de la quinta rueda; o anclajes y soportes del tractor, según sea aplicable. La reacción vertical debe ser calculada basándose en el peso estático del autotanque completamente cargado, todos los elementos estructurales, equipo y componentes soportados por las paredes del tanque.

La tensión al corte vertical generada por fuerzas de aceleración extremas, igual a 0.7 veces la reacción vertical en el ensamble de la suspensión del remolque o semirremolque, la parte horizontal del convertidor o ensamble de la quinta rueda, o anclajes y elementos de soporte del tractor, según sea aplicable. La reacción vertical debe ser calculada basándose en el peso estático del autotanque completamente cargado, todos los elementos estructurales, equipo y componentes soportados por las paredes del tanque.

La tensión al corte lateral generada por una fuerza extrema lateral acelerativa, igual a 0.4 veces la reacción vertical en cada ensamble de la suspensión del remolque o semirremolque aplicada a la superficie de la carretera y transmitida a las paredes del autotanque, a través de la suspensión del remolque y de la quinta rueda que se encuentra en la suspensión del tractor. La reacción vertical debe ser calculada basándose en el peso estático del autotanque completamente cargado, así como todos los elementos estructurales, equipo y componentes soportados por las paredes del cuerpo del tanque, y

La tensión al corte torsional generado por las mismas fuerzas laterales conforme se describe en 5.3.3.2 de esta sección.

**5.3.4** En ningún caso el espesor mínimo de un autotanque podrá ser para el cuerpo y tapas o cabezas, menor que aquel que se establece en 5.16.2, 5.17.2 y 5.18.2 conforme aplique.

**5.3.5** Para un autotanque montado sobre un bastidor (chasis) o construido con soportes estructurales integrados, los cálculos de la tensión efectiva para las condiciones de carga del párrafo (c) de esta sección habrá de incluir la contribución estructural del bastidor o los soportes estructurales integrados.

**5.3.6** El diseño, construcción e instalación de un accesorio, aditamento a un autotanque, piezas de soporte estructural entre el autotanque y el vehículo o componentes de la suspensión deberán de satisfacer los siguientes requerimientos:

Piezas estructurales, suspensión, sub-ensambles, estructuras de protección contra accidentes y refuerzos circunferenciales externos deben ser usados como soportes para adjuntar accesorios y otros aditamentos al autotanque, cuando sea práctico.

Accesorios ligeros a adjuntar a la pared del tanque, tales como un sujetador de conduit, abrazadera de la línea de frenos, estructura de faldones, soporte de lámpara o sujetador de placas habrán de ser construidos teniendo menor resistencia a la tensión que la de los materiales de la pared del autotanque y no podrá ser mayor que el 72% del espesor del material al cual va a ser unido. Los accesorios ligeros a adjuntar deben estar asegurados a la pared del tanque si el accesorio está diseñado e instalado de tal manera que si fueran dañados esto no afectará la integridad de retención de la carga del autotanque. Los accesorios ligeros a adjuntar al cuerpo del tanque o tapas o cabezas, con soldadura continua de tal manera que se eviten cavidades que pudieran ser sitios generadores de corrosión.

Excepto lo prescrito en los párrafos (1) y (2) de esta sección, la soldadura de cualquier accesorio o aditamento a la pared del tanque deberá ser por medio de un asiento (silleta) de montaje, dado lo cual no habrá efecto adverso a la integridad de retención de la carga del autotanque si cualquier fuerza menor que la prescrita en 5.3.1 y 5.3.2.1 de esta sección es aplicada en cualquier dirección. El espesor del asiento (silleta) de montaje no deberá ser menor que el cuerpo o tapa a los cuales se adjuntará, y no mayor de 1.5 veces ese espesor. De cualquier forma, un asiento con un espesor mínimo de 0.475 cm (0.187 pulgadas) puede ser usado cuando el espesor del cuerpo o de la tapa es mayor de 0.475 cm (0.187 pulgadas). Si el asiento (silleta) habrá de llevar barrenos u orificios, éstos habrán de hacerse antes de soldar esta pieza. Cada asiento (silleta) de montaje deberá:

Ser fabricado de un determinado material que sea apropiado para soldar ambos, el asiento y el autotanque, así como el aditamento, accesorio o miembro del soporte estructural; se debe determinar considerando las propiedades físicas y químicas de estos materiales y habrá de especificar el material de soldadura conforme los requerimientos del Código ASME.

El asiento (silleta) deberá ser fabricado con un radio interno no mayor al radio externo del autotanque en donde se localice el aditamento.

El asiento (silleta) deberá extenderse cuando menos 5.08 cm (2 pulgadas) en cualquier dirección del aditamento, accesorio o miembro del soporte estructural. Esta dimensión debe ser medida desde el centro del elemento estructural a ser unido.

Los asientos (silleta), soporte, aditamentos o cualquier otro elemento, deberá tener esquinas redondeadas, u otra forma de manera que se minimice la concentración de esfuerzos en el cuerpo o tapas o cabezas.

Los asientos (silleta) o soportes deberán ser unidos con soldadura continua de filete. Cualquier

discontinuidad en la soldadura de filete solo puede ser con el propósito de prevenir una intersección entre la soldadura de filete y la soldadura de la costura del tanque o camisa.

#### **5.4. Uniones.**

**5.4.1** Todas las uniones entre las paredes del autotanque, tapas o cabezas, deflectores, anillos deflectores unidos y mamparas habrán de ser soldadas conforme a los requerimientos del Código ASME.

**5.4.2** Todas las soldaduras deberán ser fácilmente accesibles para su inspección.

#### **5.5 Domo pasahombres.**

**5.5.1** Cada autotanque con una capacidad mayor de 1,500 L (396.26 galones) debe ser accesible a través de un domo pasahombres de 50.8 cm (20 pulgadas) de diámetro interior para su inspección.

**5.5.2** Cada ensamble del domo pasahombres, apertura de llenado o lavado debe ser fabricado estructuralmente para soportar, sin presentar fugas o deformaciones permanentes que puedan afectar su integridad estructural, debe tener una presión interna del fluido estático de al menos 248.211 kPa (36 psig) o la presión de prueba del autotanque, la que sea mayor. El fabricante del conjunto de domos pasahombres deberá verificar el cumplimiento de este requisito probando hidrostáticamente al menos el 1% (o un cierre del domo pasahombres, el que sea mayor) de todos los cierres del domo pasahombres de cada tipo producidos cada tres meses, de la siguiente manera:

El ensamble del domo pasahombres, apertura de llenado o lavado, deberán ser probados con los dispositivos de ventilación bloqueados. Cualquier fuga o deformación que pudiera afectar la capacidad de retención del producto deberá ser considerado como una falla.

Si el ensamble del domo pasahombres, apertura de llenado o lavado sometidos a prueba fallaran se deberán probar cinco tapas o cabezas (piezas) del mismo lote de las cuales se seleccionaron. Si una de estas cinco tapas o cabezas falla, se deberá probar el 100% del lote, de lo contrario el lote deberá ser rechazado.

**5.5.3** Cada tapa del domo pasahombres, de llenado y de lavado debe estar equipado con un dispositivo de seguridad que impida que la tapa se abra completamente cuando la presión interna se presente.

**5.5.4** Cada tapa del domo pasahombres y de la apertura de llenado deben asegurarse con sujetadores que eviten la apertura de las tapas o cabezas, como resultado de la vibración durante el transporte en condiciones normales de operación o al sufrir un impacto de colisión o un accidente de volcadura, y deben llevar una protección contra volcadura, la cual es una estructura que protege a los domo pasahombres y a las válvulas de no ser alcanzados por un obstáculo importante que pueda dañar la integridad de la retención del producto transportado.

**5.5.5** En los autotanques cada ensamble de domo pasahombres debe ser permanentemente marcado en el exterior por estampado u otros medios en una ubicación visible sin abrir el ensamble del domo pasahombres o, el orificio de llenado, con:

Nombre del fabricante;

Presión de prueba \_\_\_\_\_ kPa (psig);

Una declaración que certifique que la tapa del domo pasahombres cumple con los requisitos en 5.5.

**5.5.6** Todos los componentes montados en una tapa del domo pasahombres que forman parte de la estructura de retención del producto de la pared del autotanque, deben de soportar la misma presión interna del fluido estático como lo requiere la tapa del domo pasahombres. El fabricante de los componentes deberá verificar el cumplimiento de esta Norma, usando el mismo procedimiento de prueba y la frecuencia de prueba como se especifica en 5.5.2.

#### **5.6 Soportes y anclajes.**

**5.6.1** Los autotanques con bastidores que no estén integrados entre sí por medio de soldadura, estarán provistos de elementos para sujetar el tanque al bastidor y eliminar cualquier desprendimiento de éste, derivado del movimiento del vehículo (arranque, frenado, giro, etc.). Los cálculos de diseño de estos elementos de apoyo, deberán incluir las tensiones indicadas en 5.3.2, tanto como los generados por las cargas descritas en 5.3.3 Dichos elementos deben ser de fácil acceso para su inspección y mantenimiento, exceptuando que el autotanque cuente con aislamiento y revestimiento (se les permite cubrir los dispositivos de apoyo).

**5.6.2** Para el diseño y construcción de un autotanque se deben considerar elementos estructurales principales (de carga, suspensión, perno de acoplamiento), de tal manera que los niveles de esfuerzo no excedan las especificaciones en 5.3.1. Los cálculos de diseño de los elementos de soporte deberán considerar los esfuerzos indicados en 5.3.2 y las cargas descritas en 5.3.3.

#### **5.7 Anillos de refuerzo circunferencial.**

**5.7.1** Todos los autotanques con un espesor del cuerpo menor de 0.9525 cm (3/8 de pulgada) deben ser reforzados circunferencialmente con tapas o cabezas, mamparas o rompeolas, anillos de refuerzo o cualquier combinación de los mismos en un solo autotanque.

**5.7.1.1** El refuerzo circunferencial debe ubicarse de manera que produzca la integridad estructural al menos igual a la prescrita en 5.3. Cuando el espesor, la resistencia a la tensión del material del cuerpo en combinación con el bastidor y el refuerzo den como resultado la integridad estructural al menos igual a la indicada en 5.3, de tal manera que el máximo espacio libre no reforzado, no exceda 152.4 cm (60 pulgadas). Para autotanques diseñados para ser cargados por vacío, el máximo espacio del refuerzo circunferencial puede exceder los 152.4 cm (60 pulgadas) siempre y cuando sea reforzado de forma proporcional considerando el espesor del tanque y cumpla con lo señalado en la Sección VIII del Código ASME.

**5.7.1.2** Cuando los refuerzos circunferenciales son fabricados entre secciones cónicas, o entre la cubierta cónica a sección cilíndrica, y el ángulo adyacente de estas secciones es inferior a 160 grados, el refuerzo circunferencial debe estar situado a no más de 2.54 cm (1 pulgada) de la cubierta conjunta, a menos que sea reforzado con miembros estructurales capaces de mantener los niveles

de tensión del cuerpo autorizados en 5.3 Cuando la transición está formada por los extremos más grandes de la sección cónica adyacente o por el final de un cuerpo cónico y una sección de cuerpo cilíndrico, este ángulo se mide en el interior del cuerpo (ángulo interior); cuando la transición está formada por el extremo pequeño de una sección cónica y una sección del cuerpo cilíndrica, se mide fuera del cuerpo (ángulo exterior).

**5.7.2** A excepción de los bastidores, silletas de apoyo y plancha de enganche pueden ir con refuerzo interrumpido circunferencialmente.

**5.7.3** Cuando un rompeolas o mampara adjunto a un anillo se utiliza como un elemento de refuerzo circunferencial, debe producir la integridad estructural al menos igual a la prescrita en el punto 5.3 y debe ser soldada circunferencialmente a la pared del tanque. La parte soldada no puede ser inferior al 50% de la circunferencia total del tanque y la longitud de cualquier espacio sin soldar no puede exceder de 40 veces el espesor de la lámina del tanque, a menos que el autotanque sea reforzado exteriormente en esa área.

**5.7.4** Cuando un anillo de refuerzo se usa como un elemento de refuerzo circunferencial, ya sea interna o externamente, debe ser continuo alrededor de la circunferencia del tanque y debe estar de acuerdo con lo siguiente:

**5.7.4.1** El módulo resistente del eje neutro de la sección del anillo paralelo al cuerpo, debe ser al menos igual a la obtenida de la fórmula aplicable:

$I/C = 0.00027WL$ , para acero incluyendo al carbón alta resistencia y acero inoxidable, o

$I/C = 0.000467WL$ , para aleaciones de aluminio;

Donde:

$I/C$  = módulo de sección en pulgadas cúbicas.

$W$  = ancho del tanque, o diámetro en pulgadas

$L$  = Distancia de refuerzo anular, en pulgadas, es decir, la distancia longitudinal máxima del punto medio del anillo de refuerzo al punto medio del siguiente anillo de refuerzo.

**5.7.4.2** Si un anillo de refuerzo o rompeolas se suelda al cuerpo del tanque circunferencialmente, una sección de éste puede ser considerado para calcular el módulo de la sección del anillo. El porcentaje de soldadura no puede ser inferior al 50% de la circunferencia total del tanque y la longitud de cualquier espacio sin soldar en el refuerzo, no debe exceder 40 veces el espesor del tanque.

La porción máxima del cuerpo a ser usada en los cálculos es la siguiente:

Número de refuerzo circunferencial de anillo soldado a cuerpo	Distancia entre los refuerzos de anillos circunferenciales	Sección cuerpo
1		20t
2	Menor de 20t	20t+W
2	20t o más	40t

Donde:

t= Espesor de la lámina del cuerpo.

W= Distancia entre los anillos de refuerzo paralelos circunferenciales soldados al cuerpo.

**5.7.4.3** Cuando se utiliza para cumplir con los requisitos de un tanque de vacío de esta sección, los anillos de refuerzo deben ser según lo prescrito en la sección VIII del Código ASME.

**5.7.4.4** Si la configuración del anillo de refuerzo interno o externo encierra un espacio de aire, debe ser ventilado y estar equipado con drenaje y mantenerse operando en todo momento.

**5.7.4.5** Están prohibidos los refuerzos circunferenciales en forma de omega o U (anillo de canal abierto) que impidan la inspección visual de las uniones circunferenciales del cuerpo de los autotanques.

## 5.8 Protecciones contra daños por accidentes.

**5.8.1** Cada autotanque debe estar diseñado y fabricado de acuerdo con los requerimientos de esta sección y con las especificaciones individuales que se apliquen para minimizar la posibilidad de pérdida del producto transportado debido a un accidente.

**5.8.1.1** Todos los domos pasahombres, resumidero, o aditamentos que sobresalgan de la pared del autotanque y retengan producto en cualquier posición del tanque, deben ser protegidos con elementos igual de resistentes como la pared del tanque y tener un espesor al menos igual a la especificación del autotanque.

Dicha protección localizada por debajo de 1/3 de la circunferencia del tanque (o sección transversal para los tanques no circulares), se extiende más de la mitad de su diámetro en el punto de unión (unión de protección y el tanque), a más de 10.16 cm (4 pulgadas) de la pared del autotanque o está situado en la parte superior a 2/3 de la circunferencia del tanque (o sección transversal para los tanques no circulares), y esta protección se extiende a más de 1/4 de su diámetro o más de 5.08 cm (2 pulgadas) desde el punto de unión de dicho autotanque. Los dispositivos de protección contra daños y accidentes deben ser acorde a lo siguiente:

Como se especifica en esta sección.

Las estructuras o dispositivos de protección deben ser 125% más fuertes que lo requerido como protección contra daños por accidente;

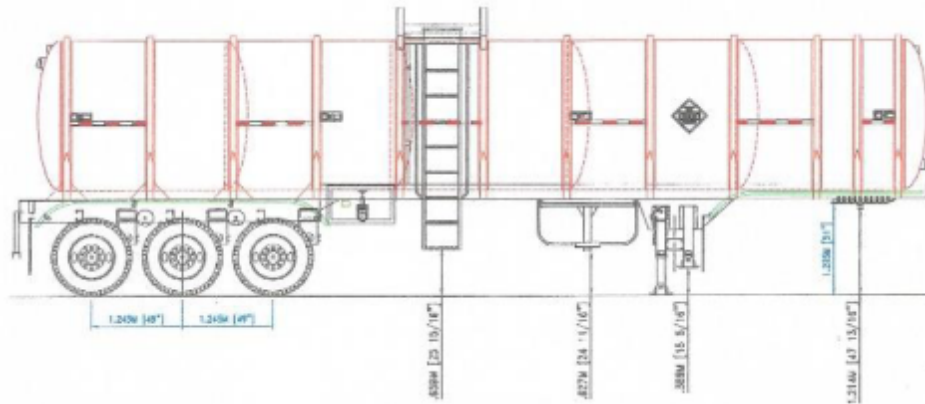
Unidos al autotanque de acuerdo con los requisitos del párrafo 5.8.1.3.

**5.8.1.2** Todas las salidas (válvulas, tuberías o cualquier dispositivo) deben estar protegidos contra daños por accidente que involucre la pérdida del producto conforme se especifica en esta sección.

**5.8.1.3** Los dispositivos de protección contra daños accidentales unidos a la pared de un autotanque deben ser capaces de resistir los esfuerzos especificados en esta sección. Estos deberán estar diseñados, construidos y distribuidos a fin de maximizar la distribución de esfuerzos a la pared y reducir al mínimo la posibilidad de que afecten a la retención del producto y la integridad del autotanque. Una apropiada protección contra volcaduras debe incluir las tensiones resultantes en combinación a las tensiones del autotanque y los esfuerzos a la pared y operando a la PTMP y no deben ser mayores que la resistencia a la rotura del material, habiendo utilizado un factor de seguridad 1.3. La deformación del elemento de protección es aceptable siempre y cuando los accesorios o dispositivos sean protegidos de no ser dañados cuando se apliquen las cargas especificadas en esta sección.

**5.8.1.4** Cualquier tubería que se extienda más allá de un dispositivo de protección contra daños por accidente, debe estar equipada con una válvula de cierre y un dispositivo de sacrificio (con una sección de corte). El dispositivo de sacrificio debe estar ubicado en el sistema de tuberías y fuera de la válvula de cierre, pero dentro del dispositivo de protección para evitar daños o cualquier pérdida accidental del producto. El dispositivo debe romperse a no más de 70% de una fuerza que sería requerida para causar que falle el dispositivo de retención de la carga, y mantener intacto el cuerpo del tanque que debe ser capaz de retener el producto sin alterar las condiciones de la pared del tanque.

