

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

NORMA Oficial Mexicana 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.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes.- Dirección General de Autotransporte Federal.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-020-SCT2-1995, "REQUERIMIENTOS GENERALES PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE AUTOTANQUES DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS, ESPECIFICACIONES SCT 306, SCT 307 Y SCT 312"

AARON DYCHTER POLTOLAREK, 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., 38 fracción II, 40 fracción XVI, 43 y 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 4o., 6o. fracción XII y 19 fracciones I, X y XIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; 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 y demás ordenamientos jurídicos que resulten aplicables, y

CONSIDERANDO

Que es necesario establecer las disposiciones generales para la construcción y reconstrucción de autotanques destinados al autotransporte de materiales y residuos peligrosos.

Que es indispensable que la construcción y reconstrucción de autotanques a nivel nacional, destinados al transporte de sustancias, 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 autotanques destinados al transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos en carreteras de jurisdicción federal.

Que la construcción, reconstrucción y reparación de autotanques, para garantizar su seguridad, se deberán sujetar a un proceso de verificación y certificación conforme a los lineamientos establecidos en las normas oficiales mexicanas.

Que habiéndose dado cumplimiento al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la expedición de normas oficiales mexicanas, el Subsecretario de Transporte ordenó la publicación del Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-020-SCT2/1995, "REQUERIMIENTOS GENERALES PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE AUTOTANQUES DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS, ESPECIFICACIONES SCT 306, SCT 307 Y SCT 312", que establece los elementos estructurales, componentes y revestimientos que deben utilizarse, los que deberán ser compatibles con las sustancias o residuos peligrosos a transportar, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 12 de agosto de 1996.

Que durante el plazo de noventa días naturales, contado a partir de la fecha de la publicación del Proyecto de referencia de Norma Oficial Mexicana, los análisis a los que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que en el plazo señalado, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, integrándose al proyecto definitivo las modificaciones procedentes.

Que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, por conducto de la Dirección General de Autotransporte Federal, publicó el 23 de abril de 1997 en el **Diario Oficial de la Federación**, las respuestas a los comentarios recibidos durante el plazo de los noventa días.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, he tenido a bien expedir la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-020-SCT2/1995, "REQUERIMIENTOS GENERALES PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE AUTOTANQUES DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS, ESPECIFICACIONES SCT 306, SCT 307 Y SCT 312".

En la elaboración de esta Norma Oficial Mexicana participaron:

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

DIRECCION GENERAL DE AUTOTRANSPORTE FEDERAL

SECRETARIA DE GOBERNACION

DIRECCION GENERAL DE PROTECCION CIVIL

CENTRO NACIONAL DE PREVENCION DE DESASTRES

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA

PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE

SECRETARIA DE ENERGIA

COMISION NACIONAL DE SEGURIDAD NUCLEAR Y SALVAGUARDIAS

FERROCARRILES NACIONALES DE MEXICO
DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
DIRECCION GENERAL DE PROYECTOS AMBIENTALES
PETROLEOS MEXICANOS
PEMEX REFINACION
SUBDIRECCION COMERCIAL
CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACION
CAMARA NACIONAL DE AUTOTRANSPORTE DE CARGA
ASOCIACION NACIONAL DE LA INDUSTRIA QUIMICA, A.C.
ASOCIACION MEXICANA DE EMPRESAS DE PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS, A.C.
ASOCIACION NACIONAL DE FABRICANTES DE REFRESCOS, A.C.
GRUPO INTERMEX, S.A. DE C.V.
DUPONT, S.A. DE C.V.
CIBA GEIGY, S.A. DE C.V.
BAYER DE MEXICO, S.A. DE C.V.
DE IGUAL FORMA, PARTICIPARON DIRECTAMENTE EN LA ELABORACION DE LA NORMA, EL GRUPO DE TRABAJO QUE SE INTEGRO CON LAS SIGUIENTES PERSONAS:

ING. GENARO HERNANDEZ MORALES

CONSEJERO DEL CONSEJO AUTOMOTRIZ DE LA SECCION 105, DE LA CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION

ING. FRANCISCO REJON SALAS

COORDINADOR "A" ESPECIALIDAD TECNICA DE LA GERENCIA DE SUMINISTRO Y OPERACION DE PETROLEOS MEXICANOS

ING. SALVADOR GARCIA RAMOS

ASESOR TECNICO DE INDUSTRIAS DE REMOLQUES MEXICANOS, S.A. DE C.V.
(GRUPO INTER-MEX)

DR. GUSTAVO ROLDAN TORRES

ASESOR TECNICO DE ENERGIA, SEGURIDAD Y ECOLOGIA DE MEXICO, S.A. DE C.V. (GRUPO INTER-MEX)

ING. CESAR CONDE MATA

GERENTE DE VENTAS DE LA EMPRESA PAILEMEX, S.A. DE C.V.

ING. SALVADOR SAAVEDRA CEBALLOS

DIRECTOR DE OPERACIONES DE FRUEHAUF DE MEXICO, S.A. DE C.V.

ING. HECTOR NAVARRETE VAZQUEZ

DIRECTOR DE LA EMPRESA COMERCIAL BRONKO, S.A. DE C.V.

ING. JOSE FERNANDO PANDO SANTOS

GERENTE COMERCIAL DE ENVASES DE ACERO, S.A. DE C.V.

INDICE

1. OBJETIVO
2. CAMPO DE APLICACION
3. REFERENCIAS
4. DEFINICIONES
5. ESPECIFICACIONES
6. BIBLIOGRAFIA
7. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES
8. OBSERVANCIA
9. VIGILANCIA
10. SANCIONES
11. VIGENCIA

1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana tiene como objetivo establecer los requerimientos generales para el diseño y construcción de autotanques dedicados al transporte de materiales y residuos peligrosos, especificaciones SCT 306, SCT 307 Y SCT 312.

2. Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana es de aplicación obligatoria para los constructores y reconstrutores de autotanques, así como autotransportistas destinados al transporte de substancias, materiales y residuos peligrosos.

3. Referencias

Para la correcta aplicación de esta Norma es necesario consultar las siguientes normas oficiales mexicanas:

NOM-002-SCT2/1994 Listado de las substancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.

NOM-004-SCT2/1994	Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.
NOM-006-SCT2/1994	Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al autotransporte de materiales y residuos peligrosos.
NOM-023-SCT2/1994	Información técnica que debe contener la placa que portarán los autotanques, recipientes metálicos intermedios para granel (RIG) y envases con capacidad mayor a 450 litros, que transportan materiales y residuos peligrosos.