**5.8.1.5** Claro mínimo sobre la carretera. La altura mínima sobre la carretera de cualquier componente de autotanque o mecanismo de protección localizado entre alguno de los dos ejes adyacentes en un vehículo o combinación de vehículos, será de por lo menos 1.27 cm por cada 30.48 cm de separación entre dichos ejes y, en ningún caso, menor de 30.48 cm, excepto que el claro mínimo sobre la carretera para los patines del autotanque u otros dispositivos a no más de 304.8 cm de un eje no deberá ser menor a 30.48 cm. Estas medidas deben ser calculadas con el peso máximo del vehículo, como se muestra en la Figura No. 1.



**Figura No. 1**

**5.8.2** Cada salida o proyección de tubería localizada dentro de 1/3 de la circunferencia en la parte inferior de un tanque (o sección transversal para los tanques no circulares) que pudiera ser dañado en un accidente y éste dar lugar a la pérdida del producto transportado, debe ser protegido por un dispositivo de protección en la parte inferior. Cada apertura o proyecciones y tuberías habrán de agruparse o juntarse y protegerse por un solo dispositivo.

Elementos estructurales, tales como los bastidores de suspensión, protectores de volcadura y anillos externos, cuando sea posible, deberán ser utilizados como partes para fijar accesorios y cualquier otro aditamento al autotanque.

La soldadura de cualquier aditamento al cuerpo o tapa deberá hacerse a un asiento de montaje. El espesor del asiento de montaje no deberá ser menor que el envolvente del cuerpo o tapa a la cual es acoplado. Un asiento deberá extenderse por lo menos 5 cm en cada dirección de cualquier punto de fijación de un aditamento. Los asientos deberán tener esquinas redondeadas y estar formadas de tal manera que se eviten las concentraciones de esfuerzos sobre el cuerpo o tapa. El asiento de montaje deberá tener soldadura continua en todo el perímetro.

El aditamento deberá estar fijo al asiento de montaje para que no haya efecto adverso sobre la integridad del tanque en caso de aplicar alguna fuerza al aditamento en cualquier dirección, excepto la normal del tanque, o dentro de un límite de 45° grados de la misma.

Faldones y/o salpicaderas, dispositivos de sujeción de conductores eléctricos, dispositivos de sujeción de línea de frenos y aditamentos de poco peso similares, que son de un espesor o material apreciablemente menos fuerte pero no mayor de 72% del espesor del cuerpo o tapa del tanque al cual es fijado dicho dispositivo, pueden estar asegurados directamente al cuerpo o tapa del tanque.

Este dispositivo no debe afectar la integridad de la retención del tanque. Estos dispositivos de peso ligero deberán estar fijos al cuerpo del tanque por soldadura continua o de tal manera que evite la formación de cavidades, que se podrían volver sitios de corrosión incipiente.

**5.8.2.1** Toda protección o dispositivo debe ser capaz de soportar una fuerza de 70,307 kg (155,000 libras) basado en la última resistencia del material, desde la parte frontal, lateral o trasera, distribuidos uniformemente sobre cada superficie del dispositivo, en un área que no exceda de 0.5574 m<sup>2</sup> (6 pies<sup>2</sup>) y una anchura que no exceda de 1.829 m (6 pies). Los componentes de la suspensión y elementos estructurales de montaje pueden ser utilizados para proporcionar todo, o parte de esta protección. El dispositivo debe extenderse a no menos de 0.1524 m (6 pulgadas) más allá de cualquiera de los componentes que puede contener producto en tránsito.

**5.8.2.2** Una abertura de descarga de producto equipada con una válvula de cierre automático interna, no necesita cumplir con 5.8.2.1, siempre que ésta se encuentre protegida con el fin de asegurar razonablemente la pérdida accidental del producto. Esta protección debe ser proporcionada por un dispositivo de sacrificio situado por fuera de cada una de las válvulas de cierre automático interna, y debe ser menor de 10.16 cm (4 pulgadas) del radio mayor del tanque o dentro de los 10.16 cm (4 pulgadas), pero en ningún caso debe ser más de 20.32 cm (8 pulgadas) del radio mayor de la pared del tanque. El dispositivo debe romperse a no más del 70% de la fuerza necesaria para generar que falle el dispositivo de protección del producto y dañe la pared del tanque. El hecho es que el dispositivo de sacrificio debe mantener la retención del producto y el dispositivo de protección debe conservar la pared del tanque intacta y capaz de retener el producto.

**5.8.3** Protección contra volcadura. Cada apertura incluyendo, pero no limitando, al domo pasahombres,

llenado y apertura de inspección y cada válvula, así como accesorios, válvula de relevo de presión, recuperador de vapores, sensor óptico localizado en la parte superior (2/3 de la circunferencia) del autotanque (o de la sección transversal del perímetro para los tanques no circulares) deberán estar protegidas colocándolas entre el protector de vuelcos, o hacerlos 125% más resistentes que el protector de vuelcos o bien incluir otro protector de vuelcos.

Cuando se requieran dispositivos protectores, éstos deberán estar diseñados e instalados para resistir una carga vertical de dos veces el peso del autotanque cargado y una carga horizontal en cualquier dirección, equivalente al 50% del peso del tanque cargado. Este diseño de cargas puede ser considerado independientemente. La resistencia a la tensión deberá ser utilizada como límite de esfuerzo; si usa más de una protección, cada cuerpo deberá llevar su parte proporcional de la carga.

Si se requieren otras protecciones, se considera el mismo criterio de diseño de cargas a aplicar.

**5.8.3.1** El protector de volcaduras de los autotanques debe ser diseñado e instalado para resistir cargas iguales a dos veces el peso del tanque cargado y tractor del vehículo conforme sigue: normal al cuerpo del tanque (perpendicular a la superficie del autotanque); y tangencial (perpendicular a la carga normal) en cualquier dirección. El esfuerzo no debe exceder la resistencia a la tensión del material de construcción. Este diseño para cargas podrá considerar distribución uniforme e independiente de las mismas siendo aplicadas en él. Si más de un protector de vuelcos va a ser usado, cada protector debe ser capaz de soportar proporcionalmente las cargas y en cada caso al menos una cuarta parte de la carga tangencial total. El diseño debe demostrar ser capaz de resistir estas cargas ya sea por cálculos, pruebas o la combinación de ambas.

**5.8.3.2** Si la protección de volcadura está construida para permitir acumulación de líquido en la parte superior del tanque, ésta deberá estar provista con instalaciones de drenaje directas a un punto seguro de descarga y alejadas de cualquier componente estructural del autotanque.

**5.8.4** Defensa trasera. Cada autotanque deberá estar provisto de una defensa para proteger al tanque y tuberías en caso de una colisión por alcance y minimizar la posibilidad de que se golpee el tanque. La defensa estará localizada por lo menos a 15.2 cm (6 pulgadas) de cualquier componente del vehículo que sea usado para propósitos de carga y descarga o pueda en cualquier momento contener producto mientras esté en tránsito.

Estructuralmente, la defensa estará diseñada para absorber eficientemente y así evitar cualquier daño que pueda causar derrame del producto, el impacto del vehículo con carga normal, con una desaceleración de 19.6 m/s<sup>2</sup> (2 g) usando un factor de seguridad de 2 basado en la resistencia a la tensión del material de la defensa.

Para propósitos de esta Norma, dicho impacto estará considerado uniformemente distribuido y aplicado horizontalmente (paralelo al piso) en cualquier dirección dentro de un ángulo que no exceda de 30° al eje longitudinal del vehículo. Adicionalmente, se deberá cumplir con lo establecido en la NOM-035-SCT-2-2010, Remolques y Semirremolques, Especificaciones de seguridad y Métodos de prueba, vigente o la que la sustituya, en su numeral 4.5 Defensa Trasera; así como la NOM-014-SCT-2-2021, Especificaciones técnicas y métodos de prueba de defensas traseras para vehículos con peso bruto vehicular de diseño superior a 4 536 kg., vigente o la que la sustituya; según aplique.

## **5.9 Bombas, tuberías, mangueras y conexiones.**

**5.9.1** Las bombas de carga o descarga montadas en el autotanque, si se usan, deben estar provistas con los medios adecuados para asegurar que durante las operaciones de carga o descarga, la presión del autotanque o de vacío, no sobrepasen la presión de prueba del mismo.

**5.9.2** Los aditamentos (mangueras, tuberías, válvulas de cierre, acoplamientos, accesorios de retención), para autotanques que son descargados a presión, deben estar diseñados para una presión de ruptura de por lo menos 7.0 Kg/cm<sup>2</sup> (100 psig) o cuatro veces la PTMP.

**5.9.3** Cualquier acoplamiento usado sobre la manguera para hacer conexiones debe ser diseñado para una presión de ruptura mayor de 8.4 kg/cm<sup>2</sup> (120 psig) o 4.8 veces la PTMP del depósito de carga, y debe ser diseñado de tal forma que no haya fugas cuando sea conectado.

**5.9.4** Se deberán tomar las medidas necesarias para prevenir daño debido a expansión, contracción, sacudidas y vibración en toda la tubería. Las articulaciones, coples y/o uniones no se pueden usar para el propósito de carga y descarga.

**5.9.5** Cualquier dispositivo de calentamiento, una vez instalado, debe ser construido de manera tal que su ruptura o la de sus conexiones no cause fuga del producto transportado.

**5.9.6** Cualquier instrumento de medición y aditamentos de carga, incluidas las válvulas asociadas, deben estar provistos de un adecuado medio de cierre para prevenir fugas de producto.

**5.9.7** Los dispositivos de línea de llenado o vaciado deben tener la resistencia suficiente o ser protegidos por un elemento de sacrificio, de tal manera que cualquier esfuerzo generado por el llenado o vaciado en el autotanque no cause la pérdida del producto.

**5.9.8** El uso de tubos no metálicos, válvulas o conexiones que no son tan fuertes y resistentes al calor, como el material de los autotanques, sólo se autorizará si tales uniones se encuentran fuera del sistema de retención del producto.

## **5.10 Alivio de presión.**

**5.10.1** Cada autotanque o compartimento debe estar equipado con válvulas y dispositivos de seguridad para aliviar la presión y/o vacío de conformidad con esta sección y las especificaciones individuales aplicables.

El sistema de alivio de presión y/o vacío debe estar diseñado para operar y tener la capacidad suficiente para impedir la rotura del autotanque o su colapso debido al exceso de presión o el vacío resultante del proceso de vaciado y/o llenado, calentamiento o enfriamiento del material o producto. Todos estos dispositivos estarán en contacto con la fase de vapor del producto transportado. Las válvulas de cierre no deberán instalarse entre la salida del producto y el dispositivo de seguridad. Los sistemas de alivio de presión no están obligados a ajustarse con el Código ASME.

### **5.10.2 Construcción y tipo de sistemas de alivio y sus dispositivos.**



**5.10.2.1** Cada autotankete debe estar provisto de un sistema primario de alivio de presión, que consiste en una o más válvulas de alivio de presión con cierre. Se puede usar para aumentar la capacidad total de ventilación del tanque, un sistema secundario que consta de otra válvula de alivio de presión en paralelo con el sistema de alivio de presión primario. Los dispositivos de alivio de presión sin cierre no están autorizados en los autotanketes, excepto cuando estén en serie con un dispositivo de alivio de presión con cierre. Las válvulas accionadas con cierre por gravedad no están autorizadas.

**5.10.2.2** Los autotanketes de estas especificaciones que transportan materiales líquidos peligrosos, deben estar equipados con un venteo normal de 0.07 kg/cm<sup>2</sup> (1 psig), la suma de la carga estática más 0.07 kg/cm<sup>2</sup> (1 psig). Adicionalmente, la presión de vapor de carga de los autotanketes a 46.11 °C (115°F), no debe ser mayor de 0.07 kg/cm<sup>2</sup> (1 psig). Las válvulas de presión y vacío estarán diseñadas para prevenir la pérdida del material o producto a través del dispositivo, en caso de volcadura del vehículo.

**5.10.2.3** Cada sistema de alivio de presión deberá diseñarse para resistir la sobre presión debido a la presión dinámica por encima del diseño, ajustar la presión del dispositivo según se especifica en los párrafos (i) y (ii) de esta sección. El ajuste de la presión está en función de la PTMP de acuerdo a 5.10.4 de esta sección.

Cada dispositivo de alivio de presión debe ser capaz de soportar aumentos en la presión dinámica llegando a 2.109 kg/cm<sup>2</sup> (30 psig) por encima de la presión de diseño y sosteniéndola por encima de la presión ajustada, por lo menos durante 60 milisegundos con un volumen total de líquido liberado, no excediendo 3.785 l (1 galón) antes de que el dispositivo de alivio se vuelva a cerrar en una condición a prueba de fugas. Este requisito debe cumplirse independientemente de la orientación del vehículo. Esta capacidad debe demostrarse mediante pruebas realizadas por los fabricantes de estos accesorios.

Cada dispositivo de alivio de presión debe ser capaz de soportar un aumento de la presión dinámica llegando a 2.109 kg/cm<sup>2</sup> (30 psig) por encima de la presión de diseño y sosteniéndola por encima de la presión ajustada, por lo menos durante 60 milisegundos con un volumen total de líquido liberado, no excediendo 1 litro antes de que la válvula de alivio se vuelva a cerrar en una condición a prueba de fugas. Este requisito debe cumplirse independientemente de la orientación del vehículo. Esta capacidad debe demostrarse mediante pruebas realizadas por los fabricantes de estos accesorios.

**5.10.2.4** Cada válvula de alivio de presión con cierre debe ser construida e instalada de tal manera que evite un ajuste no autorizado de la válvula de alivio.

**5.10.2.5** No desconectar la válvula de cierre u otro dispositivo que pudiera impedir el venteo a través del sistema de alivio de presión.

**5.10.2.6** El sistema de alivio de presión debe ser instalado, protegido y contar con drenaje, a fin de minimizar la acumulación de material que podría impedir el funcionamiento o la capacidad de descarga del sistema por la congelación, la corrosión o bloqueo.

**5.10.3 Ubicación de los dispositivos de alivio.**

Cada dispositivo de alivio de presión debe estar comunicado con el vapor por encima del material o producto, lo más cerca posible al centro del espacio de vapor. Por ejemplo, en un autotankete diseñado para operar en una posición a nivel, el dispositivo debe ser colocado en el centro horizontal y transversal del autotankete.

La descarga de cualquier dispositivo de alivio no debe ser restringida. Los dispositivos de protección que desvíen el flujo de vapor son permitidos siempre que se mantenga la capacidad de venteo requerida.

**5.10.4** Ajustes del sistema de alivio de presión. La presión de ajuste del sistema de alivio de presión, es la presión a la que comienza a abrirse la válvula, permitiendo la descarga.

**5.10.4.1** Sistema de alivio de presión primario. El ajuste de la presión de cada válvula de alivio principal debe ser inferior a 120% de la PTMP y no más del 132% de la PTMP. La válvula debe cerrar de nuevo a no menos de 108% de la PTMP y permanecer cerrada a presiones más bajas.

**5.10.4.2** Sistema de alivio de presión secundaria. El ajuste de la presión de cada válvula de alivio de presión usada como un dispositivo de alivio secundario, no debe ser inferior a 120% de la PTMP.

**5.10.5 Capacidad de ventilación de los sistemas de alivio de presión.** El sistema de alivio de presión (incluidas las tuberías primaria y secundaria), debe tener suficiente capacidad de ventilación para limitar la presión interna del autotankete a no más de la presión de prueba del mismo. La capacidad total de ventilación evaluada en no más de la presión de prueba del autotankete, debe ser como mínimo la especificada en la Tabla I, salvo lo dispuesto en 5.18.4.

**TABLA I - CAPACIDAD MÍNIMA DE VENTILACIÓN DE EMERGENCIA EN FUNCIÓN DEL ÁREA EXPUESTA.**

[En metros cúbicos de aire/hora (pies cúbicos de aire/hora) a 15.55 °C (60 °F) y 1 atmósfera]

Área expuesta (pies <sup>2</sup> )	Aire libre por hora (pies <sup>3</sup> )	Área expuesta (m <sup>2</sup> )	Aire libre por hora (m <sup>3</sup> )
20	15,800	1.858	447
30	23,700	2.787	671
40	31,600	3.716	895
50	39,500	4.645	1,119
60	47,400	5.574	1,342
70	55,300	6.503	1,566
80	63,300	7.432	1,792
90	71,200	8.361	2,016

100	79,100	9.290	2,240
120	94,900	11.148	2,687
140	110,700	13.006	3,135
160	126,500	14.864	3,582
180	142,300	16.723	4,029
200	158,100	18.581	4,477
225	191,300	20.903	5,417
250	203,100	23.226	5,751
275	214,300	25.548	6,068
300	225,100	27.871	6,374
350	245,700	32.516	6,957
400	265,000	37.161	7,504
450	283,200	41.806	8,019
500	300,600	46.452	8,512
550	317,300	51.097	8,985
600	333,300	55.742	9,438
650	348,800	60.387	9,877
700	363,700	65.032	10,299
750	378,200	69.677	10,709
800	392,200	74.322	11,106
850	405,900	78.968	11,494
900	419,300	83.613	11,873
950	432,300	88.258	12,241
1000	445,000	92.903	12,601
Nota: Interpolar para tamaños intermedios.			

**(1) Sistema de alivio de presión primaria.**

A menos que se indique lo contrario en las especificaciones particulares, el sistema de alivio de presión primaria debe tener una capacidad mínima de ventilación de 12,000 pies cúbicos estándar por hora (Standard Cubic Feet Hour, SCFH) por cada 350 pies cuadrados del área del tanque expuesta, pero en cualquier caso al menos una cuarta parte de la capacidad de ventilación total requerida para el autotanque.

**(2) Sistema de alivio de presión secundaria.**

Si el sistema de alivio de presión primaria no proporciona la capacidad de ventilación total requerida, la capacidad adicional debe ser proporcionada por un sistema de alivio de presión secundaria.

**5.10.6 Certificación de los dispositivos de alivio de presión.**

**5.10.6.1** El fabricante del autotanque debe cerciorarse que cualquier dispositivo de alivio de presión, incluyendo las válvulas, disco de ruptura o fusible, los respiraderos de vacío y una combinación de dispositivos, sea diseñado y probado de conformidad con esta sección y la especificación apropiada para el autotanque. En la emisión del Certificado de Diseño deberá preverse igualmente este cumplimiento.

**5.10.7 Certificación de la prueba de capacidad del flujo.**

**5.10.7.1** Cada modelo de dispositivo de alivio de presión debe aprobar exitosamente la certificación de capacidad de flujo antes de utilizarse por primera vez. Los dispositivos que tienen un diseño, tamaño y ajuste de la presión son considerados a ser un modelo. Los requisitos de ensayo son los siguientes:

Por lo menos 3 dispositivos de cada modelo específico deben ser probados a la capacidad de flujo, a una presión no superior a la presión de prueba del autotanque. Para un modelo de dispositivo que se

certifique, las capacidades de los dispositivos probados deben estar dentro de un rango de más o menos 5% de la media de los dispositivos probados.

El caudal del modelo de un dispositivo no podrá ser superior al 90% del valor promedio de los dispositivos probados.

El caudal nominal para cada modelo de dispositivo debe estar certificado por un funcionario autorizado por el fabricante del dispositivo.

**5.10.8 Marcado de los dispositivos de alivio de presión.** Cada dispositivo de alivio de presión debe estar marcado permanentemente con lo siguiente:

- (1) Nombre del fabricante;
- (2) Número de modelo;
- (3) Ajuste de presión en psig o equivalente; y
- (4) Capacidad nominal de flujo, en SCFH en la presión calificada en psig o equivalente.

#### **5.11 Salidas del autotank.**

**5.11.1 General.** Tal como se utiliza en esta sección "carga/descarga" se entiende cualquier abertura en la pared del autotank utilizado para la carga o descarga del material o producto, a diferencia de las salidas tales como: domos pasahombres, respiraderos de ventilación, dispositivos de recuperación de vapores y cierres similares. Las salidas de los autotanks, cierres y tuberías asociadas a los autotanks deben estar protegidas de conformidad con 5.8

**5.11.2** Cada salida de carga/descarga del autotank debe estar equipada con una válvula interna de cierre automático o alternativamente, con una válvula de cierre exterior situada lo más cerca posible de la pared del autotank. Cada salida de carga/descarga del autotank debe estar de conformidad con las siguientes disposiciones:

**5.11.2.1** Cada abertura de carga/descarga del autotank debe estar equipada con un sistema de cierre automático capaz de cerrar todas las salidas en caso de emergencia dentro de los 30 segundos de actuación. Durante el funcionamiento normal de las salidas éstas pueden ser cerradas manualmente. El sistema de auto-cierre debe ser diseñado de acuerdo a lo siguiente:

**5.11.2.1.1** Cada sistema de auto-cierre debe incluir un medio de cierre accionado a distancia, situado a más de 3.048 m (10 pies) de distancia de la salida de carga/descarga, en donde la longitud del vehículo lo permita, o en el extremo del autotank más alejado de la salida de carga/descarga. El mecanismo de accionamiento debe ser resistente a la corrosión y eficaz en todos los tipos de climas y ambientes.

**5.11.2.1.2** Si el sistema de accionamiento está dañado o accidentalmente fuera de operación durante el transporte, la salida de carga/descarga debe seguir estando bien cerrada y capaz de retener el material o producto.

**5.11.2.1.3** Los autotanks que transporten materiales peligrosos inflamables, pirofóricos, oxidantes o de la división 6.1, deberán contar con los medios de control de cierre de activación térmica. El resto de los materiales peligrosos podrán ser transportados en autotanks que cuenten con dicho dispositivo. El medio por el cual el sistema de cierre automático que se activa térmicamente debe colocarse lo más cerca posible de la conexión de la carga/descarga y se debe accionar el sistema a una temperatura no superior a 121.11 °C (250 °F). Adicionalmente, las salidas de los autotanks deben ser capaces de cerrarse remotamente de manera manual o mecánica.

**5.11.2.2** El llenado por el fondo que descarga el material o producto del autotank a través de la tubería interna fija por encima del nivel máximo del líquido del autotank no tiene que estar equipado con un sistema de auto-cierre.

**5.11.3** Cualquier salida de carga/descarga que se extiende más allá de un cierre automático interno de la válvula, o más allá de la válvula de cierre externo que forma parte de un sistema de cierre automático, debe estar provisto de otra válvula de cierre u otro dispositivo de cierre al final de dicha conexión.

**5.11.4** Cada salida del autotank que no es una salida de carga/descarga, debe estar equipada con una válvula de cierre situado lo más cerca posible de la salida del autotank. Cualquier conexión que se extienda más allá de este cierre debe estar provista de otra válvula de cierre u otro dispositivo de cierre al final de dicha conexión.

#### **5.12 Dispositivos de medición.**

Cada autotank, a excepción de un autotank destinado a ser llenado por peso, debe estar equipado con un dispositivo de medición que indique el nivel máximo permitido de líquido dentro del 0.5% de la capacidad nominal, cuando sea medida como volumen o nivel de líquido. No se permiten indicadores de vidrio.

#### **5.13 Pruebas de presión y fugas.**

**5.13.1** A cada autotank se le deberán realizar las pruebas de fugas y presión de acuerdo a esta sección y a 5.16.5, 5.17.5 y 5.18.5.

**5.13.2** Prueba de presión. Cada autotank o compartimiento del autotank debe ser probado hidrostáticamente o neumáticamente. Cada compartimiento de carga en un autotank de múltiples compartimientos debe ser probado y los compartimientos adyacentes deben estar vacíos y a presión atmosférica. Cada cierre, excepto los dispositivos de alivio de presión y los dispositivos de venteo para carga/descarga deberán ser calibrados debajo de la presión prescrita para la prueba de presión, y deben permanecer en su sitio durante la prueba. Si el dispositivo de venteo permanece durante la prueba, tal dispositivo debe quedar inhabilitado por una abrazadera, tapón u otro dispositivo de restricción igualmente eficaz que no pueda impedir la detección de fugas o dañar al dispositivo. Los dispositivos de contención deben ser retirados inmediatamente después de finalizar la prueba.

**5.13.2.1** Método hidrostático. Cada autotank, incluyendo su domo pasahombres, debe estar lleno de agua u otro líquido que tenga una viscosidad igual o menor. La temperatura no deberá exceder de 37.78 °C (100 °F). El autotank debe entonces ser presurizado como se establece para la especificación aplicable. La presión debe ser medida en la parte superior del autotank. La

presión de prueba establecida debe mantenerse durante al menos 10 minutos durante los cuales el autotank debe ser inspeccionado por fugas, deformaciones u otro defecto.

**5.13.2.2 Método neumático.** Una prueba neumática puede ser utilizada en lugar de la prueba hidrostática. Sin embargo, las pruebas de presión neumática pueden implicar un riesgo mayor que las pruebas hidrostáticas. Por lo tanto, las salvaguardas adecuadas deben ser proporcionadas para proteger al personal y las instalaciones de las fallas que puedan ocurrir durante la prueba.

El autotank debe estar presurizado con aire o un gas inerte. La presión de prueba debe ser alcanzada gradualmente hasta el 50% de la presión de prueba. A partir de entonces, la presión debe ser incrementada en pasos de aproximadamente una décima parte de la presión hasta alcanzar la presión de prueba. La presión de prueba se mantendrá durante al menos 5 minutos.

La presión entonces deberá ser reducida a la presión de la inspección que debe mantenerse mientras que toda la superficie del autotank se inspecciona para fugas y otros defectos.

El método de inspección debe consistir en cubrir todas las uniones, juntas y accesorios con una solución de agua y jabón u otro método igualmente sensible.

**5.13.3 Prueba de fugas.** El autotank con todos sus accesorios en su lugar y operables, deben probarse contra fugas a no menos del 80% de la PTMP del autotank con la presión mantenida durante al menos 5 minutos.

**5.13.4** Cualquier autotank que presente fugas, deformaciones o muestre cualquier otro signo de defecto, debe ser rechazado. Los autotanks rechazados deben ser adecuadamente reparados y vueltos a probar hasta que dichas pruebas sean superadas. La nueva prueba después de cualquier reparación debe ser la misma que el método de ensayo en el que el autotank fue rechazado en un principio.

#### **5.14 Marcado.**

**5.14.1. General.** El fabricante deberá certificar que cada autotank se ha diseñado, construido y probado de acuerdo a los requisitos para los autotanks especificación SICT 406, SICT 407 o SICT 412, según corresponda 5.16, 5.17 o 5.18, y en su caso, a la Sección VIII del Código ASME. La certificación deberá ser realizada marcando la placa técnica de identificación del autotank, según lo prescrito en 5.14.2 y 5.14.3 de esta sección, y se deberá elaborar el certificado previsto en 5.15.

Las placas técnicas de identificación deben ser colocadas de manera permanente en el autotank o en un soporte integral a su estructura, mediante soldadura, u otros medios similares. Estas placas deben colocarse en el lado izquierdo del vehículo vista desde la parte trasera del autotank, en un lugar fácilmente accesible y claramente marcado, estampado, grabado en relieve u otro medio con caracteres de por lo menos 4.76 mm (3/16 de pulgada) de alto. La información requerida en 5.14.2 y 5.14.3 de esta sección puede ser combinada en una placa técnica.

**5.14.2 Placa técnica de identificación.** Cada autotank debe tener una placa técnica de identificación resistente a la corrosión fijada permanentemente a él. Debe estar colocada en el lado izquierdo del autotank cerca del frente del tanque de carga (o en el tanque que está al frente del autotank de compartimientos múltiples), en un lugar fácilmente visible y accesible, y claramente marcado, estampado, grabado en relieve u otro medio con caracteres de por lo menos 4.76 mm (3/16 de pulgada), conteniendo la información de las especificaciones que se precisan a continuación:

Constructor del Tanque.

Número de Serie del Constructor.

**b.1)** Número de identificación vehicular en caso de autotank (semirremolque/remolque).

Número de Especificación de la SICT.

Fecha de Construcción (mes/año).

Día, Mes y Año de Prueba Original.

Fecha de Certificación del Tanque (día/mes/año).

País de Construcción o Fabricación.

Presión de Diseño del Tanque en \_\_\_\_\_ kg/cm<sup>2</sup> (lb/pul<sup>2</sup>).

Presión de Prueba del Tanque en \_\_\_\_\_ kg/cm<sup>2</sup> (lb/pul<sup>2</sup>).

Especificaciones del Material del Número de las cabezas o tapas.

Especificaciones del Material del Número-Cuerpo.

Clase de Soldadura.

Clase de Revestimiento, si lo hay.

Capacidad Volumétrica Nominal del Tanque \_\_\_\_\_ l (gal).

Carga Máxima Permitida en \_\_\_\_\_ kg (lbs).

Flujo de Carga Máxima en volumen o en presión ..... lpm y/o kg/cm<sup>2</sup> (gpm y/o psig).

Flujo de Descarga Máxima en volumen o en presión ..... lpm y/o kg/cm<sup>2</sup> (gpm y/o psig).

Rango de Temperatura de Diseño Metalúrgico en ..... °C (°F).

Densidad de Diseño de Carga Máxima en ..... kg/l (lbs/gal).

Espesor fabricado del cuerpo, arriba, lado, abajo en ..... mm (pul) (Requerido cuando el espesor aumenta por causa del margen de corrosión).

Espesor fabricado de las cabezas o tapas en ..... mm (pul) (Requerido cuando el espesor aumenta por causa del margen de corrosión).

Área de la superficie expuesta ..... m<sup>2</sup> (pies<sup>2</sup>).

Temperatura de diseño del sistema de calentamiento en ..... °C (°F) (cuando aplique)

**Nota:** Capacidad de agua a 20°C en litros. La capacidad de agua se determinará, con un error inferior al 1%, mediante una prueba real y no por cálculo.

**5.14.3** Placa técnica de identificación adicional. Cada autotanque debe tener una placa técnica de identificación adicional que sea resistente a la corrosión. Esta placa de identificación debe contener la siguiente información (se pueden utilizar abreviaturas entre paréntesis):

- 1) Fabricante del autotanque:
- 2) Fecha de certificación del autotanque, si es diferente de la fecha de certificación del tanque.
- 3) Fabricante del tanque.
- 4) Fecha de fabricación del tanque (mes/año).
- 5) Peso máximo de carga útil en kilogramos (libras).
- 6) Velocidad máxima de llenado en litros/minuto (galones/minuto).
- 7) Velocidad máxima de descarga en litros/minuto (galones/minuto)
- 8) Material de revestimiento (forro), si procede.
- 9) Presión de diseño del sistema de calentamiento en kg/cm<sup>2</sup> (psig), si aplica.
- 10) Temperatura de diseño del sistema de calentamiento, en °C (°F), si aplica.

**5.14.4** Autotanque con compartimentos. Para un autotanque de compartimentos con todos sus tanques que no están separados por ningún vacío, la información requerida en 5.14.2 y 5.14.3 de esta sección se puede combinar en una sola placa de especificaciones. Cuando estén separados por un vacío, cada autotanque debe tener una placa de identificación individual como se requiere en 5.14.2 de esta sección, a menos que todos los tanques (compartimentos) estén hechos por el mismo fabricante, con los mismos materiales, espesores mínimos y para la misma especificación. El autotanque puede tener una placa de identificación y especificaciones combinada. Cuando sólo se utiliza una placa, la placa debe ser visible y no cubierta por un forro. La información requerida debe aparecer en la placa del frente hacia atrás en el orden de la ubicación de los compartimentos correspondientes.

**5.14.5** Autotanque de especificación variable. Cada autotanque de especificación variable debe tener una placa de metal resistente a la corrosión, con la especificación múltiple que se le atribuye, además la ubicación y montaje de la placa de la especificación múltiple debe ser legible.

- 1) La siguiente información debe ser incluida (el uso de abreviaturas entre paréntesis está permitido):

Especificación SICT 406, SICT 407 y SICT 412, según corresponda.

Equipamiento requerido	Rango requerido <sup>1</sup>
Dispositivos de alivio de presión:	
Presión de activación	
Tipo frangible	
Dispositivos de descarga	
Parte superior	
Fondo	
Ajuste de la presión de descarga	
<b>Cierres</b>	
Orificio domo pasahombres	
Aperturas de llenado	
Aperturas de descarga	

<sup>1</sup>Rango requerido para satisfacer la especificación aplicable.

Si no se requiere cambio de información en la placa de especificaciones, las letras "SC" (sin cambios), deben satisfacer el rango requerido. Si el autotanque no está equipado, deberá indicarse la palabra "NINGUNO".

Aquellas partes que se cambian o añaden deberán marcarse con la especificación SICT apropiada.

Las alteraciones que se deben hacer para modificar el autotanque a partir de una especificación a otra, deben estar claramente indicadas en la constancia del fabricante y en la placa de la especificación variable múltiple.

### 5.15 Certificación.

**Requisitos para obtener el registro de fabricante de autotanques ante la SICT.**

Solicitud por escrito en original, el cual deberá dirigirse al Director General de Autotransporte Federal, y contener nombre del interesado, domicilio, teléfono, correo electrónico y su petición de registro de persona física o moral dedicada a la fabricación de autotanques.

Oficio de la Dirección General del Registro Público Vehicular (REPUVE), mediante el cual se le informa que se ha dado debido cumplimiento a la NOM-001-SSP-2008 para la determinación, asignación e instalación del número de la identificación vehicular, vigente o la que la sustituya, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 2010.

Oficio de asignación de código identificador de fabricante internacional CIFII, conocido por sus siglas en inglés como WMI.

Título de registro de marca expedido por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. En caso de que el título no esté a favor del interesado se requiere una cesión de derechos.

Alta en el padrón de sujetos obligados del REPUVE.

Acta constitutiva de la empresa (acta de nacimiento e identificación oficial, credencial del INE, IFE o pasaporte vigente en caso de persona física).

Poder notarial del representante legal e identificación oficial del promovente (credencial del INE o pasaporte vigente) y comprobante de domicilio (recibo telefónico, luz, agua, predial).

Comprobante de domicilio (recibo telefónico, luz, agua, predial), el cual deberá coincidir con el señalado en el Registro Federal de Contribuyentes.

Inscripción en el Registro Federal de Contribuyentes, en donde conste el domicilio fiscal de la persona física o moral, debiéndose contemplar como actividad la fabricación de autotanques.

El fabricante del autotanque proporcionará las certificaciones a los clientes que adquieran sus vehículos autotanques. Los documentos de certificación deben contener el número de registro del fabricante ante la SICT.

El fabricante del autotanque que construya conforme a alguna de estas especificaciones debe proporcionar:

Para cada tipo de especificación, una constancia firmada por el fabricante, constatando que el autotanque cumple con las especificaciones tanto de diseño como de construcción aplicables.

Por cada autotanque fabricado bajo esta Norma se deberá entregar:

Memoria de cálculo de conformidad con el Apéndice Informativo B.

Planos del autotanque incluyendo dimensiones generales y distribución de cargas.

Certificado de pruebas realizadas (hermeticidad, soldadura, etc.)

Certificado de cumplimiento con la normatividad aplicable y normas de referencia (ver punto 3 de esta Norma).

**5.15.1** El fabricante de cualquier tipo de autotanque con especificaciones variables debe proporcionar la información anterior para cada compartimento. Adicionalmente, el certificado debe incluir toda la información requerida y marcada en la placa de identificación múltiple.

**5.15.2** Certificado de diseño. Será necesario un certificado firmado por un organismo de certificación autorizado y acreditado, cuando éste exista, certificando que cada uno de dichos autotanques está diseñado, construido y probado, y que cumple con los requerimientos contenidos en la especificación aplicable. Dicho certificado será conservado como lo establece la definición de Certificación de diseño.

## **5.16 Especificación SICT 406.**

### **5.16.1** Requerimientos generales.

Cada autotanque con especificación SICT 406 debe cumplir con los requisitos generales de diseño y construcción mencionados anteriormente, además de los requisitos específicos contenidos en esta sección.

La PTMP de cada autotanque no debe ser inferior a 0.1863 kg/cm<sup>2</sup> (2.65 psig), ni superior a 0.2812 kg/cm<sup>2</sup> (4 psig).

Los autotanques cargados por vacío no deben construirse según esta especificación.