4. Definiciones

Accesorio.- Cualquier aditamento del tanque que no tiene relación con la carga o función de contención y no provee soporte estructural.

Acoplamiento de la manguera.- Es un accesorio de conexión para la función de llenado y/o descarga.

Autotanque.- Unidad vehicular, tipo tanque, de especificaciones especiales destinado para el transporte de materiales y residuos peligrosos, en forma líquida o de gas principalmente, incluye accesorios, refuerzos, herrajes y cierres. Está unido permanentemente o 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.

Autotanque de motor.- Vehículo automotor, dotado de uno o varios tanques, montados en forma permanente o acoplados, para su arrastre, formando parte integral del conjunto.

Carga o producto.- Significa el material o residuo peligroso contenido en el tanque.

Certificaciones de diseño.- Cada tipo de diseño de autotanque deberá contar con la aprobación de un organismo de certificación acreditado, que certifique que el diseño cumple con las especificaciones establecidas en la presente Norma Oficial Mexicana.

El fabricante deberá obtener del organismo de certificación la aprobación de diseño firmada, de cada uno de sus tipos o modelos de diseño, acreditando el cumplimiento de la 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 en su oficina matriz el certificado de diseño por un mínimo de 10 años, o tanto como mantenga la vigencia y fabricación del modelo.

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

Especificaciones de diseño SCT.- Establecen las características con las que todo tanque debe ser construido en México, de acuerdo a la clasificación de productos peligrosos de la Organización de las Naciones Unidas y Normas Oficiales Mexicanas, cuyo transporte se pretenda destinar, contando cada producto con un número de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que define el tipo de material y todas las características del tanque, sus accesorios y sistema de operación.

Fabricante.- Persona física o moral que diseña, construye, reconstruye o repara unidades tipo tanque y semirremolques, destinadas para el Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos.

Líneas de presurización.- Tubo o dispositivo destinado al control de la presurización del tanque.

Mampara.- División que sirve de separador transverso hermético, para dividir en compartimentos el tanque.

Pared del tanque.- Es el material que forma el cuerpo del recipiente que constituye la estructura de contención hermética del cargamento.

Presión de prueba.- Es la presión a la cual debe ser sometido el tanque para determinar su hermeticidad, según lo requiera cada tipo de autotanque.

Protección para el extremo posterior (defensa).- Estructura diseñada para proteger de impactos la parte posterior del tanque.

Registro o domo.- Dispositivo destinado al control y llenado del tanque.

Rompeola.- Tapa con pasahombre y flujo separado transverso, que regula el oleaje e inercia del producto transportado.

Salida.- Tubo o dispositivo destinado al control de la descarga del tanque.

Tanque.- Es el recipiente usado en el transporte carretero para el contenido de líquidos, gases o materiales a granel (incluyendo accesorios, refuerzos, aditamentos y escotillas).

Puede estar montado en forma permanente, o puede ser acoplado para su arrastre en vehículo de motor.

Requiere ser fabricado bajo diferentes especificaciones que los tanques o cilindros estáticos o portátiles, carro tanque de ferrocarril o contenedores de servicio multimodal.

Tipo de diseño.- Dentro del diseño SCT, se pueden establecer los siguientes grupos de acuerdo a los requerimientos y características semejantes de los tanques.

Cuando se destinen al transporte del mismo producto y cuenten con las mismas especificaciones.

Cuando hayan sido construidos por el mismo fabricante.

Quando hayan sido contruidos con los mismos cálculos y dibujos de ingeniería.
 Cuando hayan sido contruidos con los mismos materiales.

Quando tengan las mismas dimensiones en el área de sección transversal.

Los tanques 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.

Válvula de descarga.- Dispositivo que controla o detiene el flujo del producto.

5. Especificaciones

5.1 Requerimientos generales de diseño y construcción

Requerimientos generales de diseño y construcción aplicables a las especificaciones SCT 306, SCT 307 y SCT 312 de autotanques.

REQUERIMIENTOS GENERALES.

- (a) Para el transporte de materiales peligrosos se deberá cumplir con los requerimientos señalados a continuación, además con las otras especificaciones mínimas requeridas que apliquen, según su clase, dentro de ésta u otra norma.
- (b) Aquellos requerimientos relacionados con partes y accesorios, deberán cumplir con las normas oficiales mexicanas.
- (c) Autotanque multiusos.
 - (1) Un autotanque puede estar dividido en compartimentos fabricados con diferente especificación. Cada uno de dichos compartimentos deberá cumplir con las especificaciones requeridas.
 - (2) Un tanque puede ser físicamente alterado o modificado para cumplir con otra especificación de esta Norma o modificado como unidad para transportar algún producto que no se clasifique como material peligroso.

5.1.1 Material

(a) Todo el material de lámina y placa para fabricación del cuerpo, cabezas, mamparas y rompeolas para autotanques que no requieran ser contruidos de acuerdo con el código de recipientes y calderas a presión o el Código ASME (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos) deberá cumplir como mínimo con los siguientes requisitos:

- (1) Aleaciones de aluminio (AL). Se deberán utilizar solamente aleaciones de aluminio que se puedan soldar por fusión y que cumplan con alguna de las siguientes especificaciones (American Society for Testing and Materials; Sociedad Americana para Pruebas y Materiales).

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

En todas las cabezas o tapas, mamparas y rompeolas se puede utilizar material sin temple o templado. Todos los cuerpos de los tanques deben ser de material con propiedades equivalentes a templados H32 o H34, excepto que los temples de menor resistencia a la tensión pueden ser usados si el espesor mínimo del cuerpo del tanque indicado en la Tabla II en las partes 5.2.1.2, 5.2.2.2 y 5.2.3.2.

- (2) Acero con las especificaciones siguientes:

	ACERO AL CARBON (AC)	ACERO ALTA RESISTENCIA BAJA ALEACION (AARBA)	ACERO INOXIDABLE AUSTENITICO (AIA)
	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²
PUNTO DE CEDENCIA-	1,758	3,164.5	1,758
MAXIMO ESFUERZO-	3,164.5	4,219.4	4,922.6
ESTIRAMIENTO, MUESTRA DE	5cm		
EN PORCENTAJE...	20	25	30

5.1.2 Integridad estructural

- (a) Valores de esfuerzo. El valor máximo de esfuerzo calculado no deberá exceder del 25% de la resistencia a la tensión del material, establecida en la tabla 5.1.1(a) (2), excepto cuando los requerimientos de diseño de recipientes a presión del Código ASME así lo señalen.

- (b)** Cargas. Los autotanques deberán estar provistos con los elementos estructurales necesarios a manera de soportar esfuerzos resultantes que excedan aquellas permitidas en el inciso (a) anterior, se deberán considerar individualmente las fuerzas resultantes por cada una de las cargas y donde sea aplicable una suma vectorial de cualquier combinación de esfuerzos como sigue:
- (1)** Carga dinámica bajo todas las configuraciones de carga del producto.
 - (2)** Presión interna.
 - (3)** El peso de accesorios tales como equipo de operación, aislamiento, recubrimientos, portamanguera, gabinetes y tubería.
 - (4)** Reacciones en las silletas de apoyo a la estructura u otros empotramientos.
 - (5)** Efecto de variaciones por cambio de temperatura dan por resultado dilatación o contracción del producto por transportar, considerados como coeficientes térmicos.

5.1.3 Uniones.

- (a)** Método de unión. Todas las uniones entre las láminas del cuerpo del tanque, tapas, mamparas o anillos de refuerzo, deberán ser soldadas de acuerdo con los requerimientos que a continuación se señalan:
- (b)** Resistencia de las uniones (Aleación de Aluminio) (AL). Todas las soldaduras de aleación de aluminio serán hechas de acuerdo con prácticas recomendadas, y la eficiencia de una unión no será menor del 85% de las propiedades del material adyacente. Las aleaciones de aluminio deberán ser unidas por un proceso de soldadura de arco con gas inerte usando un tipo de material de aporte de aluminio-magnesio que cumpla con las recomendaciones del fabricante.
- (c)** Resistencia de las uniones (Acero dulce) (AD), de Alta Resistencia Baja Aleación (ARBA). Acero Inoxidable Austenítico (AIA). Las uniones serán soldadas de acuerdo con prácticas recomendadas y la eficiencia de cualquier unión no será menor del 85 por ciento de las propiedades mecánicas del material adyacente en el tanque.
- (1)** Combinaciones de Acero dulce (AD). Alta Resistencia Baja Aleación (ARBA) y/o Acero Inoxidable Austenítico (AIA). Puede ser usado en la construcción de un mismo tanques, tomando en consideración que cada material, donde sea usado, cumplirá con los requerimientos mínimos especificados 5.1.1 (a) Para el material usado en la construcción de esta sección del tanque, cuando sean usadas hojas de acero inoxidable en combinación con hojas de otros tipos de acero, las uniones hechas por soldadura estarán formadas por el uso de electrodos o por material de aporte en acero inoxidable de acuerdo al material de acero inoxidable adyacente según las recomendaciones del fabricante de los electrodos de acero inoxidable o barras de aporte.
- (d)** Método de unión. De acuerdo con los requerimientos contenidos en el párrafo (b) o (c) del punto 5.1.3 para las uniones de soldadura indicadas en el párrafo (a), serán determinadas preparando probetas de aquellos materiales que van a ser usados en tanques sujetos a esta especificación y por la misma técnica de fabricación, 2 probetas de prueba de acuerdo a la figura abajo mostrada, deberán ser sometidas a pruebas por tensión, estas muestras de prueba deben ser a todos los tanques que serán fabricados bajo la misma combinación de materiales, así como por la misma técnica de fabricación y en el mismo taller/fábrica por un periodo de seis meses después de que las pruebas sobre dichas muestras han sido realizadas. Las pruebas de las muestras de soldadura por unión a tope serán consideradas para calificar otros tipos o combinaciones de tipos de soldadura usando el mismo material de aporte y el mismo proceso de soldadura siempre y cuando los metales de origen sean del mismo tipo de material.

VER IMAGEN 17NV-01.BMP

5.1.4 Soportes y anclaje.

- (a)** Los autotanques con bastidores que no estén integrados entre sí por medio de soldadura, estarán provistos con aditamentos para sujetar el tanque al bastidor y eliminar cualquier movimiento que resulte del frenado, arranque o al dar vuelta el vehículo. Dichos aditamentos deberán estar fácilmente accesibles para su inspección y mantenimiento.
- (b)** Cualquier autotanque tipo semirremolque, diseñado y construido para constituir todo o en parte su estructura principal, será fijado a los elementos de carga, suspensión y perno de acoplamiento, el resultado de los índices de tensión en el autotanque no excederá a aquellos especificados en el punto 5.1.2 (a). Los cálculos de diseño de los elementos que sirven de soporte, deberán incluir cargas dinámicas adicionales.

5.1.5 Refuerzo circunferencial.

- (a) Los tanques con espesores en el cuerpo menores de 9.5 mm (3/8 pulgada) deberán reforzarse circunferencialmente además de las tapas o cabezas del tanque, ya sea con rompeolas, mamparas o anillos. Se permite utilizar cualquier combinación de los elementos anteriormente mencionados en un solo autotanque.
- (1) Localización. Dichos elementos serán colocados de tal manera que la distancia máxima sin refuerzo en el cuerpo como sea la especificada en la Tabla (II). Adicionalmente dicho refuerzo circunferencial deberá estar localizado a no más de 2.5 centímetros (una pulgada) de los puntos donde la discontinuidad en alineamiento longitudinal del cuerpo exceda de 10 grados, a menos que se refuerce de otra manera con elementos estructurales capaces de mantener los niveles de tensión de la cubierta permitidos en el punto 5.1.2 (a).
- (b) Rompeolas, mamparas o anillos, acoplamiento de los mismos si se utilizan como elementos de refuerzo deberán ser soldados circunferencialmente al cuerpo del tanque. La soldadura no deberá ser menor del 50% de la circunferencia total del recipiente y el máximo espacio sin soldadura sobre esta unión no excederá los límites de 40 veces el espesor de la lámina del cuerpo.
- (c) Doble mampara. Los tanques diseñados para transportar diferentes materiales que si se combinarán durante el tránsito causen una condición peligrosa o emisión de calor o gas deberán estar provistas con compartimentos separados por una cámara de aire. Esta cámara de aire estará ventilada y estará dotada con drenaje, el cual, se conservará visible todo el tiempo y en operación.
- (d) Anillos de refuerzo. Los anillos de refuerzo, cuando se utilizan para llenar los requisitos de este apartado, deberán ser continuos alrededor de la circunferencia del cuerpo del tanque y deberán tener una sección modular aproximada al eje neutral de la sección del anillo paralela al cuerpo, por lo menos igual a lo determinado por la siguiente fórmula:

$$\frac{I}{C} (\text{Min}) = 0.00027 WL \quad (\text{Acero incluyendo al carbón alta resistencia y acero inoxidable})$$

$$\frac{I}{C} (\text{Min}) = 0.000467 WL \quad (\text{aleación de aluminio})$$

Donde:

$\frac{I}{C}$ = módulo de sección (cm³)

W = ancho del tanque o diámetro cm

L = espaciado de los anillos cm ej.: La distancia máxima del punto medio del anillo al punto medio del otro

- (1) Si el anillo es soldado al cuerpo del tanque (con cada soldadura circunferencial no menor al 50% de la circunferencia total del recipiente y el máximo espacio sin soldadura sobre esta unión, no excediendo 40 veces el espesor de la lámina del cuerpo) una porción puede ser considerada como parte de la sección del anillo para efectos de determinación de la sección modular del anillo. La porción máxima del cuerpo que será usada en estos cálculos es la siguiente:

NUMERO DE ANILLO Y DE REFUERZO CIRCUNFERENCIAL	DISTANCIA ENTRE LOS REFUERZOS DE ANILLOS CIRCUNFERENCIALES	VALORES SECCION DEL CUERPO
1.....	20t.
2.....	MENOR DE 20t...	20t + W.
2.....	20t O MAS.....	40t.