Cada autotanque de este diseño deberá estar construido de acuerdo con la Sección VIII del Código ASME, excepto como se indica a continuación:

Los requisitos de registros de mantenimiento contenidos en la Sección VIII del Código ASME no aplican. Las partes UG-90 a 94 en la Sección VIII no aplican.

Los esfuerzos deben ser calculados conforme se prescriben en 5.3 de esta Norma.

El radio de ceja de las tapas o cabezas debe ser al menos tres veces el grosor del material, y en ningún caso inferior a 1.27 cm (0.5 pulgadas). Las tapas o cabezas insertadas se pueden unir al cuerpo mediante una soldadura de filete. El radio nudillo y el radio de la tapa o cabeza versus las limitaciones de diámetro de UG-32 no se aplican. Las secciones del cuerpo de los autotanques diseñados con una sección transversal no circular, no necesitan tener una curvatura preliminar, como se prescribe en UG-79 (b).

El marcado, la certificación, los informes de datos y las placas de identificación deben ser como se prescribe en 5.14 y 5.15 de esta Norma.

Los ensambles de cierre del domo pasahombres deben cumplir con 5.5 y 5.16.5.

Los dispositivos de alivio de presión deben ser como se prescribe en 5.16.3.

La prueba hidrostática o neumática debe ser como se prescribe en 5.16.5.

Los siguientes párrafos en las partes UG y UW en la Sección VIII del Código ASME no aplican: UG-11, UG-12, UG-22 (g), UG-32 (e), UG-34, UG-35, UG-44, UG-76, UG-77, UG-80, UG-81, UG-96, UG-97, UW-13 (b) (2), UW-13.1(f) y los requerimientos encontrados en la figura UW-13.1.

Las uniones traslapadas con soldadura en uno solo de sus lados pueden ser soldadas con arco o con gas de manera longitudinal sin requerir un examen radiográfico bajo las siguientes condiciones:

Para un autotank, no se pueden usar más de dos uniones en la mitad superior del tank y no se pueden usar más de dos uniones en la mitad inferior. No deben estar ubicados más lejos de la línea central superior e inferior que el 16% de la circunferencia del cuerpo.

Para un autotank, no se pueden usar más de dos uniones en la parte superior del tank. Es posible que no estén ubicados más lejos de la línea central superior que el 12.5% de la circunferencia del cuerpo.

Prueba de cumplimiento. Dos muestras del material que se utilizará en la fabricación de un autotank deben probarse para verificar el límite de ruptura a la tensión. Las muestras de prueba deben tener los mismos espesores y configuración de unión que el autotank y deben unirse con los mismos procedimientos de soldadura. Las muestras de prueba deben representar a todos los autotanks que estén hechos de los mismos materiales y procedimientos de soldadura, tienen la misma configuración conjunta y se fabrican en la misma instalación dentro de los 6 meses posteriores a la finalización de las pruebas. Antes de la soldadura, el ajuste de las uniones en las muestras de prueba debe representar las condiciones de producción que darían como resultado la menor fuerza de unión. La evidencia de los resultados y las muestras de la prueba deben conservarse en las instalaciones del fabricante por 5 años.

Eficiencia de la soldadura de la unión. El valor más bajo de la tensión en la falla obtenida en las dos probetas de prueba se debe usar para calcular la eficiencia de la soldadura de la unión de la siguiente manera: Determine la relación de falla dividiendo la tensión en la falla entre las propiedades mecánicas del metal adyacente; este valor, cuando se multiplica por 0.75 es la eficiencia de la unión de la soldadura de diseño.

i) Los requisitos del párrafo UW-9 (d) en la Sección VIII del Código ASME no aplican.

### 5.16.2 Material y espesor del material.

El tipo y grosor del material para los autotanks de especificación SICT 406 deben cumplir con 5.2.1, pero en ningún caso el espesor puede ser menor que el determinado por los requisitos de espesor mínimo establecido en las siguientes Tablas I y II que identifican los valores de espesor mínimo especificados que se emplearán en esa determinación.

Se deberá considerar un espesor adicional por corrosión y abrasión según sea requerido para definir la vida útil del autotank.

**Tabla I**

Espesor mínimo especificado de las tapas o cabezas (mamparas y rompeolas, cuando se utilizan como refuerzo del tank) usando acero al carbón (AC), acero inoxidable de alta resistencia y baja aleación (AARBA), acero inoxidable austenítico (AIA), aleación de aluminio (AL) expresado en milímetros después de formado.

<b>Capacidad Volumétrica en litros por cada 2.54 cm.</b>									
<b>Material</b>	52.996 o menos			Más de 52.996 y hasta 87.064			Mayores de 87.064		
	AC	AARBA	AL	AC	AARBA	AL	AC	AARBA	AL
		AIA			AIA			AIA	
<b>Espesor</b>	2.54	2.54	4.064	2.921	2.921	4.3942	3.2766	3.2766	4.7498

**Tabla II**

Espesor mínimo de las láminas del cuerpo o cubierta, acero al carbón (AC) acero de alta resistencia de baja aleación (AARBA), acero inoxidable austenítico (AIA), aleación de aluminio (AL), espesores en milímetros después de formado<sup>1</sup>.

<b>Capacidad Volumétrica en litros.</b>	<b>AC</b>	<b>AARBA</b>	<b>AL</b>
		<b>AIA</b>	
Más de 0 y hasta 17,034.345	2.54	2.54	3.8354
Más de 17,034.345 y hasta 30,283.28	2.921	2.54	4.064
Más de 30,283.28 y hasta 52,995.74	3.2766	3.2766	4.3942
Más de 52,995.74	3.6322	3.6322	4.7498

<sup>1</sup>Distancia máxima entre rompeolas, mamparas, deflectores anillos de refuerzo no debe exceder de 152.4 cm (60 pulgadas).

### 5.16.3 Alivio de presión.

Cada autotank debe estar equipado con un sistema de alivio de presión de acuerdo con 5.10 y esta sección.

Tipo y construcción. Además de los dispositivos de alivio de presión requeridos en 5.10:

Cada autotank debe estar equipado con uno o más dispositivos de alivio de vacío;

El autotank debe estar equipado con un venteo normal, el cual debe ser calibrado para abrir a no menos de 1 psig y debe estar diseñado para prevenir la pérdida de carga a través del dispositivo en caso de volcadura. Para materiales peligrosos líquidos transportados en autotanks de especificación SICT equipados con una ventilación normal de 1 psig, la suma de la carga estática del tank más 1 psig. Además, para materiales peligrosos transportados en autotanks, la presión de vapor de la carga es a 46.11 °C (115 °F) y no debe ser mayor de 1 psig, excepto para la gasolina.

No obstante, los requisitos en 5.10.2, cada válvula de alivio de presión debe ser capaz de soportar una sobrepresión dinámica que alcance 30 psig por encima de la presión establecida en el diseño y sostenida por encima de la presión establecida por al menos 60

milisegundos con un volumen total de líquido liberado que no exceda de 1 litro antes de que la válvula de alivio vuelva a cerrar herméticamente. Este requisito se debe cumplir independientemente de la orientación del autotanque. Esta capacidad debe demostrarse mediante pruebas realizadas por los fabricantes de estos accesorios.

Calibración de presión de las válvulas de alivio.

La presión de ajuste de cada válvula de alivio primario no debe ser menor del 110% de la PTMP o 3.3 psig, la que sea mayor, y no más del 138% de la PTMP. La válvula debe cerrarse a no menos de la PTMP y permanecer cerrada a presiones menores.

Cada dispositivo de alivio de vacío debe calibrarse para abrir a no más de 2.6 kPa (6.0 onzas/in<sup>2</sup>) de vacío.

Capacidades de venteo.

No obstante los requisitos en 5.10.5 y 5.10.7, la válvula de alivio de presión primaria debe tener una capacidad de venteo de al menos 6,000 pies<sup>3</sup> estándar por hora (SCFH), calibrada a no más de 125% de la presión de prueba del tanque y no mayor de 3 psig por encima de la PTMP. La capacidad de venteo requerida en 5.10.5 puede calibrarse a estas mismas presiones.

Cada sistema de alivio de vacío debe tener suficiente capacidad para limitar el vacío a 1 psig.

Si se cuenta con dispositivos de carga o descarga por presión, el sistema de alivio debe adecuarse a la capacidad de presión de vapor y líquido para limitar la presión en el autotanque a la presión de prueba del autotanque a la velocidad máxima de carga o descarga. Las tasas máximas de carga y descarga deben incluirse en la placa técnica (NOM-023-SCT2/2011 vigente o la que la sustituya).

#### **5.16.4 Salidas del autotanque.**

Todas las salidas de cada autotanque deben cumplir con 5.11 y esta sección.

Las válvulas externas de cierre automático no están autorizadas como alternativa a las válvulas internas de cierre automático en las salidas de carga/descarga.

#### **5.16.5 Pruebas de presión y fugas.**

Cada autotanque debe ser probado de acuerdo con 5.13 y esta sección.

Prueba de presión. La presión de prueba debe ser la siguiente:

Usando el método de prueba hidrostática, la presión de prueba debe ser mayor de 0.352 kg/cm<sup>2</sup> (5.0 psig) o 1.5 veces la PTMP del autotanque.

Utilizando el método de prueba neumática, la presión de prueba debe ser la mayor de 0.352 kg/cm<sup>2</sup> (5.0 psig) o 1.5 veces la presión de PTMP del autotanque, y la presión de inspección debe ser la PTMP del autotanque.

Prueba de fuga. Un autotanque utilizado para transportar un combustible destilado de petróleo que está construido con equipo de recuperación de vapor puede someterse a una prueba de fuga.

Prueba de fugas. El autotanque con todos sus accesorios en su lugar y operación debe probarse para detectar fugas a no menos del 80% de su presión de trabajo máxima autorizada (PTMA), manteniendo la presión por lo menos 5 minutos.

## **5.17 Especificación SICT 407.**

### **5.17.1 Requisitos generales.**

Cada autotanque especificación SICT 407 debe cumplir con los requisitos generales de diseño y construcción mencionados anteriormente, además de los requisitos específicos contenidos en esta sección.

Cada autotanque debe tener una sección transversal circular y tener una PTMP de al menos 1.757 kg/cm<sup>2</sup> (25 psig).

Cualquier autotanque construido según esta especificación con una PTMP mayor a 2.46 kg/cm<sup>2</sup> (35 psig) o cualquier autotanque construido para esta especificación diseñado para ser cargado por vacío, debe construirse de acuerdo con la Sección VIII del Código ASME. La presión de diseño externa para un autotanque cargado por vacío debe ser de al menos 1.054 kg/cm<sup>2</sup> (15 psig).

Cualquier autotanque según esta especificación con una PTMP de 2.46 kg/cm<sup>2</sup> (35 psig) o menor o cualquier autotanque construido según esta especificación diseñado para soportar vacío total pero no equipado para ser cargado por vacío, debe construirse de acuerdo con la Sección VIII del Código ASME, excepto conforme a lo siguiente:

Los requisitos de registros de mantenimiento contenidos en la Sección VIII del Código ASME no aplican. Las partes UG-90 a 94 en la Sección VIII no aplican.

Los esfuerzos deben ser calculados como se prescribe en 5.3.

El radio de ceja de las tapas o cabezas debe ser al menos tres veces el grosor del material, y en ningún caso inferior a 1.27 cm (0.5 pulgadas). Las tapas o cabezas insertadas se pueden unir al cuerpo del autotanque mediante una soldadura de filete. El radio de ceja y el radio de la tapa versus las limitaciones de diámetro de UG-32 no se aplican para los autotanques con PTMP de 2.46 kg/cm<sup>2</sup> (35 psig) o menor.

El marcado, la certificación, los informes de datos y las placas de identificación deben ser como se prescribe en 5.14 y 5.15.

Los ensambles de cierre del domo pasahombres deben cumplir con 5.17.3.

Los dispositivos de alivio de presión deben ser como se prescribe en 5.17.4.

La prueba hidrostática o neumática debe ser como se prescribe en 5.17.5.

Los siguientes párrafos de las partes UG y UW del Código ASME en la Sección VIII división 1, no aplican: UG-11, UG-12, UG-22 (g), UG-32 (e), UG-34, UG-35, UG-44, UG-76, UG-77, UG-80, UG-81, UG-96, UG-97, UW-12, UW-13 (b) (2), UW-13.1 (f), así como los requisitos dimensionales que se encuentran en la Figura UW-13.1.

La parte UW-12 de la Sección VIII del Código ASME no se aplica a una soldadura en las tapas o cabezas que no han sido radiografiadas, bajo las siguientes condiciones:

La resistencia de la soldadura debe ser 0.85 de la resistencia de los materiales de la tapa o cabeza.

La soldadura debe ser a tope y de penetración completa.

No se podrá usar más de una unión de soldadura por tapa o cabeza.

Las uniones de soldadura deben ser terminadas o completarse antes de formar el radio de curvatura o de ceja.

Pruebas de cumplimiento: Dos probetas de los materiales representativos que se utilizarán en la fabricación del autotanque habrán de ser sometidas a la prueba de falla por tensión. Las probetas deben ser del mismo espesor y unidas por el mismo procedimiento de soldadura a ser aplicado. Las probetas pueden representar a todos los autotanques que se fabricarán en la misma instalación dentro de los 6 meses posteriores a la finalización de las pruebas. Antes de la soldadura, la preparación de las probetas, deben representar las condiciones de producción que resultarán en la menor resistencia de la unión. La evidencia de la preparación y los resultados de las pruebas deben conservarse en las instalaciones del fabricante durante al menos 5 años.

Criterio de aceptación: El resultado de las pruebas de falla a la tensión no deberá ser menor de 0.85 de la resistencia del material adyacente a la soldadura.

### **5.17.2 Material y espesor del material.**

El tipo y el espesor del material para los autotanques de especificación SICT 407 deben cumplir con 5.2, pero en ningún caso el espesor puede ser menor que el determinado por los requisitos de espesor mínimo en las Tablas I y II que establecen los valores de espesor mínimo especificados que se emplearán en la determinación.

Se deberá considerar espesor adicional por corrosión y abrasión según sea requerido para definir la vida útil del autotanque.

**TABLA I**  
**ESPESOR MÍNIMO ESPECIFICADO DE LAS CABEZAS (MAMPARAS Y ROMPEOLAS, CUANDO SE UTILIZAN COMO REFUERZO DEL TANQUE) USANDO, ACERO INOXIDABLE DE ALTA RESISTENCIA Y BAJA ALEACION (AARBA), ACERO INOXIDABLE AUSTENITICO (AIA), ALEACION DE ALUMINIO (AL). EXPRESADO EN MILÍMETROS DESPUÉS DE FORMADO.**

Capacidad Volumétrica en litros por 2.54 cm.	37.8541 o menor	Más de 37.8541 y hasta 52.99574	Más de 52.99574 y hasta 68.13738	Más de 68.13738 y hasta 83.279	Más de 83.279 y hasta 98.42066	Más de 98.42066 y hasta 113.5623	Más de 113.5623
Acero al carbón (AC)	2.540	2.540	2.921	3.277	3.277	3.632	3.962
Acero de alta resistencia de baja aleación (AARBA)	2.540	2.540	2.921	3.277	3.277	3.632	3.962
Acero Inoxidable Austenítico (AIA)	2.540	2.540	2.921	3.277	3.277	3.632	3.962
Aluminio (AL)	4.064	4.064	4.394	4.750	4.928	5.486	6.020

**TABLA II**  
**ESPESOR MÍNIMO DE LAS LAMINAS DEL CUERPO O CUBIERTA, ACERO AL CARBON (AC) ACERO DE ALTA RESISTENCIA DE BAJA ALEACION (AARBA), ACERO INOXIDABLE AUSTENITICO (AIA), ALEACION DE ALUMINIO (AL), ESPESORES EN MILÍMETROS DESPUÉS DE FORMADO<sup>1</sup>.**

Capacidad Volumétrica en litros por 2.54 cm.	37.8541 o menor	Más de 37.8541 y hasta 52.99574	Más de 52.99574 y hasta 68.13738	Más de 68.13738 y hasta 83.279	Más de 83.279 y hasta 98.42066	Más de 98.42066 y hasta 113.5623	Más de 113.5623
Acero al carbón (AC)	2.540	2.540	2.921	3.277	3.277	3.632	3.962
Acero de alta resistencia de baja aleación (AARBA)	2.540	2.540	2.921	3.277	3.277	3.632	3.962
Acero Inoxidable Austenítico (AIA)	2.540	2.540	2.921	3.277	3.277	3.632	3.962
Aluminio (AL)	3.835	3.835	4.064	4.394	4.928	5.486	6.020

<sup>1</sup>Distancia máxima entre Rompeolas, Mamparas, Deflectores o Anillos de refuerzo no debe exceder de 152.4 cm (60pulgadas).

### 5.17.3 Domo pasahombres.

Cada ensamble del domo pasahombres debe cumplir con 5.5, excepto que cada ensamble debe ser capaz de resistir presiones internas de 2.8122 kg/cm<sup>2</sup> (40 psig) o la presión de prueba del autotanque, la que resulte mayor.

### 5.17.4 Alivio de presión.

Cada autotanque debe estar equipado con un sistema de alivio de presión y vacío de acuerdo con 5.10 y esta sección.

Tipo y construcción. No se requieren dispositivos de alivio de vacío para los autotanques que están diseñados para ser cargados al vacío de acuerdo con 5.17.1 (c) o construidos para resistir el vacío total, de acuerdo con 5.17.1 (d).

Ajustes del sistema de alivio de presión. Los ajustes del sistema de alivio de presión deben estar de acuerdo con 5.10.4.

Capacidades de venteo:

El sistema de alivio de vacío debe limitar el vacío a menos del 80% de la capacidad de vacío de diseño del autotanque.

Si el autotanque cuenta con dispositivos de carga o descarga a presión, el sistema de alivio debe tener la capacidad adecuada para la presión de vapor o del líquido, limitando la presión en el autotanque a la presión de prueba del autotanque y al flujo máximo de carga o descarga. El flujo máximo de carga o descarga debe incluirse en la placa técnica de identificación.

### 5.17.5 Prueba de presión y fugas.

Cada autotanque debe ser probado de acuerdo con 5.13 y esta sección.