Donde:

t= Espesor de la lámina del cuerpo.

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

- (2) Si la configuración del anillo de refuerzo interno o externo encierra un espacio de aire, este espacio de aire deberá tener ventilación y estar provisto de un drenaje, los cuales deberán observarse sin obstrucciones todo el tiempo.

5.1.6 Protecciones contra daños por accidentes.

- (a) Aditamentos: el término "aditamento" significa cualquier accesorio adherido al autotanque, que no tenga como función retener o contener producto líquido, sin proporcionar apoyo estructural al tanque.
- (1) El diseño, construcción e instalación de cualquier aditamento al cuerpo o tapa del autotanque deberá ser de tal forma que minimice la posibilidad de daño o falla que afecte adversamente la integridad del tanque.

- (2) 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.
 - (3) Exceptuando lo prescrito en el punto 5.1.6 (a) 5 de este párrafo, 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 centímetros en cada dirección de cualquier punto de fijación de un aditamento. Los asientos deberán tener esquinas redondeadas, 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.
 - (4) 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.
 - (5) 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, puede estar asegurado 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.
- (b) Defensas traseras. Cada autotanque deberá estar provisto de una defensa trasera para proteger al tanque y tubería en caso de una colisión por la parte trasera, y minimizar la posibilidad de que se golpee al tanque. La defensa estará localizada por lo menos a 15.2 centímetros (6 pulgadas) de cualquier componente del vehículo que sea usado para propósitos de carga y descarga o pueda en cualquier momento contener cargamento mientras esté en tránsito. Estructuralmente, la defensa estará diseñada para absorber eficientemente (ningún daño que pueda causar derrame del producto) el impacto del vehículo con carga normal, con una desaceleración de 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.
- (c) Protección contra volcadura. Todas las entradas para llenado, pasahombre o domo, y apertura de inspección, deberán estar protegidas contra daños que pudieren resultar de alguna fuga del producto en caso de una volcadura del vehículo. Estos protectores son estructuras que se instalan en la parte superior del tanque.
- (1) Cuando se requieran dispositivos protectores, éstos deberán estar diseñados e instalados para resistir una carga vertical de dos veces el peso del tanque cargado y una carga horizontal en cualquier dirección, equivalente a la mitad 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.
 - (2) Excepto para válvulas accionadas por presión, no se requiere protección de volcadura o para boquillas no operativas o aditamentos menores de 13 centímetros de diámetro (que no contengan producto mientras estén en tránsito) que proyecten una distancia menor del diámetro interior del aditamento. Esta distancia proyectada puede ser medida ya sea desde la cubierta o la parte superior de un anillo de refuerzo adyacente, previendo que dicho refuerzo esté dentro de 76 centímetros (30 pulgadas) del centro de la boquilla o aditamento.
 - (3) Si la protección de volcadura está construida para permitir acumulación de líquido sobre la parte superior del tanque, ésta deberá estar provista con instalaciones de drenaje directas a un punto seguro de descarga.
- (d) Tubería.
- (1) La tubería de descarga de producto estará provista con protección, de tal manera que se asegure razonablemente contra el escape accidental de contenidos. Dicha protección deberá estar provista con:

- (i) Una sección maquinada, la cual será realizada en el cuello exterior del asiento de la válvula de emergencia a una distancia aproximadamente de 10 centímetros del cuerpo del tanque, la cual se romperá por la fuerza de un golpe y dejará intacto el asiento de la válvula y su acoplamiento del tanque, así como la cabeza de la válvula con objeto de retener el producto. La sección maquinada estará de tal manera que reduzca abruptamente el espesor de la pared del material de la tubería o válvula por lo menos un 20%, o
 - (ii) Por dispositivos protectores adecuados capaces de absorber exitosamente una fuerza horizontal concentrada de por lo menos 3,600 kg aplicada de cualquier dirección horizontal sin daño para la tubería de descarga, que afectaría adversamente la integridad de la retención del producto de la válvula de descarga.
- (2) 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 1.3 centímetros por cada 30 centímetros de separación entre dichos ejes y, en ningún caso, menor de 30 centímetros.
 - (3) La resistencia de la tubería, conexiones, aditamentos, mangueras y acoplamientos de manguera, para tanques que son descargados por presión, deberán ser diseñados para una presión de ruptura de por lo menos 7.0 kg/cm² (100 lbs/p²) y no menor de cuatro veces la presión que en cualquier caso; éste podría estar sujeto en servicio por la acción de cualquier bomba montada en el vehículo u otro mecanismo (no incluyendo válvulas de alivio de seguridad), la acción a la cual pueden estar sujetas ciertas porciones de la tubería del tanque y la manguera para presiones mayores que la presión de diseño del tanque. Cualquier acoplamiento usado sobre la manguera para hacer conexiones será diseñado para una presión de trabajo no menor del 20% en exceso de la presión de diseño de la manguera, y deberá estar diseñada de tal forma que no haya fuga cuando sea conectada.
 - (4) Estipulación para expansión y vibración. Se harán estipulaciones convenientes en cada caso para tener en cuenta y prevenir daño debido a expansión, contracción, sacudimiento y vibración de toda la tubería. Uniones deslizables de manguera no serán usadas para este propósito.
 - (5) Sistema de calefacción. Las cámaras o los serpentines de calentamiento, cuando son instalados, deberán ser construidos de manera que el rompimiento de sus conexiones externas no cause fuga del producto que contiene el tanque.
 - (6) Instrumentos de medición, aditamentos de carga y entrada de aire, incluyendo sus válvulas, estarán provistos con medios adecuados para su cierre seguro, y también serán provistos los medios para los cierres de las conexiones de la tubería de las válvulas.