Prueba de presión. La prueba de presión debe ser conforme a lo siguiente:

Utilizando el método de prueba hidrostática, la presión de prueba debe ser de al menos 2.8122 kg/cm<sup>2</sup> (40 psig) o 1.5 veces la PTMP, la que resulte mayor.

Utilizando el método de prueba neumática, la presión de prueba debe ser de 2.8122 kg/cm<sup>2</sup> (40 psig) o 1.5 veces la PTMP, la que resulte mayor y la presión de inspección del autotanque debe ser la PTMP.

Prueba de fugas. El autotanque con todos sus accesorios en su lugar y operando, debe probarse para detectar fugas a no menos del 80% de su presión de trabajo máxima autorizada (PTMA) manteniendo la presión por lo menos 5 minutos.

## 5.18 Especificación SICT 412.

### 5.18.1 Requisitos generales.

Cada autotanque de especificación SICT 412 debe cumplir con los requisitos generales de diseño y construcción en el numeral 5, además de los requisitos específicos de esta sección.

La PTMP de cada autotanque debe ser de al menos 0.3515 kg/cm<sup>2</sup> (5 psig).

La PTMP para cada autotanque diseñado para ser cargado por vacío debe ser de al menos 1.7576 kg/cm<sup>2</sup> (25 psig) interno y 1.0546 kg/cm<sup>2</sup> (15 psig) externo.

Cada autotanque que tenga una PTMP mayor a 1.0546 kg/cm<sup>2</sup> (15 psig), debe tener una sección transversal circular.

Cada autotanque con:

Una PTMP mayor a 1.0546 kg/cm<sup>2</sup> (15 psig), debe ser construido de conformidad con la Sección VIII del Código ASME; o

Una PTMP de 1.0546 kg/cm<sup>2</sup> (15 psig), o menos debe ser construido de acuerdo con la Sección VIII del Código ASME, excepto lo siguiente:

Los requisitos de registros de mantenimiento contenidos en la Sección VIII del Código ASME no aplican. Las partes UG-90 a 94 en la Sección VIII no aplican.

Los esfuerzos deben ser calculados conforme se prescribe en 5.3.

El radio de ceja de las tapas o cabezas debe ser al menos tres veces el grosor del material, y en ningún caso inferior a 1.27 cm (0.5 pulgadas). Las tapas o cabezas insertadas se pueden unir al cuerpo del autotanque mediante una soldadura de filete. El radio de ceja y el radio de la tapa versus las limitaciones de diámetro de UG-32 no se aplican para los autotanques con una PTMP de 1.0546 kg/cm<sup>2</sup> (15 psig), o menos. La sección del cuerpo del autotanque diseñada con sección transversal no circular no requiere de un curvado (rolado) preliminar conforme se prescribe en UG-79 (b).

El marcado, la certificación, los informes de datos y las placas de identificación deben ser como se prescribe en 5.14 y 5.15.

Los ensambles de cierre del domo pasahombres deben cumplir con el que corresponda en 5.5.

Los dispositivos de alivio de presión deben ser como se prescribe en 5.18.4

La prueba hidrostática o neumática debe ser como se prescribe en 5.18.5

Los siguientes párrafos en las partes UG y UW en la Sección VIII del Código ASME no se aplican: UG-11, UG-12, UG-22 (g), UG-32 (e), UG-34, UG-35, UG-44, UG-76, UG-77, UG-80, UG-81, UG-96, UG-97, UW-13 (b) (2), UW-13.1 (f) y los requerimientos dimensionales que se encuentran en la Figura UW-13.1.

### 5.18.2 Material y espesor del material.

El tipo y espesor del material para los autotanques construidos bajo la especificación SICT 412 debe cumplir con 5.2, pero en ningún caso el espesor puede ser menor que el determinado por los requisitos de espesor en las Tablas I y II que identifican los valores de espesor mínimo especificado que se emplearán. Se deberá considerar espesor adicional por corrosión y abrasión según sea requerido para definir la vida útil del autotanque.

**Tabla I - Espesor mínimo especificado de las cabezas (mamparas y rompeolas cuando se usan como refuerzo de autotanque) utilizando acero al carbón (AC), acero de baja aleación de alta resistencia (AARBA), acero inoxidable austenítico (AIA), aleación de Aluminio (AL), expresado en milímetros, después de formado.**

Capacidad volumétrica en litros por cada 3.64 cm	37.8541 o menor				Máx de 37.8541 y hasta 52.99574				Máx de 52.99574 y hasta 66.13738			Desde 66.13738 y mayores		
	Densidad de la carga en kilos por litro a 15.5556°C	Mayor de 1.19026484 y menor	Mayor de 1.19026484 y hasta 1.55774429	Mayor de 1.55774429 y hasta 1.91722374	Mayor de 1.91722374 y hasta 1.19026484	Mayor de 1.19026484 y hasta 1.55774429	Mayor de 1.55774429 y hasta 1.91722374	Mayor de 1.91722374 y hasta 1.19026484	Mayor de 1.19026484 y menor	Mayor de 1.19026484 y hasta 1.55774429	Mayor de 1.55774429 y hasta 1.91722374	Mayor de 1.91722374 y hasta 1.19026484	Mayor de 1.19026484 y hasta 1.55774429	Mayor de 1.55774429 y hasta 1.91722374
Espesor en milímetros para acero	2.54	3.2766	3.9878	4.7498	3.2766	3.9878	4.7498	6.35	3.9878	6.35	6.35	3.9878	6.35	7.9248
Espesor en milímetros para aluminio	3.6576	4.7498	5.7958	6.858	4.7498	5.7958	6.858	9.144	5.7958	9.144	9.144	5.7958	9.144	11.43

**TABLA II  
Espesor mínimo de las láminas del cuerpo o cubierta, utilizando Acero al carbón (AC) Acero de alta resistencia de baja aleación (AARBA), Acero inoxidable austenítico (AIA), Aleación de Aluminio (al), espesores en milímetros después de formado.**

Capacidad volumétrica en litros por cada 3.64 cm	37.8541 o menor				Máx de 37.8541 y hasta 52.99574				Máx de 52.99574 y hasta 66.13738			Desde 66.13738 y mayores		
	Densidad de la carga en kilos por litro a 15.5556°C	Mayor de 1.19026484 y menor	Mayor de 1.19026484 y hasta 1.55774429	Mayor de 1.55774429 y hasta 1.91722374	Mayor de 1.91722374 y hasta 1.19026484	Mayor de 1.19026484 y hasta 1.55774429	Mayor de 1.55774429 y hasta 1.91722374	Mayor de 1.91722374 y hasta 1.19026484	Mayor de 1.19026484 y menor	Mayor de 1.19026484 y hasta 1.55774429	Mayor de 1.55774429 y hasta 1.91722374	Mayor de 1.91722374 y hasta 1.19026484	Mayor de 1.19026484 y hasta 1.55774429	Mayor de 1.55774429 y hasta 1.91722374
<b>Espesor en milímetros para acero</b>														
<i>Distancia entre cabezas, mamparas, respaldos y anillos de refuerzo, cuando se usen como refuerzo del autotanque</i>														
91.44 cm o menor	2.54	3.2766	3.9878	4.7498	2.54	3.2766	3.9878	4.7498	2.54	3.2766	3.9878	3.2766	3.9878	4.7498
Máx de 91.44 y hasta 137.46 cm	2.54	3.2766	3.9878	4.7498	2.54	3.2766	3.9878	4.7498	3.2766	3.9878	4.7498	3.9878	6.35	6.35
Máx de 137.46 y hasta 182.88 cm	2.54	3.2766	3.9878	4.7498	3.2766	3.9878	4.7498	6.35	3.9878	6.35	6.35	4.7498	6.35	7.9248
<b>Espesor en milímetros para aluminio</b>														
91.44 cm o menor	3.6576	4.7498	5.7958	6.858	3.6576	4.7498	5.7958	8.858	3.6576	4.7498	5.7958	4.7498	5.7958	6.858
Máx de 91.44 y hasta 137.46 cm	3.6576	4.7498	5.7958	6.858	3.6576	4.7498	5.7958	8.858	4.7498	5.7958	6.858	3.9878	9.144	9.144
Máx de 137.46 y hasta 182.88 cm	3.6576	4.7498	5.7958	6.858	4.7498	5.7958	6.858	9.144	5.7958	9.144	9.144	6.858	9.144	11.43

### 5.18.3 Bombas, tuberías, mangueras y conexiones.

Cada bomba y todas las tuberías, mangueras y conexiones en el autotanque deben cumplir con 5.9, excepto que el uso de tuberías, válvulas o conexiones no metálicas están autorizadas en los autotanques SICT 412.

### 5.18.4 Alivio de presión.

Cada autotanque debe estar equipado con un sistema de alivio de presión y vacío de acuerdo con 5.10 y esta sección.

Tipo y construcción. No se requieren dispositivos de alivio de vacío para autotanques diseñados para ser cargados al vacío o construidos para resistir el vacío total.

Configuración (calibración) de presión de las válvulas de alivio. La configuración (calibración) de los dispositivos de alivio de presión debe estar de acuerdo con 5.10.4, excepto según lo dispuesto en el párrafo (d) (3) de esta sección.

Capacidades de ventilación.

El sistema de alivio de vacío debe limitar el vacío a menos del 80% de la capacidad de vacío de diseño del autotanque.

Si se proporcionan dispositivos de carga o descarga a presión, el sistema de alivio de presión debe tener una capacidad adecuada de vapor y líquido para limitar la presión del tanque a la presión de prueba del autotanque a la velocidad máxima de carga o descarga. Las velocidades máximas de carga y descarga deben incluirse en la placa de especificaciones.

Los autotanques utilizados en servicio dedicado para materiales clasificados como material corrosivo, sin riesgo secundario, pueden tener una capacidad de ventilación total menor que la requerida en 5.10.5. La capacidad de ventilación total mínima para estos tanques de carga debe

determinarse de acuerdo con la siguiente fórmula (es aceptable el uso de valores aproximados dados para la fórmula):

Fórmula en unidades no métricas

$$Q = 37,980,000 A^{0.82} (ZT)^{0.5} / (LC)(M^{0.5})$$

Donde:

La capacidad de ventilación total requerida, en metros cúbicos de aire por hora en condiciones estándar de 15.6°C y 1 atm (pies cúbicos de aire por hora en condiciones estándar de 60°F y 14.7 psia);

La temperatura absoluta del vapor en las condiciones de ventilación, grados Kelvin (°C + 273) [grados Rankine (°F + 460)];

El área de superficie expuesta de la carcasa del tanque - metros cuadrados (pies cuadrados);

El calor latente de vaporización de la carga, calorías por gramo (BTU / lb);

El factor de compresibilidad para el vapor (si este factor es desconocido, deje que Z sea igual a 1.0);

El peso molecular del vapor;

Una constante derivada de (K), la relación de calores específicos del vapor. Si (K) es desconocido, deje C = 315.

$$C = 520 \left[ K \left( \frac{2}{K+1} \right)^{\frac{(K+1)}{(K-1)}} \right]^{0.5}$$

Donde:

$C_p / C_v$

El calor específico a presión constante, en calorías por grado centígrado (BTU/lb ° F.); y

El calor específico a volumen constante, en calorías por grado centígrado (BTU/lb ° F.).

### 5.18.5 Prueba de presión y fuga.

Cada autotank debe probarse de acuerdo con 5.13 y esta sección.

Prueba de presión. La prueba de presión debe ser como sigue:

Usando el método de prueba hidrostática, la presión de prueba debe ser al menos 1.5 veces el valor de la PTMP.

Usando el método de prueba neumática, la presión de prueba debe ser al menos 1.5 veces el valor de la PTMP, y la presión de inspección del autotank debe ser a la PTMP.

Prueba de fugas. El autotank con todos sus accesorios en su lugar y operando, debe probarse para detectar fugas a no menos del 80% de su presión de trabajo máxima autorizada (PTMA) manteniendo la presión por lo menos 5 minutos.

**6. Procedimiento de Evaluación de la Conformidad.** Todo autotank fabricado a partir de la entrada en vigor de la presente Norma, destinado al transporte de materiales y residuos peligrosos, cuyas características de diseño y construcción, correspondan a las especificaciones SICT 406, SICT 407 y SICT 412, de acuerdo al material peligroso a transportar, deberán contar con lo siguiente:

**6.1.1** Constancia de Fabricación y Certificado de Diseño (otorgado por un Organismo de Certificación). La SICT podrá requerir además, cualquier documento que complemente a la Constancia y Certificado mencionados, como: Placa Técnica de Identificación adherida a la pared del tanque (NOM-023-SCT2/2011 vigente o la que la sustituya); Memoria de cálculo y ficha técnica; Planos y cálculos de diseño, así como los Croquis de distribución de la carga para verificar que el autotank está construido de acuerdo a la presente Norma.

**6.1.2** Dictamen de inspección. Documento emitido como resultado de la inspección y pruebas periódicas establecidas en el numeral 6.12, realizadas a los autotanks por Unidades de Inspección, acreditadas por una EA y Aprobadas por la SICT.

**6.2** Acreditación y Aprobación. Los Organismos de Certificación y Unidades de Inspección interesadas en evaluar la conformidad de la presente Norma, deberán contar con la Aprobación por parte de la SICT y la Acreditación de la EA autorizada.

**6.3** Se aceptará que las empresas fabricantes de autotanks utilicen materiales, equipos y procedimientos que cumplan con las Normas Oficiales Mexicanas; a falta de éstas, se pueden utilizar o aplicar materiales, equipos, procesos, métodos de prueba, mecanismos, procedimientos o tecnologías alternativos de acuerdo a lo establecido en el artículo 63 de la Ley de Infraestructura de la Calidad.

**6.4** Las constancias de fabricación son indefinidas, mientras se mantengan las condiciones de integridad estructural de los autotanks, debiendo observar la periodicidad de las pruebas señaladas en el numeral 6.12 de esta misma Evaluación de la Conformidad.

**6.5** Los fabricantes deberán proporcionar a los compradores de autotanks los documentos establecidos en el numeral 6.1.1, a efecto de garantizar que los autotanks se fabricaron de acuerdo con la presente Norma y especificación respectiva.

**6.5.1** La vigencia y periodicidad de las pruebas de integridad estructural de los autotanks se respaldarán con la documentación siguiente: Dictamen de inspección que otorgue la Unidad de Inspección y un engomado que se adherirá a un costado de la placa de identificación que señalará las fechas de realización y las inspecciones y pruebas efectuadas.

**6.5.2** El certificado de fabricación y la placa técnica de identificación de los autotanks garantizan el cumplimiento con este procedimiento de Evaluación de la Conformidad y la Norma. El mantenimiento de las condiciones de integridad estructural se demostrará a través del Dictamen de inspección y engomado del periodo de inspección, de acuerdo a las pruebas señaladas en 6.12.

**6.6** Las Unidades de Inspección elaborarán el Dictamen de las inspecciones y pruebas realizadas, anotando las inconformidades detectadas para su corrección. Una vez que corrijan dichas deficiencias señaladas, deberán ser sometidos únicamente a las pruebas que no fueron superadas.

**6.7** Toda persona física o moral relacionada en la fabricación, ensamble, carrocería o reconstrucción de autotanque(s) fabricado(s) con especificación SICT, deberá contar con las aprobaciones o autorizaciones que se le requieran por ésta o por otra dependencia para el desempeño de sus funciones.

**6.8** Las Unidades de Inspección deberán realizar en sus instalaciones, las inspecciones y pruebas señaladas en el punto 6.12, tanto como para autotanques nuevos como usados. Los fabricantes podrán obtener la acreditación y aprobación como unidad de inspección previo cumplimiento de requisitos. Excepcionalmente, las inspecciones y pruebas podrán realizarse en las instalaciones del transportista o fabricante por la unidad de inspección previa acreditación de la unidad satélite, conforme a los requisitos que emita la SICT.

En lo que respecta a la prueba periódica relativa al acoplamiento Perno Rey (OC), el autotransportista será el responsable de desmontar y montar este elemento estructural para la realización de dicha prueba, misma que podrá ser efectuada en los talleres del autotransportista, o bien por los mecánicos del autotransportista en la unidad de inspección.

**6.9** La DGAF realizará periódicamente visitas de supervisión a las Unidades de Inspección, con el objeto de vigilar el cumplimiento de lo establecido en este Procedimiento de Evaluación de la Conformidad, y evitar prácticas discrecionales hacia los particulares.

#### **6.10 Procedimiento y especificaciones técnicas.**

Los autotanques que se encuentren en alguna de las siguientes condiciones requerirán las inspecciones y pruebas, independientemente de la periodicidad señalada en 6.12.

**6.11** Sin considerar las inspecciones y pruebas periódicas, un autotanque de especificación deberá ser probado y verificado de acuerdo con el procedimiento, antes de proceder a usarse, si:

El autotanque muestra evidencia de abolladuras, áreas desgastadas, corroídas, fugas o cualquier otra condición que pueda ser insegura para el servicio del transporte.

El autotanque estuvo en un accidente y ha sido dañado al grado que afecte la retención del producto.

El autotanque haya estado fuera de servicio para el transporte de materiales peligrosos por un periodo de un año o más, debe de probarse a presión de acuerdo con el procedimiento antes de volver a utilizarse.

El autotanque que haya sido modificado, es decir, cambiado su especificación original.

#### **6.12 Inspección y pruebas periódicas.**

### **INSPECCIÓN Y PRUEBAS (AUTOTANQUES)**

<b>INSPECCIÓN Y/O PRUEBA, ESPECIFICACIONES SICT 406, SICT 407 y SICT 412</b>	<b>DESIGNACIÓN Y PERIODICIDAD</b>	
	<b>Designación</b>	<b>Periodicidad</b>
1. INSPECCION VISUAL EXTERNA	V	1 año
2. INSPECCION VISUAL INTERNA	I	1 año
3. INSPECCION DE REVESTIMIENTO INTERIOR	L	1 año
4. PRUEBA DE FUGAS	K	1 año
5. PRUEBA DE PRESION (Hidrostática o Neumática)	P	5 años
6. PRUEBA DE ESPESORES	T	2 años
7. PRUEBA DEL ACOPLAMIENTO PERNO REY	OC	2 años

En la realización de inspección y pruebas efectuadas por las unidades de inspección, se estará a lo señalado en el numeral 6.3, debiendo observar como mínimo lo dispuesto en el siguiente numeral.