5.1.7 Bombas

- (a) Las bombas de carga o descarga montadas en el tractor o el remolque, si se usan, estarán provistas con medios automáticos para prevenir que la presión no exceda de la presión de diseño del tanque y del equipo montado.

5.1.8 Pruebas de presión y fugas

- (a) Cada tanque o compartimento de tanque debe ser probado hidrostática y neumáticamente. Cada tanque de un multiautotanque debe probarse estando el tanque adyacente vacío y a presión atmosférica. Cada abertura, exceptuando la válvula de alivio y las ventilas de carga y descarga calibradas a menos que la prueba de presión prescrita, deben estar en su lugar durante la prueba. Si algún aditamento de ventilación no se quita durante la prueba, ese aditamento debe clausurarse con alguna prensa, tapón o cualquier otra cosa efectiva que no dañe o prohíba detectar la fuga. Cualquier otra cosa que se use, debe quitarse inmediatamente después de que la prueba ha sido terminada.
 - (1) Método hidrostático.

Cada tanque, incluyendo su domo, deberá llenarse con agua u otro líquido que tenga una viscosidad similar y una temperatura que no exceda 37.8°C (100°F). El tanque debe presurizarse como se prescribe en las especificaciones aplicables. La presión debe medirse con un manómetro en la parte superior del tanque. La presión prescrita debe mantenerse cuando menos 10 minutos y durante este tiempo el tanque debe de inspeccionarse para detectar fugas, abombamientos, u otros defectos.
 - (2) Método neumático.

La prueba neumática puede usarse en lugar de la prueba hidrostática, aunque la prueba neumática tiene mayores riesgos. Por tanto, se deberán tomar todas las medidas de protección para el personal y las instalaciones, en caso de que haya alguna falla durante

la prueba. El tanque deberá ser presurizado con aire o algún gas inerte, la presión de prueba debe alcanzarse gradualmente, incrementando la presión primero a la mitad de la presión de prueba. Después, la presión debe incrementarse en pasos de aproximadamente un décimo de presión hasta alcanzar la presión de prueba.

La presión se deberá mantener cuando menos 5 minutos. La presión debe entonces reducirse a la de inspección, la cual se deberá de mantener mientras es revisada toda la superficie del tanque para detectar fugas u otros defectos. El método de inspección debe consistir en aplicar una solución de jabón y agua o algún otro similar en todas las unidades y aditamentos del tanque.

(b) 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 cuando menos 5 minutos.

(c) Cualquier tanque que presente fugas, abombamiento, o muestre signos de algún otro defecto, debe ser rechazado.

Autotanques rechazados deben de ser reparados y vueltos a probar satisfactoriamente antes de regresar a prestar servicio. Al volver a probarse, se deberá usar el mismo método bajo el cual el tanque fue originalmente rechazado.

5.1.9 Certificación.

(a) La certificación conteniendo los requerimientos de los párrafos (b) y (c) de esta subsección, deberán indicar que dicho tanque ha sido diseñado, construido y probado de acuerdo con las especificaciones pertinentes para los modelos SCT 306, SCT 307 Y SCT 312 (5.2.1, 5.2.2, 5.2.3).

(1) Tanques multiusos. Si un autotanque está dividido en compartimentos y cada compartimento está construido de acuerdo con los requerimientos de una especificación SCT diferente, se requerirá de una placa de metal descrita en el párrafo (b) de esta sección, localizada sobre el costado derecho, cerca del frente de cada compartimento, en un lugar accesible para su lectura para efectos de inspección. Los detalles pertinentes de la configuración multiusos deberán estar también claramente indicados en el certificado del fabricante según el párrafo (c) de esta sección.

(i) Si un tanque es construido de acuerdo con los requerimientos de una especificación y físicamente puede ser modificado para cumplir otra especificación en esta parte del tanque o físicamente modificado para acomodar un producto que no requiera un tanque especial o específico, dichas modificaciones deberán ser claramente indicadas en el certificado de fabricación según el párrafo (c) de esta sección y la placa montada en el tanque multiusos requerida en el párrafo (b) (2) de esta sección.

(2) Falta de especificaciones. Si un autotanque es fabricado y no cumple con todos los requerimientos aplicables a una especificación, requerirá operaciones de manufactura subsecuentes que involucren la instalación de componentes adicionales, partes o accesorios, en cuyo caso se permite que el fabricante original fije la placa de certificación requerida en el párrafo (b) de esta sección. Los requerimientos que no cumplan con la especificación estarán indicados en el certificado de fabricación requerido en el párrafo (c) de esta sección. Cuando el autotanque haya cumplido todos los requisitos, la fecha en que dicho cumplimiento se ha efectuado, estará estampada en la placa. El certificado deberá indicar los detalles pertinentes, la fecha y referencia (fabricante o transportista) cumpliendo de común acuerdo con todo lo requerido.

b) Cada tanque deberá de contar con una placa de identificación, la cual estará permanentemente fija por cualquier medio de soldadura, remachado u otro medio igualmente adecuado. La placa deberá estar marcada en caracteres de por lo menos 4.76 mm (3/16") de alto por estampado, grabado en relieve, u otros métodos, formando letras en o sobre la misma placa de metal, conteniendo por lo menos la información prescrita en los párrafos (b) (1) y (b) (2) de esta sección. La placa no debe estar pintada para evitar su legibilidad.

(1) Si un autotanque se va a modificar físicamente para cumplir otra especificación (o para acomodar un producto que no requiera de un tanque con especificaciones SCT) dichas modificaciones deberán estar indicadas al lado de la placa de identificación adicionalmente a las placas de metal multiusos requeridas en el párrafo (2). Todo autotanque deberá contar con una placa de identificación, con la siguiente información:

FABRICANTE DEL VEHICULO
NUMERO DE SERIE DEL FABRICANTE
IDENTIFICACION DE ESPECIFICACION Y MATERIAL
SCT 306; o SCT 307; o SCT 312 O SIN CODIGO

FECHA DE FABRICACION
 FECHA DE PRUEBA ORIGINAL
 FECHA DE CERTIFICACION
 PRESION DE DISEÑOKg/cm² (lb/pul²)
 PRESION DE PRUEBAKg/cm² (lb/pul²)
 MATERIAL DE LA CABEZA (TAPAS)
 MATERIAL DEL CUERPO
 CLASE DE SOLDADURA
 CLASE DE REVESTIMIENTO, SI LO HAY
 CAPACIDAD VOLUMETRICA NOMINAL DEL TANQUE
 POR COMPARTIMENTO
 (DE ADELANTE HACIA ATRAS)
 PESO BRUTO VEHICULAR.....Kg..... (LBS)
 LIMITES DE CARGA.....LPM y/o Kg/cm²..... GPM y/o PSIG
 LIMITES DE DESCARGA.....LPM y/o Kg/cm²..... GPM y/o PSIG

Las designaciones siguientes de materiales (o combinaciones de la misma) deberán ser agregadas: aleación de aluminio (AL); acero al carbón (AC); acero alta resistencia baja aleación (AARBA); acero inoxidable austenítico (AIA); por ejemplo, "SCT 306-AL" para autotanques hechos de aluminio. Un ejemplo de autotanque multiusos podría ser "combinación SCT 306-AIA-307-AIA".