#### **6.13 Requerimientos mínimos para la inspección y pruebas.**

Previo al inicio de la inspección y pruebas, se deberá constatar que el autotanque haya sido lavado y descontaminado (que esté limpio y desgasificado), debiéndose presentar el documento que acredite la limpieza y control de remanentes. La unidad de inspección podrá realizar la limpieza del autotanque, siempre que ésta cuente con el Registro correspondiente, de conformidad con la NOM-019-SCT2/2015.

##### **6.13.1 Inspección visual externa (V) cada año.**

La inspección visual externa, debe incluir como mínimo, lo siguiente:

El cuerpo y las tapas o cabezas del tanque deben inspeccionarse buscando áreas corroídas o desgastadas, abolladuras o distorsiones que afecten la integridad del tanque que induzcan al incumplimiento de la Norma, como: soldaduras defectuosas o cualquier otra condición, incluyendo fugas o lagrimeo que puedan hacer que el transporte sea inseguro.

Las tuberías, válvulas y empaques deben ser cuidadosamente inspeccionadas, buscando áreas corroídas, soldaduras defectuosas y otras condiciones incluyendo fugas que pueden hacer que el transporte sea inseguro.

- ) Todos los aditamentos que se usan para apretar las cubiertas de los domos pasahombres deben operar correctamente y no existir evidencia de fugas en las cubiertas, tapas o cabezas y empaques de los domos pasahombres.
- ) Todos los aditamentos de emergencia y válvulas, incluyendo válvulas de cierre automático, válvulas de exceso de flujo y de control remoto deben de estar libres de corrosión, distorsión, desgaste y cualquier daño externo que obstaculice una operación segura. Los aditamentos de cierre de control remoto y las válvulas de cierre automático deben funcionar apropiadamente.

Tornillos, tuercas y fusibles faltantes deberán reponerse y si están flojos se deberán apretar o cambiar.

) Todas las marcas del autotanque que son requeridas deberán ser legibles.

Cuando la inspección visual externa del cuerpo del tanque no se puede realizar, por existir aislamiento exterior o cuando la inspección visual interna no es posible por existir recubrimiento, se procederá a la prueba de espesores. Cuando por alguna otra razón no se puedan realizar estas inspecciones se aplicará la prueba de presión hidrostática o neumática.

Todas las válvulas de cierre de alivio de presión deberán ser inspeccionadas en su parte interna, buscando corrosión o daño con objeto de mantener una operación segura. Todas las válvulas de cierre de alivio de presión en autotanques que transporten productos corrosivos, se deberán de quitar para la inspección y prueba de presión. Cada una de las válvulas de cierre y alivio de presión se deberán quitar para verificar la presión de apertura y cierre y volverse a colocar.

Las áreas del autotanque que se encuentren corroídas o desgastadas se les deberá hacer una prueba de espesores.

Los empaques de cualquier abertura de las tapas o cabezas traseras deben ser:

Inspeccionadas visualmente buscando fisuras o hendiduras causadas por exposición a la intemperie, y

Reemplazarlas si existen grietas o fisuras, las cuales pudieran ocasionar fugas cuando éstas tienen una profundidad considerable.

#### **6.13.2 Inspección visual interna (I) cada año.**

La inspección visual interna debe incluir como mínimo lo siguiente:

El cuerpo y las cabezas o tapas del tanque deberán inspeccionarse buscando áreas corroídas o desgastadas, abolladuras, distorsiones o soldaduras defectuosas, así como cualquier otra condición que pueda ocasionar un transporte inseguro.

El revestimiento de los tanques, cuando lo haya, debe ser inspeccionado.

En las áreas corroídas de las paredes del tanque se deberá de efectuar una prueba de espesores.

Las áreas de revestimiento de un tanque deteriorado o defectuoso deberán de retirarse. El cuerpo y las tapas o cabezas que están por debajo de este revestimiento defectuoso deberán inspeccionarse. En las áreas corroídas se debe efectuar una prueba de espesores.

Estado general del rompeolas. Revisar forma y diseño y su soldadura de unión al cuerpo del tanque. Se verificará que los componentes que integran la estructura, como es el caso de los rompeolas, se encuentren colocados dentro de la distancia que establece la Norma con un máximo de 152.4 cm (60 pulgadas) y que conserven su integridad, así como las de las soldaduras que los fijan al cuerpo.

#### **6.13.3 Inspección del revestimiento interior (L) cada año.**

La integridad del revestimiento interno de acuerdo a este Procedimiento se deberá verificar cuando menos una vez al año.

La inspección del revestimiento interior consistirá de:

Inspección visual.

Prueba de dureza.

) Prueba dieléctrica.

) Certificación de control de calidad.

#### **6.13.4 Prueba de fugas (K) cada año.**

En las pruebas de fugas, independientemente del cuerpo del tanque, se deben de incluir las tuberías y las válvulas, así como los accesorios que estén operando, exceptuando cualquier aditamento de ventilación calibrado para descargar a menos de la presión empleada para la prueba de presión de fugas, las cuales deberán de quitarse o cancelarse durante la prueba. La prueba de presión de fugas debe mantenerse cuando menos 5 minutos. Se deberá proporcionar equipo de protección al personal para evitar accidentes en caso de cualquier falla.

La prueba de presión de fugas no debe ser menor de la PTMP, marcada en la placa de especificaciones.

#### **6.13.5 Prueba de presión (P) cada cinco años.**

Procedimiento de la prueba.

Todas las válvulas de cierre de alivio de presión deberán ser removidas del tanque.

Cada tanque debe ser probado hidrostática o neumáticamente a la presión interna mínima especificada en la siguiente Tabla:

**Tabla I**

<b>ESPECIFICACIÓN</b>	<b>PRESIÓN DE PRUEBA</b>
SICT 406	34.5 kPa (5 psig) se cumple con la prueba de fugas.
SICT 407	275.8 kPa (40 psig) o 1.5 veces la presión de diseño o la que resulte mayor.
SICT 412	1.5 veces la presión de diseño.

) Cada autotanque y multitanque sobre chasis compartimentado, deberá probarse en forma independiente, estando el tanque adyacente, vacío y a presión atmosférica.

) Todos los cierres, excepto los dispositivos de alivio de presión, deben estar en su lugar durante la prueba. Todos los dispositivos de ventilación de carga y descarga prescritos clasificados a

menos de la presión de prueba se pueden quitar durante la prueba. Si se retienen, los dispositivos deben quedar inoperativos mediante abrazaderas, tapones u otros dispositivos de restricción igualmente efectivos. Es posible que los dispositivos de restricción no impidan la detección de fugas o dañen los dispositivos de ventilación y deben retirarse inmediatamente después de completar la prueba.

Métodos de pruebas a presión.

Método de prueba hidrostática: Cada tanque, incluyendo el cuello de su domo pasahombres, debe llenarse de agua u otro líquido que tenga viscosidad similar y a una temperatura que no exceda de 37.8 °C (100 °F). El autotank entonces debe presurizarse a no menos de la presión especificada en la Tabla I. El tanque, incluyendo sus cierres, debe mantenerse a la presión prescrita cuando menos 10 minutos. Durante este periodo deberá inspeccionarse para detectar fugas, abombamiento o cualquier otro defecto.

Método de prueba neumática: Tomar las medidas pertinentes, esta prueba lleva más riesgo que la prueba hidrostática.

Por lo tanto, se deberán tomar las medidas pertinentes para proteger al personal y las instalaciones. El autotank o tanque sobre chasis, se deberá presurizar con aire o gas inerte.

La prueba de presión neumática al tanque debe incrementarse gradualmente hasta la mitad de la presión de prueba requerida. La presión de prueba debe mantenerse durante 5 minutos. La presión se deberá entonces reducir a la PTMP. Esto debe ser durante todo el tiempo que dure la inspección de la superficie del tanque.

Durante la inspección, un método adecuado se debe utilizar para detectar la existencia de fugas. Este método debe consistir ya sea el de poner una solución de jabón y agua en las superficies de todas las uniones de soldaduras o igual utilizando otros métodos adecuados.

Todas las partes de un autotank que se relacionen con presión, como el sistema de calefacción que emplea como medio el vapor, pero no limitado al mismo o agua caliente para calentar el producto, debe ser probado por presión hidrostática y/o neumática cuando menos una vez cada año. La presión de prueba debe ser de cuando menos 1.5 veces la presión de diseño del sistema de calefacción y deberá mantenerse por 5 minutos. Un sistema de calefacción que emplea tubos para calentar el producto deberá ser probado para asegurar que no presente fugas en las tuberías de la calefacción que pasen al producto o a la atmósfera.

Criterios de aprobación.

Será motivo de rechazo cuando la prueba de presión neumática o hidrostática muestre distorsión, expansión excesiva permanente o cualquier otra evidencia de debilidad que pueda representar inseguridad para el transporte.

Será responsabilidad del transportista continuar operando un autotank que no haya superado las inspecciones y pruebas.

Se exceptúan los autotanks con sistema de calefacción que ya no les funciona, cuando:

El sistema de calefacción permanece en su lugar, estando estructuralmente bien y el producto no se fuga al sistema de calefacción, y

Las placas de información y especificación del sistema de calefacción se han retirado para indicar que el autotank no tiene sistema de calefacción en servicio.

#### **6.13.6 Prueba de espesores (T) cada dos años.**

Las mediciones deberán de hacerse utilizando un calibrador de ultrasonido que mida espesores con precisión de  $\pm 0.05$  mm (0.002 pulgada).

Las pruebas de espesores deben de efectuarse en las paredes de un tanque en:

Las áreas del cuerpo y tapas o cabezas del tanque y alrededor de cualquier tubería que retenga producto.

Áreas de alta tensión en el cuerpo del tanque tales como la parte inferior central del tanque.

Las áreas cercanas a las aberturas.

Las áreas alrededor de soldaduras.

Las áreas alrededor de los refuerzos del cuerpo.

Las áreas alrededor de accesorios.

Áreas cerca de los pernos de enganche (quinta rueda) y accesorios.

Áreas cerca de los componentes estructurales del sistema de suspensión.

Áreas del tanque que presenten mayor concentración de esfuerzos, cuerpos y líneas de niveles nominales de líquidos.

Juntas estructurales en uniones de tanques múltiples de acero al carbón sobre chasis.

Cambiar las placas de especificaciones del tanque reflejando los nuevos límites de servicio (densidad máxima del producto).

El resultado de esta prueba se hará constar en un croquis que señale los puntos de aplicación de las mediciones.

#### **6.13.7 Prueba del acoplamiento perno rey (OC) cada dos años.**

Todos los accesorios mayores y aditamentos estructurales de los autotanks, incluyendo aditamentos del sistema de suspensión, estructura de conexión y aquellos elementos del ensamble de la quinta rueda serán inspeccionados sin desmantelar, buscando corrosión o daños para su reparación, con el objetivo de que se realice una operación segura.

En autotanks que transporten productos corrosivos, se deberán inspeccionar las áreas que están

cubiertas por la plancha del perno rey (OC) cuando menos una vez cada dos años, buscando áreas corroídas, con distorsión, desgastadas, soldaduras defectuosas o cualquier otra condición que afecte el transporte seguro. El ensamble de la plancha del perno rey (OC) debe retirarse del autotank para realizar la inspección, lo que será responsabilidad del permisionario o quien tenga la legal posesión del autotank.

Los requerimientos mínimos señalados para cada una de las inspecciones y pruebas no son limitativos, debiendo ser complementados por las entidades interesadas en evaluar la conformidad, al momento de presentar su solicitud de aprobación ante la dependencia.

#### **6.14 Consideraciones para el marcado y el certificado.**

##### **6.14.1 Marcado de inspección y pruebas para autotank inspeccionados.**

Cada autotank que ha pasado favorablemente la inspección y pruebas periódicas de acuerdo con los procedimientos anteriores deberá marcarse.

El marcado debe ser en forma legible mostrando la fecha y el tipo de inspección y prueba efectuada (engomados auto adheribles), que coincida con el Dictamen de referencia.

El marcado deberá ser en letras y números cuando menos de una medida de 32 mm (1.25 pulgadas) de altura, y deben colocarse en el cuerpo del tanque cerca de la placa técnica de identificación o en la tapa frontal.

El tipo de inspección o prueba, deberá ser abreviado como sigue:

<b>ABREVIATURA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
V	Inspección visual externa
I	Inspección visual interna
L	Inspección de revestimiento interior
P	Prueba de presión
K	Prueba de fugas
T	Prueba de espesores
OC	Prueba del acoplamiento del perno rey

Por ejemplo:

La marca 02-99-VIPK indica que en el mes de febrero de 1999 se efectuaron y aprobaron las inspecciones y pruebas: Visual Externa, Visual Interna, Presión y Fugas. Complementariamente, el engomado contendrá los datos de registro de la Unidad de inspección.

Para un autotank compuesto de varios tanques construidos con la misma especificación que fueron inspeccionados y probados en la misma fecha, un juego de marcas de inspección y pruebas pueden ser utilizados para satisfacer los requisitos arriba señalados.

Para un autotank compuesto de varios tanques construidos con diferentes especificaciones y que han sido inspeccionados y probados en diferentes intervalos, las marcas deben de aparecer en el orden de localización que corresponden al tanque, es decir del frente hacia atrás.

La vigencia del Dictamen de inspección corresponderá a la periodicidad de las inspecciones y pruebas señaladas en el punto 6.12 de esta Evaluación de la Conformidad, así como al Aviso que al efecto publique la SICT en el Diario Oficial de la Federación.

Para aquellos autotank nuevos que cuenten con Dictamen de pruebas deberán realizar las subsecuentes conforme al Aviso que publique la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes a partir del siguiente año lectivo de su año modelo.

## **7. Bibliografía**

- Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, publicado el 7 de abril de 1993 y sus respectivos Decretos Modificatorios.

- 49 CFR §178.345 Requerimientos Generales de diseño y construcción aplicables a la especificación DOT 406 (§178.346), DOT 407 (§178.347) y DOT 412 (§178.348).

- 49 CFR §180.407 Requisitos para las pruebas e inspección de autotank.

- B621-14 Selection and use of highway tanks, TC portable tanks, and other large containers for the transportation of dangerous goods, Classes 3, 4, 5, 6.1, 8 and 9. Update No. 1 B621-14 July 2018, CSA Group. Ministry of Transport Canada.

## **8. Concordancia con Lineamientos Internacionales**

Esta Norma coincide con los requerimientos señalados en el 49 CFR §178.345 Requerimientos Generales de diseño y construcción aplicables a la especificación DOT 406 (§178.346), DOT 407 (§178.347) y DOT 412 (§178.348), así como las señaladas en el Código ASME, sección VIII, Reglas para la construcción de envases a presión.

## **9. Observancia**

Esta Norma es de observancia obligatoria en las vías generales de comunicación, con fundamento en el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y los demás ordenamientos jurídicos que resulten aplicables, sin perjuicio de

las que impongan otras dependencias del Ejecutivo Federal en el ejercicio de sus atribuciones o la responsabilidad civil o penal que resulte.

#### **10. Verificación**

La SICT, por conducto de la Dirección General de Autotransporte Federal, y la Guardia Nacional, son las autoridades competentes para verificar el cumplimiento de la presente Norma.

## 11. Vigencia

La presente Norma entrará en vigor a los 180 días naturales siguientes de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

## 12. Transitorios

**PRIMERO.** Con la entrada en vigor de la presente Norma, se cancela la NOM-020-SCT2/1995, Requerimientos generales para el diseño y construcción de autotanques destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos, especificaciones SCT 306, SCT 307 y SCT 312, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de noviembre de 1997.

**SEGUNDO.** A partir de la entrada en vigor de la presente Norma, ningún fabricante, persona física o moral podrá construir o certificar autotanques especificaciones SCT 306, SCT 307 y SCT 312.

**TERCERO.** El Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad de la Norma NOM-020-SCT2/1995, Requerimientos generales para el diseño y construcción de autotanques destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos, especificaciones SCT 306, SCT 307 y SCT 312, publicado el 18 de febrero de 2004, continuará vigente hasta que los autotanques de las especificaciones SCT 306, SCT 307 y SCT 312 en circulación concluyan su vida útil.

**CUARTO.** El incumplimiento de la presente Norma, será sancionado de acuerdo a lo establecido en los artículos 34, 35 y 36, en el Título Noveno, del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.

**QUINTO.** La SICT solicitará a la Secretaría de Economía, cumpliendo con los términos y requisitos establecidos por la Ley de Infraestructura de la Calidad, que lleve a cabo las formalidades necesarias para concertar acuerdos de reconocimiento mutuo, de los resultados de la Evaluación de la Conformidad, así como de las acreditaciones otorgadas con instituciones oficiales extranjeras e internacionales.

Asimismo, la SICT promoverá que las EA y las personas acreditadas, concierten acuerdos de similar naturaleza a los referidos en el párrafo anterior.

**SEXTO.** Una vez que se cuente con un organismo de certificación de producto, la SICT exigirá para las altas de vehículos, que estos autotanques certifiquen su diseño.

**SÉPTIMO.** Que en cumplimiento de lo establecido en los artículos 78 de la Ley General de Mejora Regulatoria y Quinto del Acuerdo que fija los lineamientos que deberán ser observados por las dependencias y organismos descentralizados de la Administración Pública Federal, en cuanto a la emisión de los actos administrativos de carácter general a los que les resulta aplicable el artículo 69-H de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se deroga el 11.9 de la NOM-053-SCT-2-2010, Transporte terrestre-Características y especificaciones técnicas y de seguridad de los equipos de las grúas para arrastre, arrastre y salvamento, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 01 de abril de 2011 [Relacionado al numeral 7.14, respecto a la Tabla 1 y respecto a la Tabla 2].