- (2) Placa metálica multiusos. Si un autotanque va a ser modificado físicamente, las placas de metal multiusos serán montadas junto a la placa de identificación, fácilmente accesible para su inspección. El montaje de las placas debe ser de tal forma que únicamente la placa identificando la especificación aplicable sea legible en todo momento mientras el autotanque se mantenga en operación, y de conformidad con dichas especificaciones. La fijación de las placas (o conjunto de montaje de la placa) estará asegurado de tal forma que sea capaz de retener la placa cuando se someta a condiciones normales de operación. Se usarán las mismas especificaciones de tamaño de marcaje y método usado en la placa de certificación. La placa contendrá por lo menos la información contenida a continuación:

ACERO ALTA RESISTENCIA BAJA ALEACION (AARBA)

ESPECIFICACION DE IDENTIFICACION SCT EQUIPO NECESARIO

VENTILAS	CANTIDAD (1)
ACCIONADAS POR PRESION	
FUSIBLES	
DISCOS DE RUPTURA (FRAGILES)	
DESCARGA DEL PRODUCTO	
PARTE SUPERIOR	
PARTE INFERIOR	
ADITAMENTO DE DESCARGA POR PRESION	
CUBIERTAS	
PASAHOMBRE	
APERTURA DE LLENADO	

- 1) Cantidad requerida para alcanzar la especificación aplicable. Si no se requiere una modificación física las letras sm (sin modificación) deberán seguir al número requerido. Si el autotanque no está equipado con estos aditamentos, la palabra "ninguno" deberá ser anotada.

- (i) Codificación de color: aquellos componentes que deberán ser cambiados o agregados para cumplir los requerimientos de especificación aplicable y la placa multiusos apropiada deberá identificarse usando los siguientes colores:

SCT 306 ROJO
 SCT 307 VERDE
 SCT 312 AMARILLO
 SIN ESPECIFICACION AZUL

Adicionalmente aquellos componentes que sean cambiados o agregados estarán estampados con el número apropiado de especificación SCT_____(número).

- (c) Certificado. Es necesario un certificado firmado por un organismo de certificación autorizado y acreditado, 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 en los archivos del transportista hasta después que dicho autotanque se ha puesto en circulación.

5.2 Especificaciones mínimas requeridas para los autotanques SCT 306, SCT 307 y SCT 312

SCT 306

5.2.1 Especificación SCT 306, autotanques.

5.2.1.1 Requerimientos generales.

- (a) La especificación SCT 306 de autotanques deberá cumplir con los requerimientos generales de diseño y construcción contenidos en esta sección.
- (b) Presión de diseño. La presión de diseño de un tanque no debe ser menor a la presión ejercida por la carga estática de un tanque completamente lleno o cargado en su posición vertical.

5.2.1.2 Espesor del cuerpo, tapas, mamparas y rompeolas

- (a) Espesor del material. El espesor mínimo del material del tanque autorizado, según punto 5.1.1, está señalado sin exceder el valor del esfuerzo máximo a la tensión, pero en ningún caso menor que aquel indicado en las tablas I y II, de esta especificación.
 - (1) Densidad del producto. Los espesores del material que aparecen en las tablas I y II son los mínimos basados en una densidad máxima del producto de 0.86 kg/litro. Si el tanque es diseñado para cargar productos que pesen más de 0.86 kg/litro. Los valores expresados en litros por cada 2.54 centímetros que se usan para determinar el espesor mínimo de las tapas, mamparas, rompeolas y partes del cuerpo, deberá tomarse la capacidad requerida en litros por cada 2.54 centímetros y multiplicarla por la densidad actual del producto expresada en kilos por litro y dividirla entre 0.86.

ESPECIFICACION SCT 306 TABLA I.- ESPESOR MINIMO DE CABEZAS, MAMPARAS Y ROMPEOLAS ACERO AL CARBON (AC). ACERO DE ALTA RESISTENCIA DE BAJA ALEACION (AARBA) ACERO INOXIDABLE AUSTENITICO (AIA) ALEACION DE ALUMINIO (AL)

MATERIAL ESPESOR	CAPACIDAD VOLUMETRICA EN LITROS POR CADA 2.54 CM.											
	38 O MENOS			MAS DE 38 A 53			53 A 68			68 Y MAS		
	AC	AARBA AI	AL	AC	AARBA AI	AL	AC	AARBA AI	AL	AC	AARBA AI	AL
MILIMETROS	1.9483	1.7859	2.44	2.3812	1.9843	2.75	2.7779	2.3812	3.30	3.175	2.7779	3.83
PULGADAS	.078125	.070312	.096	.09375	.078125	.109	.20931	.09375	.130	.125	.10937	.151
CALIBRES	14	15	---	13	14	---	12	13	---	11	12	---

ESPECIFICACION SCT 306 TABLA II.- ESPESOR MINIMO 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 MILIMETROS

DISTANCIA ENTRE ROMPEOLAS, MAMPARAS, DEFLECTORES O ANILLOS DE REFUERZO			CAPACIDAD VOLUMETRICA EN LITROS POR CADA 2.54 CM											
			38 O MENOS			DE 38 A 53			DE 53 A 68			68 Y MAS		
			AC	AARBA AI	AL	AC	AARBA AI	AL	AC	AARBA AI	AL	AC	AARBA AI	AL
RADIO MENOS DE 178 CM	91.4 CM	1.983	1.587	2.210	1.983	1.587	2.210	1.984	1.786	2.438	2.380	1.984	2.769	
	91.4 A	1.983	1.587	2.210	1.983	1.786	2.438	2.380	1.984	2.769	2.776	2.380	3.302	
	137 137 A 152.4	1.983	1.786	2.438	2.380	1.984	2.769	2.776	2.380	3.302	3.175	2.776	3.835	
MAXI- MO DEL MAS MENOS DE 229 CM	91.4 CM	1.983	1.587	2.210	1.983	1.786	2.438	2.380	1.984	2.769	2.776	2.380	3.302	
	91.4 A	1.983	1.785	2.438	2.380	1.984	2.769	2.776	2.380	3.302	3.175	2.776	3.835	
	137 137 A 152.4	2.380	1.984	2.769	2.776	2.380	3.302	3.175	2.776	3.835	3.571	3.175	4.394	
CUER- PO MAS MENOS DE 317 CM	91.4 CM	1.983	1.786	2.438	2.380	1.984	2.769	2.776	2.380	3.302	3.175	2.380	3.835	
	91.4 A	2.380	1.984	2.769	2.776	2.380	3.302	3.175	2.776	3.835	3.571	3.175	4.394	
	137 137 A 152.4	2.776	2.380	3.302	3.175	2.776	3.835	3.571	3.175	4.394	3.967	3.571	4.928	
317 O MAS	91.4 CM	2.380	1.983	2.769	2.776	2.380	3.302	3.175	2.776	3.835	3.571	3.175	4.394	
	91.4 A	2.776	2.380	3.302	3.175	2.776	3.835	3.571	3.175	4.394	3.967	3.571	4.928	
	137 137 A 152.4	3.175	2.776	3.835	3.571	3.175	4.394	3.967	3.571	4.928	4.364	3.967	5.486	

5.2.1.3 Aperturas para llenado y domos (entrada pasahombre)

- (a) Cada compartimento con capacidad que exceda de 9,500 litros (2,500 Gls.) deberá tener acceso a través de un pasahombre de por lo menos 28 x 38 cm (11 x 15 pulgadas). El pasahombre y/o tapas del domo estarán diseñadas para proporcionar un cierre seguro en las aperturas. Tendrán capacidad estructural de resistir presiones de flujo interno de 0.63 kg/cm² (9 lb/p²) sin deformación.
Se deberá prever la instalación de mecanismos de seguridad para impedir la apertura completa del pasahombre y/o tapa del domo cuando exista presión interna.

5.2.1.4 Ventilias o válvulas de desfogue

- (a) Cada compartimento de tanque deberá estar provisto con válvulas y dispositivos de seguridad, de acuerdo con los requerimientos contenidos en este párrafo. Todos estos dispositivos

estarán en contacto con la fase vapor de la carga. Las válvulas de cierre no deberán instalarse entre la salida del producto y el dispositivo de seguridad.

Las válvulas y dispositivos de seguridad deberán montarse, protegerse y tener drenes para así eliminar la acumulación de agua, o la congelación de los mismos que pudieran perjudicar la operación o capacidad de descarga del dispositivo.

- (b) Venteo o desfogue normal. Cada compartimento del tanque estará provisto con válvulas de seguridad, de presión y vacío, teniendo un mínimo por área de 2.8 cm². Todas las válvulas de seguridad deberán estar calibradas para abrirse a no más de 0.07 kg/cm² (1.0 lb/p²) y todas las válvulas de vacío a no más de 0.026 kg/cm² (.37 lb/p²). Las válvulas de presión y vacío estarán diseñadas para prevenir la pérdida de producto a través de la ventila en caso de volcadura del vehículo.
- (c) Protección de venteo o desfogue cuando se carga o descarga. Si el tanque está diseñado para ser cargado o descargado con la tapa del domo cerrado, el venteo o venteos tal como se describe en el párrafo (b) de esta subsección o los venteos adicionales que limiten el vacío a 0.07 kg/cm² (1.0 lb/p²) y la presión del tanque a 0.21 kg/cm² (3 lb/p²) basado en el máximo rango de transferencia a incluirse en la placa metálica de certificación 5.1.8 (b). A menos que se efectúe una protección efectiva contra sobrellenado, la válvula de seguridad también tendrá suficiente capacidad para prevenir que la presión no exceda de 0.21 kg/cm² (3 lb/p²). Esta válvula de seguridad puede operar a presión o en conjunto con el mecanismo de carga del tanque, y deberá diseñarse para prevenir la pérdida de líquido a través de la válvula en caso de cualquier volcadura del vehículo.
- (d) Ventilación de emergencia en caso de exposición al fuego.
- (1) Capacidad total. La capacidad total de venteo de emergencia en Mb/hr (p³/hr) de cada compartimento del tanque no deberá ser menor de la determinada en la tabla III.

ESPECIFICACION SCT 306

TABLA III

CAPACIDAD MINIMA DE VENDEO DE EMERGENCIA EN METROS CUBICOS DE AIRE LIBRE/HORA A 1.03 KG/CM² Y 15.6°C O PIES CUBICOS A 14.7 LB/P² Y 60°F.

AREA EXPUESTA		AIRE LIBRE POR HORA		AREA EXPUESTA		AIRE LIBRE POR HORA	
M ²	P ²	M ³	P ³	M ²	P ²	M ³	P ³
1.86	20	447.4	15,800	25.54	275	6068	214,300
2.78	30	671.1	23,700	27.87	300	6374	225,100
3.72	40	894.8	31,600	32.51	350	6957	245,700
4.64	50	1118.5	39,500	37.16	400	7504	265,000
5.57	60	1342.2	47,400	41.80	450	8019	283,200
6.50	70	1566	55,300	46.45	500	8512	300,600
7.43	80	1792.4	63,300	51.09	550	8985	317,300
8.36	90	2016	71,200	55.74	600	9438	333,300
9.29	100	2239.8	79,100	60.38	650	9877	348,800
11.14	120	2687.2	94,900	65.03	700	10270	362,700
13	140	3134.7	110,700	69.67	750	10709	378,200
14.86	160	3582	126,500	74.32	800	11106	392,200
16.72	180	4029.5	142,300	78.96	850	11494	405,900
18.52	200	4477	158,100	83.61	900	11873	419,300
20.40	225	5417	191,300	88.25	950	12241	432,300
23.22	250	5751	203,100	92.90	1,000	12601	445,000

NOTA 1: INTERPOLAR PARA TAMAÑOS INTERMEDIOS.