### Apéndice Informativo A

**DICTAMEN DE INSPECCIÓN Y PRUEBAS DE AUTOTANQUES: NOM-020-SCT-2-2022, REQUERIMIENTOS GENERALES PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AUTOTANQUES DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS, ESPECIFICACIONES SICT 406, SICT 407 Y SICT 412.**

Logotipo de la Unidad de inspección de autotanques

### RAZÓN SOCIAL DE LA UNIDAD DE INSPECCIÓN (UI)

No. de Inspección: \_\_\_\_\_

No. de Registro: \_\_\_\_\_

No. ECONÓMICO DE LA UNIDAD Y PLACAS:

FECHA:

No. DE IDENTIFICACIÓN VEHICULAR O No. DE SERIE

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

MARCA:

AÑO/MODELO: \_\_\_\_\_  
CAPACIDAD EN LITROS \_\_\_\_\_

ESPECIFICACIÓN SICT:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### RESULTADO DE LA INSPECCIÓN Y PRUEBAS DE AUTOTANQUES

INSPECCIÓN Y/O PRUEBA, ESPECIFICACIONES SICT 406, SICT 407 y SICT 412	DESIGNACIÓN Y PERIODICIDAD		Vo. Bo.	Observaciones
	Designación	Periodicidad		
1. INSPECCIÓN VISUAL EXTERNA.	V	1 año		
2. INSPECCIÓN VISUAL INTERNA.	I	1 año		
3. INSPECCIÓN DE REVESTIMIENTO INTERIOR	L	1 año		
4. PRUEBA DE FUGAS	K	1 año		

5. PRUEBA DE PRESIÓN (Hidrostática o Neumática)	P	5 años		
6. PRUEBA DE ESPESORES	T	2 años		
7. PRUEBA DEL ACOPLAMIENTO PERNO REY	OC	2 años		

**NOTA:** La lista de revisión complementaria de esta dictaminación cubrirá como mínimo el desglose para cada prueba, señalado en el punto 6.3 de esta Evaluación de la Conformidad, pudiendo ser complementado por la Unidad de Inspección de acuerdo a las características de cada autotanque. Este documento será archivado en los expedientes de la UI.

No. DE ORDEN DE TRABAJO: \_\_\_\_\_

PROBADO POR:  
(NOMBRE DE VERIFICADOR)

CLIENTE:

\_\_\_\_\_  
APROBADO

\_\_\_\_\_  
NECESITA CORREGIR DEFICIENCIAS  
(ANEXAR DETALLE DE ACUERDO A  
LA REVISIÓN)

\_\_\_\_\_  
RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE  
INSPECCIÓN

\_\_\_\_\_  
RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE  
INSPECCIÓN

**NOTA:** Este documento se acompañará de las especificaciones, condiciones y, en su caso, de diagramas y croquis bajo los cuales se desarrolló la prueba correspondiente.

### Apéndice Informativo B

#### **Memoria de cálculo**

##### 1.- Datos del fabricante

Nombre de la empresa fabricante de autotanques:	Teléfono:	Domicilio:
Correo electrónico:	Folio:	No. de Registro SICT-DGAF:

##### 2.- Cliente

Nombre:	Dirección:	Teléfono:
---------	------------	-----------



9.- Descarga

	Descripción	Material	Especificación ASTM
Válvula de descarga			
Válvula de emergencia			

Flujo de carga máxima en volumen o en presión \_\_\_\_\_ kg/cm<sup>2</sup>

Flujo de descarga máxima en volumen o en presión \_\_\_\_\_ kg/cm<sup>2</sup>

10.- Arillos

Material especificación ASTM	Espesor nominal:	Núm. y distancia máxima entre ellas:	Módulo de sección:	Diseño:
------------------------------	------------------	--------------------------------------	--------------------	---------

11.- Observaciones

La empresa declara que los datos asentados en este formato son los correctos y que las especificaciones de diseño, materiales de construcción, datos de planta del recipiente, accesorios y superación de las pruebas de integridad, observan las especificaciones señaladas en la **NOM-020-SCT-2-2022**, cumpliendo así también con los pesos y dimensiones reglamentadas.

Fecha

Nombre y firma

**Nota:** Este documento no es válido sin la firma del responsable de la empresa y el sello de la misma.

### Apéndice Informativo C

#### C.1 Selección y uso de autotanques o tanques para sustancias y materiales peligros (mercancías peligrosas) de las clases 3, 4, 5, 6.1, 8 y 9.

##### Notas:

Esta sección proporciona los requerimientos de selección y uso de autotanques o tanques para el manejo y transporte de mercancías peligrosas de las clases 3, 4, 5, 6.1, 8 y 9.

Las sustancias y materiales peligrosos (mercancías peligrosas) están clasificadas en la NOM-002-SCT-2011 o la que la sustituya, por lo tanto, el Número ONU, la descripción, clase, división y grupo de embalaje/envase, estarán correctamente asignados en dicha Norma.

#### C.2 Disposiciones especiales para mercancías peligrosas específicas.

Las disposiciones especiales listadas en la columna 6 de las Tablas 1 y 2, aplican a materiales peligrosos específicos, como sigue:

El número de la ONU en la columna 1 y el nombre y la descripción en la columna 2 deben coincidir con el número de la columna 6 (disposiciones especiales); o

Si el nombre y la descripción del envío no se conocen o no están incluidos en las Tablas 1 ó 2, la descripción general en negrillas en la columna 2, la clasificación primaria en la columna 3, la clasificación subsidiaria en la columna 4 y el grupo de embalaje/envase deben coincidir con la columna 6 (disposiciones especiales).

#### C.3 Disposiciones especiales.

**Nota:** Algunos requisitos específicos van seguidos de paréntesis que contienen la letra B y un número. Estas referencias entre paréntesis especifican la disposición especial equivalente en 172.102 de CFR.

Las siguientes disposiciones especiales se aplicarán de conformidad con el numeral C.2.

Deberán ser autotanques SICT 407, SICT 412 o SCT 331 que tengan una presión de trabajo máxima permitida (PTMP) mínimo de 276 kPa, (40 psig).

Deberán ser autotanques SICT 407, SICT 412 o SCT 331 que tengan una PTMP mínimo de 172 kPa, (25 psig).

Deberán ser autotanques o tanques SICT 406, SICT 407, SICT 412 o SCT 331.

Deberá ser:

Un autotanque o tanque de especificación mencionado en la disposición especial 3; o

Un autotanque o tanque de especificación mencionado en la disposición especial 2, si la presión de vapor combinada del producto y cualquier relleno es mayor o igual a 200 kPa (29 psia) (absoluto) a 46 °C (115 °F), y

Deberá ser:

Un autotanque o tanque de especificación mencionado en la disposición especial 3;

Un autotanque o tanque de especificación mencionado en la disposición especial 2, si la presión de vapor combinada del producto y cualquier relleno es mayor o igual a 200 kPa (29 psia) (absoluto) a 46 °C (115 °F), y

No se deberán llenar a temperaturas superiores a las especificadas en la Tabla 6A.

### Tabla 6A

#### Especificaciones de carga

Máxima carga y temperatura ambiente	Volatilidad
-------------------------------------	-------------

(1)	(2)
55.0°C (131°F)	RVP =61.8 kPa (9.0 psia)
51.1°C (124°F)	RVP =68.7 kPa (10.0 psia)
46.7°C (116°F)	RVP =79.0 kPa (11.5 psia)
41.7°C (107°F)	RVP =92.8 kPa (13.5 psia)
37.8°C (100°F)	RVP =61.8 kPa (15.0 psia)

**Nota:** RVP se refiere a la presión de vapor

Los autotanques o tanques deben ser:

Especificación SICT 407 o SICT 412 que tengan una PTMP de mínimo 172 kPa, (25 psig), y

Diseñados para una temperatura de trabajo de al menos 121 °C (250 °F). (B5 Solo las soluciones de nitrato de amonio con 35% o menos de agua que permanecerán completamente en solución en todas las condiciones de transporte a una temperatura de carga máxima de 116 °C (240 °F) están autorizadas para el transporte en los siguientes envases a granel: SCT 307, SCT 312, con una presión de diseño de al menos 172 kPa (25 psig). El embalaje debe estar diseñado para una temperatura de trabajo de al menos 121 °C (250 °F)).

Los autotanques deben:

Ser especificación SICT 407 o SICT 412 que tengan una presión de trabajo máxima permitida de mínimo de 1207 kPa, calibre (25 psig), y

No deben estar equipados con salidas en el fondo; y

Estar aislados de manera que la conducción térmica a 15.5 °C (60 °F) no sea superior a 1.5333 kJ/h\*m2/°C (0.075 Btu/h\*ft2/°F). (B11) Los tanques de carga y portátiles deben tener una presión de diseño de al menos 1.207 kPa (175 psig).

Los autotanques o tanques deben ser SICT 406, SICT 407 o SICT 412.

Los autotanques o tanques deberán contar con un relleno compuesto solo de nitrógeno, gas inerte u otro material inerte. (B16 La carga debe estar completamente cubierta con nitrógeno, gas inerte u otros materiales inertes).

Los contenedores abiertos se autorizarán para óxido de hierro, gastado o esponja de hierro, gastada (obtenida de la purificación de gas de carbón), UN 1376. (B18 Están autorizadas las tolvas o contenedores de acero abiertos).

Los autotanques o tanques:

Deben cumplir con la disposición especial 2;

Deben estar aislados con al menos 100 mm (4 pulgadas) de aislamiento, excepto que el aislamiento puede reducirse a 51 mm (2 pulgadas) sobre las bobinas del calentador exterior;

No deben estar equipados con serpentines de calefacción interior;

Deben contener un relleno compuesto solo de gas inerte o ser llenado con agua a la capacidad de los autotanques o tanques; y

No deben transportar mercancías peligrosas a una temperatura superior al rango de temperatura de diseño del tanque. (B26) Los tanques deben estar aislados. El aislamiento debe ser de al menos 100 mm (4 pulgadas), excepto que el grosor del aislamiento puede reducirse a 51 mm (2 pulgadas) sobre las bobinas del calentador exterior. Las bobinas de calefacción interior no están autorizadas. El embalaje no puede cargarse con un material fuera del rango de temperatura de diseño del embalaje. Además, el material también debe cubrirse con un gas inerte o el recipiente debe llenarse con agua a la capacidad del tanque. Después de la descarga, el material residual también debe cubrirse con un gas inerte o el contenedor debe llenarse con agua a la capacidad del tanque.

Los autotanques o tanques deberán:

Cumplir con la disposición especial 1, excepto que la PTMP deberá tener al menos 1,034 kPa, (15 psig).

Contar con un relleno compuesto solo de gas inerte seco a una presión que no exceda los 103 kPa (15 psig). (B27). Los tanques deben tener una presión de servicio de 1.034 kPa (150 psig). La carga debe cubrirse en todo momento con un gas inerte seco a una presión que no exceda los 103 kPa (15 psig).

Los autotanques o tanques deberán:

Ser SCT 331;

Ser llenados con sodio fundido que se solidificará antes del transporte;

Tener un espacio sin llenar de al menos 5% a 98 °C (208 °F);

Estar equipados con bobinas de calefacción exterior soldadas por fusión y liberadas de tensiones. (B68) El sodio debe estar fundido cuando se carga y se deja solidificar antes del envío. La interrupción debe ser de al menos 5% a 98 °C (208 °F). Los embalajes a granel deben tener serpentines de calentamiento exterior soldados por fusión al cuerpo del tanque, que hayan sido adecuadamente liberados de tensión.

Eliminado.

Los autotankes o tanques están prohibidos.

Eliminado.

Los autotankes y tanques no deben estar equipados con salidas por el fondo.

Los autotankes o tanques deberán estar aislados de manera que la conducción térmica sea a 15.5 °C no sea más de 1.5333 kJ/h\*m<sup>2</sup>/°C (0.075 Btu/h\*ft<sup>2</sup>/°F). El material aislante no debe promover la corrosión del tanque cuando está mojado. (B14) Cada contenedor a granel, debe aislarse con un material que permita que la conducción térmica general a 15.5 °C (60 °F) no sea más de 1.5333 kilojulios por hora por metro cuadrado por grado Celsius (0.075 Btu por hora por pie cuadrado por grado Fahrenheit) diferencial de temperatura. Los materiales aislantes no deben promover la corrosión del acero cuando están mojados.

Los autotankes o tanques no deben estar equipados con serpentines de calefacción interior. (B49) Los autotankes o tanques equipados con bobinas de calefacción interior no están autorizados.

El autotankes o tanques deberá:

Ser un SICT 412 con:

Al menos el 20% del espesor total mínimo compuesto por revestimiento de níquel de acuerdo con ASTM M1262.

Un revestimiento de plomo de al menos 4.7 mm (0.205 pulgadas) de espesor.

Tener una interrupción de no más del 12% o menos del 4% del volumen del tanque.

Tener un espesor mínimo del cuerpo y la cabeza de 9.5 mm (0.374 pulgadas), que no debe incluir ningún revestimiento de plomo.

No aplica.

Deberán ser autotankes SICT 406, SICT 407, SICT 412, o SCT 331.

No aplica.

No aplica.

Los autotankes o tanques deberán estar equipados con un dispositivo para evitar la acumulación de exceso de presión debido a la lenta descomposición de las mercancías peligrosas que se transportan. El dispositivo se ubicará en el espacio de vapor cuando el tanque se llene a su nivel máximo de llenado permitido, y deberá ser hermético en caso de volcadura.

Se autoriza un contenedor sin especificación, siempre que sea a prueba de tamiz, evite que la forma de agua líquida llegue al material peligroso y esté provisto de ventilación suficiente para evitar la acumulación peligrosa de emisiones gaseosas inflamables, corrosivas o tóxicas como metano, hidrógeno y amoníaco. Este material peligroso se cargará en seco. (B115) Se autorizan vagones de ferrocarril, remolques de carretera, contenedores de carga/descarga, u otros embalajes a granel no especificados. Los embalajes deben ser a prueba de tamiz, evitar que el agua líquida llegue al material peligroso y contar con ventilación suficiente para evitar la acumulación peligrosa de emisiones gaseosas inflamables, corrosivas o tóxicas como metano, hidrógeno y amoníaco. El material debe cargarse seco.

**TABLA 1**

**Selección del autotankes adecuado para cada mercancía peligrosa  
Substancias líquidas peligrosas**

No. ONU	Nombre y descripción	Clase o División	Peligro secundario	Grupo de embalaje/envase	Disposiciones especiales
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Todas las substancias de la clase 3, grupo de embalaje/envase I	3	6.1(1) o 8	I	1, 18, 19
1194	NITRITO DE ETILO EN SOLUCIÓN	3	6.1	I	16
	Todas las substancias de la clase 3, grupo de embalaje/envase I	3	Ninguno o cualquier otro que 6.1(1) o 8	I	2
1131	DISULFURO DE CARBONO	3	6.1	I	2, 10
1089	ACETALDEHÍDO	3	-	I	2, 10
	Todas las substancias de la clase 3, grupo de embalaje/envase II	3	6.1(1) o 8	II	2
	Todas las substancias de la clase 3, grupo de embalaje/envase II	3	Ninguno o cualquier otro que 6.1(1) o 8	II	3
3475	MEZCLA DE ETANOL Y GASOLINA o MEZCLA DE ETANOL Y COMBUSTIBLE PARA MOTORES con más del 10% de etanol	3	-	II	3, 6

1203	COMBUSTIBLE PARA MOTORES o GASOLINA	3	-	II	3, 6
1105	PENTANOLES	3	-	II	2
1267	PETRÓLEO BRUTO	3	-	II	9
1999	ALQUITRANES LÍQUIDOS, incluso los aglomerantes para carreteras y los asfaltos rebajados	3	-	II	3, 9, 23
	<b>Todas las sustancias de la clase 3, grupo de embalaje/envase III</b>	3	Cualquiera o ninguno	III	3
1202	GASÓLEO o COMBUSTIBLE PARA MOTORES DIÉSEL o ACEITE MINERAL LIGERO PARA CALEFACCIÓN	3	Ninguno	III	3 o 25
2684	3-DIETILAMINO- PROPILAMINA	3	8	III	3, 2
1105	PENTANOLES	3	-	III	2
1267	PETRÓLEO BRUTO	3	-	III	9
1999	ALQUITRANES LÍQUIDOS, incluso los aglomerantes para carreteras y los asfaltos rebajados	3	-	III	3, 9, 23
	<b>Todas las sustancias de la clase 4, grupo de embalaje/envase I</b>	4	Cualquiera o ninguno	I	1, 18, 19
2447	FÓSFORO BLANCO FUNDIDO	4.2	6.1	I	12, 18
1381	FÓSFORO BLANCO o AMARILLO, SECO o BAJO AGUA o EN SOLUCIÓN	4.2	6.1	I	12, 18
2845	LÍQUIDO PIROFÓRICO ORGÁNICO, N.E.P.	4.2	-	I	8
1422	POTASIO Y SODIO, ALEACIONES LÍQUIDAS DE	4.3	-	I	13
1420	POTASIO, ALEACIONES METÁLICAS LÍQUIDAS DE	4.3	-	I	13
	<b>Todas las sustancias de la clase 4, grupo de embalaje/envase II</b>	4	Cualquiera o ninguno	II	2
	<b>Todas las sustancias de la clase 4, grupo de embalaje/envase III</b>	4	Cualquier otro que ninguno	III	3
	<b>Todas las sustancias de la clase 4, grupo de embalaje/envase III</b>	4	Ninguno	III	4
	<b>Todas las sustancias de la clase 5.1, grupo de embalaje/envase I</b>	5.1	Cualquiera o ninguno	I	1, 18, 19

2015	PERÓXIDO DE HIDRÓGENO ESTABILIZADO, o PERÓXIDO DE HIDRÓGENO EN SOLUCIÓN ACUOSA ESTABILIZADA con más del 60% de peróxido de hidrógeno	5.1	8	I	1, 26
	<b>Todas las sustancias de la clase 5.1, grupo de embalaje/envase II</b>	5.1	Cualquiera o ninguno	II	2
2426	NITRATO AMÓNICO LÍQUIDO (en solución concentrada caliente)	5.1	-	-	7
2014	PERÓXIDO DE HIDRÓGENO EN SOLUCIÓN ACUOSA con un mínimo del 20% pero no más del 60% de peróxido de hidrógeno (estabilizada según sea necesario)	5.1	8	II	1, 26
3375	NITRATO DE AMONIO, EN EMULSIÓN, EN SUSPENSIÓN o GEL, explosivos intermediarios para voladuras	5.1	-	II	24
	<b>Todas las sustancias de la clase 5.2, grupo de embalaje/envase II</b>	5.2	Cualquiera o ninguno	II	16
3109	PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO TIPO F	5.2	-	II	2, 18
3119	PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO TIPO F, CON TEMPERATURA REGULADA	5.2	-	II	2, 18
	<b>Todas las sustancias de la clase 5.1, grupo de embalaje/envase III</b>	5.1	Cualquiera o ninguno	III	3

	<b>Todas las sustancias de la clase 6.1, grupo de embalaje/envase I</b>	6.1 <sup>(1)</sup>	Cualquiera o ninguno	I	1, 18, 19
1051	CIANURO DE HIDRÓGENO ESTABILIZADO con menos del 3% de agua	6.1	3	I	16
	<b>Todas las sustancias de la clase 6.1, grupo de embalaje/envase I</b>	6.1 <sup>(2)</sup>	Cualquier otro que ninguno	I	1, 18, 19
	<b>Todas las sustancias de la clase 6.1, grupo de embalaje/envase I</b>	6.1 <sup>(2)</sup>	Ninguno	I	2
	<b>Todas las sustancias de la clase 6.1, grupo de embalaje/envase II</b>	6.1	Cualquiera o ninguno	II	2
1738	CLORURO DE BENCILO	6.1	8	II	8
1569	BROMOACETONA	6.1	3	II	16
2312	FENOL FUNDIDO	6.1	-	II	2, 19
1701	BROMURO DE XILILO, LÍQUIDO	6.1	-	II	16
	<b>Todas las sustancias de la clase 6.1, grupo de embalaje/envase III</b>	6.1	Cualquier otro que 3 únicamente	III	3
	<b>Todas las sustancias de la clase 6.1, grupo de embalaje/envase III</b>	6.1	3 únicamente	III	3
	<b>Todas las sustancias de la clase 6.1, grupo de embalaje/envase III</b>	6.1	Ninguno	II	4
	<b>Todas las sustancias de la clase 8 grupo de embalaje/envase I</b>	8	Cualquiera o ninguno	I	1, 18
1744	BROMO o BROMO EN SOLUCIÓN	8	6.1	I	21
2029	HIDRAZINA ANHIDRA	8	3, 6.1	I	1, 10, 18, 19
1829	TRIÓXIDO DE AZUFRE ESTABILIZADO	8	-	I	1, 18, 20
	<b>Todas las sustancias de la clase 8 grupo de embalaje/envase II</b>	8	Cualquiera o ninguno	II	2
2922	LÍQUIDO CORROSIVO, TÓXICO, N.E.P.	8	6.1	II	2
2030	HIDRAZINA EN SOLUCIÓN ACUOSA con más del 37%, en masa, de hidrazina	8	6.1	II	2, 10
2443	OXITRICLORURO DE VANADIO	8	-	II	2, 10
	<b>Todas las sustancias de la clase 8 grupo de embalaje/envase III</b>	8	Cualquier otro que ninguno	III	3
	<b>Todas las sustancias de la clase 8 grupo de embalaje/envase III</b>	8	Ninguno	III	4
	Materiales clase 9	9	-	Cualquiera	4

(1) Aplica sólo a aquellas sustancias incluídas en la clase 6.1 (tóxicas por inhalación)

(2) Aplica sólo a aquellas sustancias incluídas en la clase 6.1 (tóxicas por absorción o ingestión)

**TABLA 2**  
**Selección del autotank adecuado para cada mercancía peligrosa**  
**Substancias sólidas peligrosas**

No. ONU	Nombre y descripción	Clase o División	Peligro secundario	Grupo de embalaje/envase	Disposiciones especiales
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<b>Todas las sustancias de la clase 4.1, grupo de embalaje/envase I</b>	4.1	Cualquiera o ninguno	I	16
	<b>Todas las sustancias de la clase 4.1, grupo de embalaje/envase II</b>	4.1	6.1 o 8	II	3
	<b>Todas las sustancias de la clase 4.1, grupo de embalaje/envase II</b>	4.1	Ninguna o cualquiera otra que 6.1 o 8	II	5
1326	HAFNIO EN POLVO, HUMIDIFICADO con un mínimo del 25% de agua (debe haber un exceso visible de agua): a) producido mecánicamente, en partículas de menos de 53 micrones; b) producido químicamente, en partículas de menos de 840 micrones	4.1	-	II	4
1871	HIDRURO DE TITANIO	4.1	-	II	4
3175	SÓLIDO QUE CONTIENEN LÍQUIDO INFLAMABLE, N.E.P.	4.1	-	II	4
1358	CIRCONIO EN POLVO, HUMIDIFICADO con un mínimo del 25% de agua (debe haber un exceso visible de agua): a) producido mecánicamente, en partículas de menos de 53 micrones; b) producido químicamente, en partículas de menos de 840 micrones	4.1	-	II	4

	<b>Todas las sustancias de la clase 4.1, grupo de embalaje/envase III</b>	4.1	6.1 o 8	III	3
	<b>Todas las sustancias de la clase 4.1, grupo de embalaje/envase III</b>	4.1	Ninguna o cualquiera otra que 6.1 o 8	III	5
2623	YESCAS SÓLIDAS con un líquido inflamable	4.1	-	III	16
2254	FÓSFOROS RESISTENTES AL VIENTO	4.1	-	III	16
1331	FÓSFOROS DISTINTOS DE LOS DE SEGURIDAD	4.1	-	III	16
1944	FÓSFOROS DE SEGURIDAD (en estuches, cartones o cajas)	4.1	-	III	16
1945	FÓSFOROS DE CERA "VESTA"	4.1	-	III	16
2304	NAFTALENO FUNDIDO	4.1	-	III	4
1338	FÓSFORO AMORFO	4.1	-	III	12, 18
	<b>Todas las sustancias de la clase 4.2, grupo</b>	4.2	Cualquiera o ninguno	I	1

	<b>de embalaje/envase I</b>				
3393	SUSTANCIA ORGANOMETÁLICA, SÓLIDA, PIROFÓRICA, HIDRORREACTIVA	4.2	4.3	I	8
1381	FÓSFORO BLANCO o AMARILLO, SECO o BAJO AGUA o EN SOLUCIÓN	4.2	6.1	I	12, 18
3200	SÓLIDO PIROFÓRICO INORGÁNICO, N.E.P.	4.2	-	I	3
	<b>Todas las substancias de la clase 4.2, grupo de embalaje/envase II</b>	4.2	6.1 u 8	II	3
	<b>Todas las substancias de la clase 4.2, grupo de embalaje/envase II</b>	4.2	Ninguna o cualquiera otra que 6.1 u 8	II	4
1361	CARBÓN animal o vegetal	4.2	-	II	3
3400	SUSTANCIA ORGANOMETÁLICA, SÓLIDA, QUE EXPERIMENTA CALENTAMIENTO ESPONTÁNEO	4.2	-	II	3
1382	SULFURO DE POTASIO ANHIDRO o SULFURO DE POTASIO con menos del 30% de agua de cristalización	4.2	-	II	4, 10

	<b>Todas las substancias de la clase 4.2, grupo de embalaje/envase III</b>	4.2	4.3, 6.1 u 8	III	3
	<b>Todas las substancias de la clase 4.2, grupo de embalaje/envase III</b>	4.2	Ninguno o cualquier otro que 4.3. 6.1 u 8	III	4
1376	ÓXIDO DE HIERRO AGOTADO o HIERRO ESPONJOSO AGOTADO procedentes de la purificación del gas de hulla	4.2	-	III	5, 11
3400	SUSTANCIA ORGANOMETÁLICA, SÓLIDA, QUE EXPERIMENTA CALENTAMIENTO ESPONTÁNEO	4.2	-	III	3
1932	CIRCONIO, DESECHOS DE	4.2	-	III	5
2009	CIRCONIO SECO, en láminas, tiras o alambre	4.2	-	III	5
	<b>Todas las substancias de la clase 4.3, grupo de embalaje/envase I</b>	4.3	Cualquiera o ninguno	I	3
2257	POTASIO	4.3	-	I	13
3403	POTASIO METÁLICO, ALEACIONES SÓLIDAS DE	4.3	-	I	13
3404	POTASIO Y SODIO, ALEACIONES SÓLIDAS DE POTASIO METÁLICO, ALEACIONES SÓLIDAS DE	4.3	-	I	13
1428	SODIO	4.3	-	I	14, 18, 22
	<b>Todas las substancias de la clase 4.3, grupo de embalaje/envase II</b>	4.3	Cualquiera o ninguno	II	4
1394	CARBURO DE ALUMINIO	4.3	-	II	3
1395	ALUMINIOFERROSILICIO EN POLVO	4.3	6.1	II	3
3170	SUBPRODUCTOS DE LA FUNDICIÓN DEL ALUMINIO o SUBPRODUCTOS DE LA REFUNDICIÓN DEL ALUMINIO	4.3	-	II	3, 27
3292	BATERÍAS QUE CONTIENEN SODIO o ELEMENTOS DE BATERÍA QUE CONTIENEN SODIO	4.3	-	II	16
3078	CERIO, torneaduras o polvo granulado	4.3	-	II	3
3208	SUSTANCIA METÁLICA QUE REACCIONA CON EL AGUA, N.E.P.	4.3	-	II	3
3209	SUSTANCIA METÁLICA QUE REACCIONA CON EL AGUA Y QUE EXPERIMENTA CALENTAMIENTO ESPONTÁNEO, N.E.P.	4.3	4.2	II	3
3395	SUSTANCIA ORGANOMETÁLICA, SÓLIDA, HIDRORREACTIVA	4.3	-	II	3
3397	SUSTANCIA ORGANOMETÁLICA, SÓLIDA, HIDRORREACTIVA, QUE EXPERIMENTA CALENTAMIENTO ESPONTÁNEO	4.3	4.2	II	3
1340	PENTASULFURO DE FÓSFORO, que no contiene fósforo blanco o amarillo	4.3	4.1	II	3
2835	HIDRURO SÓDICO ALUMÍNICO	4.3	-	II	3
	<b>Todas las substancias de la clase 4.3, grupo de embalaje/envase III</b>	4.3	Cualquiera o ninguno	III	4

3170	SUBPRODUCTOS DE LA FUNDICIÓN DEL ALUMINIO o SUBPRODUCTOS DE LA REFUNDICIÓN DEL ALUMINIO	4.3	-	III	4, 27
1408	FERROSILICIO con el 30% o más pero menos del 90% de silicio	4.3	6.1	III	5
2950	GRÁNULOS DE MAGNESIO RECUBIERTOS, en partículas de un mínimo de 149 micrones	4.3	-	III	5
2968	MANEB ESTABILIZADO o PREPARADOS DE MANEB ESTABILIZADOS contra el calentamiento espontáneo	4.3	-	III	3

3209	SUSTANCIA METÁLICA QUE REACCIONA CON EL AGUA Y QUE EXPERIMENTA CALENTAMIENTO ESPONTÁNEO, N.E.P.	4.3	4.2	III	3
	<b>Todas las sustancias de la clase 5.1, grupo</b>	5.1	Cualquiera o ninguno	I	1, 18, 19

	<b>de embalaje/envase I</b>				
2015	PERÓXIDO DE HIDRÓGENO ESTABILIZADO, o PERÓXIDO DE HIDRÓGENO EN SOLUCIÓN ACUOSA ESTABILIZADA con más del 60% de peróxido de hidrógeno	5.1	8	I	1, 26
3085	SÓLIDO COMBURENTE, CORROSIVO, N.E.P.	5.1	8	I	3
1479	SÓLIDO COMBURENTE, N.E.P.	5.1	-	I	3
3087	SÓLIDO COMBURENTE, TÓXICO, N.E.P.	5.1	6.1	I	3
	<b>Todas las sustancias de la clase 5.1, grupo de embalaje/envase II</b>	5.1	Cualquiera o ninguno	II	3
2880	HIPOCLORITO CÁLCICO HIDRATADO o HIPOCLORITO CÁLCICO HIDRATADO EN MEZCLA, con no menos del 5,5% pero no más del 16% de agua	5.1	-	II	5
1458	CLORATO Y BORATO, MEZCLA DE	5.1	-	II	5
1459	CLORATO Y CLORURO DE MAGNESIO, MEZCLA SÓLIDA DE	5.1	-	II	5
2465	ÁCIDO DICLOROISOCIANÚRICO SECO o ÁCIDO DICLOROISOCIANÚRICO, SALES DEL	5.1	-	II	5
3212	HIPOCLORITOS INORGÁNICOS, N.E.P.	5.1	-	II	5
1471	HIPOCLORITO DE LITIO, SECO, o HIPOCLORITO DE LITIO EN MEZCLA	5.1	-	II	5
1477	NITRATOS INORGÁNICOS, N.E.P.	5.1	-	II	5
1479	SÓLIDO COMBURENTE, N.E.P.	5.1	-	II	5
3356	GENERADOR QUÍMICO DE OXÍGENO	5.1	-	II	16
1487	NITRATO DE POTASIO Y NITRITO DE SODIO, MEZCLA DE	5.1	-	II	5
1490	PERMANGANATO DE POTASIO	5.1	-	II	5
1495	CLORATO DE SODIO	5.1	-	II	5
3247	PEROXOBORATO DE SODIO ANHIDRO	5.1	-	II	5
2468	ÁCIDO TRICLOROISOCIANÚRICO SECO	5.1	-	II	5
1514	NITRATO DE CINCO	5.1	-	II	5
	<b>Todas las sustancias de la clase 5.1, grupo de embalaje/envase III</b>	5.1	Cualquiera o ninguno	III	5
	<b>Todas las sustancias de la clase 5.2, grupo de embalaje/envase I</b>	5.2	Cualquiera o ninguno	I	16
	<b>Todas las sustancias de la clase 5.2, grupo de embalaje/envase II</b>	5.2	Cualquiera o ninguno	II	16
3110	PERÓXIDO ORGÁNICO SÓLIDO TIPO F	5.2	-	II	2, 18
	<b>Todas las sustancias de la clase 5.2, grupo de embalaje/envase III</b>	5.2	Cualquiera o ninguno	III	16
	<b>Todas las sustancias de la clase 6.1, grupo de embalaje/envase I</b>	5.2	Cualquiera o ninguno	I	3
3462	TOXINAS EXTRAÍDAS DE UN MEDIO VIVO, SÓLIDAS, N.E.P.	6.1	-	I	2
	<b>Todas las sustancias de la clase 6.1, grupo de embalaje/envase II</b>	6.1	Cualquiera o ninguno	II	3
2017	MUNICIONES LACRIMÓGENAS NO EXPLOSIVAS, sin carga dispersora ni carga expulsora, sin cebo	6.1	8	II	16
2016	MUNICIONES TÓXICAS NO EXPLOSIVAS, sin carga dispersora ni carga expulsora, sin cebo	6.1	-	II	16
2312	FENOL FUNDIDO	6.1	-	II	2, 19

3243	SÓLIDOS QUE CONTIENEN LÍQUIDO TÓXICO, N.E.P.	6.1	-	II	4
2936	ÁCIDO TIOLÁCTICO	6.1	-	II	2
3462	TOXINAS EXTRAÍDAS DE UN MEDIO VIVO, SÓLIDAS, N.E.P.	6.1	-	II	2
	<b>Todas las sustancias de la clase 6.1, grupo de embalaje/envase III</b>	6.1	Cualquiera o ninguno	III	5
2431	ANISIDINAS	6.1	-	III	4
3462	TOXINAS EXTRAÍDAS DE UN MEDIO VIVO, SÓLIDAS, N.E.P.	6.1	-	III	4

	<b>Todas las sustancias de la clase 8, grupo de embalaje/envase I</b>	8	Cualquiera o ninguno	I	3
1829	TRIÓXIDO DE AZUFRE ESTABILIZADO	8	-	I	1, 18, 20
	<b>Todas las sustancias de la clase 8, grupo de embalaje/envase II</b>	8	Cualquiera o ninguno	II	5
3419	TRIFLUORURO DE BORO Y ÁCIDO ACÉTICO, COMPLEJO SÓLIDO DE	8	-	II	2
3420	TRIFLUORURO DE BORO Y ÁCIDO PROPIÓNICO, COMPLEJO SÓLIDO DE	8	-	II	2
2921	SÓLIDO CORROSIVO INFLAMABLE, N.E.P.	8	4.1	II	3
3084	SÓLIDO CORROSIVO COMBURENTE, N.E.P.	8	5.1	II	3
3244	SÓLIDOS QUE CONTIENEN LÍQUIDO CORROSIVO, N.E.P.	8	-	II	4
3423	HIDRÓXIDO DE TETRAMETILAMONIO SÓLIDO	8	-	II	2
	<b>Todas las sustancias de la clase 8, grupo de</b>	8	Cualquiera o ninguno	III	5

	<b>embalaje/envase III</b>				
2511	ÁCIDO 2- CLOROPROPIÓNICO	8	-	III	4
3028	ACUMULADORES ELÉCTRICOS SECOS QUE CONTIENEN HIDRÓXIDO DE POTASIO SÓLIDO	8	-	II	16
	<b>Todas las sustancias de la clase 9</b>	9	-	Cualquiera	5
3090	BATERÍAS DE METAL LITIO (incluidas las baterías de aleación de litio)	9	-	ii	16
3091	BATERÍAS DE METAL LITIO INSTALADAS EN UN EQUIPO O BATERÍAS DE METAL LITIO EMBALADAS CON UN EQUIPO (incluidas las baterías de aleación de litio)	9	-	II	16
3152	DIFENILOS POLIHALOGENADOS SÓLIDOS o TERFENILOS POLIHALOGENADOS SÓLIDOS	9	-	II	4
3268	DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD de iniciación eléctrica	9	-	III	16
3258	SÓLIDO A TEMPERATURA ELEVADA, N.E.P., a una temperatura igual o superior a 240 °C	9	-	III	5, 9 o 23
3171	VEHÍCULO ACCIONADO POR BATERÍA o APARATO ACCIONADO POR BATERÍA	9	-	-	16
3363	MERCANCIAS PELIGROSAS EN MAQUINARIA o MERCANCIAS PELIGROSAS EN APARATOS	9	-	-	16
3072	APARATOS DE SALVAMENTO NO AUTOINFLABLES que contengan mercancías peligrosas como material accesorio	9	-	-	16
2990	APARATOS DE SALVAMENTO AUTOINFLABLES	9	-	-	16

**Nota:** Este Apéndice se extrajo de la Norma B621-14 Selection and use of highway tanks, TC portable tanks, and other large containers for the transportation of dangerous goods, Classes 3, 4, 5, 6.1, 8 y 9. Update No. 1 B621-14 July 2018, CSA Group. Ministry of Transport Canada, se conservan los numerales tal como lo precisa esta referencia canadiense.

---