- (2) Venteos accionados por presión. Cada compartimento del tanque estará equipado con válvula o válvulas accionadas por presión o válvulas calibradas para abrir a no menos de 0.21 kg/cm² (3 lb/p²) y cerrar cuando la presión baje a 0.21 kg/cm² o menos. La capacidad mínima de venteo para accionar las válvulas de presión será de 170 metros cúbicos de aire libre por hora (1 kg/cm² y 15.6°C) de un tanque a presión de 0.35 kg/cm² (5 lb/p²). Los dispositivos o válvulas accionados por presión estarán diseñados de tal manera que prevengan fugas de líquido a través del dispositivo en caso de subida brusca o movimiento irregular del vehículo y también de que funcionen, en caso de aumento de presión bajo cualquier condición de volcadura del vehículo.
- (3) Venteos de fusible. Si los venteos accionados por presiones indicados en el párrafo (d) (2) de esta subsección no proporciona la capacidad de venteo total indicado en el párrafo (d) (1) de esta subsección, se proporcionará capacidad adicional agregando dispositivo de venteo tipo fusibles, teniendo cada uno una área mínima de 8.06 cm²; dichos elementos fusibles estarán localizados de tal forma que no estén en contacto con el producto del tanque en condiciones normales de operación. El venteo o venteos fusibles estarán accionados por elementos que operen a una temperatura que no exceda de

121°C. La capacidad de venteo de estos dispositivos deberá estar especificada a una presión no mayor de 0.35 kg/cm² (5 lbs/p²).

- (e) Pruebas de flujo y marcado de venteos o válvulas. A cada tipo y tamaño de dispositivos de venteo se les deberá probar el flujo en los rangos especificados en los párrafos anteriores. La capacidad real determinada de flujo de venteo o válvula deberá estamparse en el dispositivo en metros cúbicos de aire por hora a la presión en kilos por centímetro cuadrado. El venteo o venteos de fusible tendrá su rango de flujo determinado a una presión diferencial de 0.35 Kg/cm² (5 lbs/p²).
- (1) Estas pruebas de flujo deben ser efectuadas por el fabricante, debiendo estampar la capacidad de flujo de acuerdo a las presiones deseadas mediante una placa de identificación, éstas deberán ser avaladas por un organismo de certificación aprobado y acreditado.

5.2.1.5 Control de emergencia de flujo

- (a) Cada apertura de descarga de producto estará equipada con una válvula automática de cierre, diseñada, instalada y protegida de acuerdo con la sección 5.1.6 (d), operando de manera segura contra el escape accidental de productos. Estas válvulas estarán localizadas dentro del tanque o en un punto fuera del tanque donde la línea de flujo entre o salga del tanque. El asiento de la válvula estará localizado dentro del tanque o entre la brida soldada, su brida compañera, boquilla o acoplamiento.

Dichas válvulas de descarga de producto (flujo) deberán, además de los medios normales cerrarse por: (1) un medio automático de cierre por acción térmica que entraría en acción a una temperatura no mayor de 121°C (250°F.); (2) un sistema secundario de cierre, con control remoto lejos de las aperturas de llenado y descarga del tanque para ser operada manualmente en caso de fuego o algún incidente.

5.2.1.6 Pruebas de presión y fugas

Cada uno de los autotanques debe probarse de acuerdo con el procedimiento 5.1.8 y lo siguiente:

- (1) Usando el método hidrostático, la presión de prueba debe ser mayor a 0.35 kg/cm² (5.0 lbs/p²) o 1.5 veces la presión de trabajo máxima autorizada (PTMA).
- (2) Usando el método neumático, la presión de prueba debe ser mayor a 0.35 kg/cm² (5.0 lbs/p²) o 1.5 veces la presión de trabajo máxima autorizada (PTMA), y la presión de inspección debe ser la PTMA del autotanque.

SCT 307

5.2.2 Especificación SCT-307; autotanques

5.2.2.1 Requerimientos generales

- (a) La especificación SCT 307 de autotanques, deberá cumplir con los requerimientos generales de diseño y construcción, además de los requerimientos específicos de diseño contenidos en esta sección.
- (b) Presión de diseño (presión máxima de trabajo permitida) de cada autotanque no deberá ser menor de 1.75 kg/cm² (25 lbs/p²). Para presiones de trabajo que excedan de 3.51 Kg/cm² (50 lbs/p²) el tanque deberá estar diseñado de acuerdo con los requerimientos del Código ASME.
- (c) Los tanques deberán ser de construcción de sección circular.

5.2.2.2 Espesor del cuerpo, cabezas o tapas, mamparas y rompeolas

- (a) Espesor del material. El espesor mínimo autorizado del material del tanque no deberá ser menor del que se obtenga al aplicar las siguientes fórmulas ni menor que los especificados en las tablas I y II de esta sección:

$$\text{Espesor del cuerpo} = T_s = \frac{PD}{2SE_s}$$

$$\text{espesor de las cabezas o tapas} = T_h = \frac{0.885PL}{SE_h} \quad (\text{para presión solamente por el lado cóncavo})$$

Donde:

- T_s = Espesor mínimo del material del cuerpo, sin incluir tolerancia para corrosión u otras cargas.
- T_h = Espesor mínimo del material de la cabeza, después de formado, sin incluir tolerancia para corrosión y otras cargas;
- P = Presión de diseño, kilogramos por centímetro cuadrado (libras por pulgada cuadrada);
- D = Diámetro interior del cuerpo en centímetros (pulgadas);
- L = Radio interior de la corona de la cabeza en centímetros (pulgadas); (radio del corte transversal de la tapa).

- S= Esfuerzo máximo permisible a la tensión, kilogramos por centímetro cuadrado (libras por pulgada cuadrada) o sea a un cuarto de la resistencia a la de tensión especificada. (Un cuarto de la mínima resistencia a la tensión de la aleación de aluminio recocido o revenido).
- Es= La más baja eficiencia de cualquier unión longitudinal en el cuerpo (85% Max.).
- Eh= La más baja eficiencia de cualquier unión en la cabeza o tapa (85% Max.).

- (1) El radio de la ceja de la cabeza o tapa no deberá ser menor de tres veces el espesor del material. La ceja de la tapa no deberá ser menor de tres veces el espesor del material para cabezas o tapas soldadas a tope.
- (2) Para cabezas con presión sobre el lado convexo, el espesor del material se obtendrá con la fórmula anterior aumentando un 67 por ciento, a menos que dichas cabezas estén adecuadamente reforzadas para prevenir deformación excesiva.

ESPECIFICACION SCT 307 TABLA I.- ESPESOR MINIMO DE CABEZAS, MAMPARAS Y ROMPEOLAS ACERO AL CARBON (AC). ACERO DE ALTA RESISTENCIA DE BAJA ALEACION (AARBA) ACERO INOXIDABLE AUSTENITICO (AIA) ALEACION DE ALUMINIO (AL) DIMENSIONES EN MILIMETROS Y EN PULGADAS O CALIBRES

MATERIAL ESPESOR	CAPACIDAD VOLUMETRICA EN LITROS POR CADA 2.54 cm.											
	38 O MENOS			DE 38 A 53			DE 53 A 68			DE 68 A 84		
	AC	AARBA AI	AL	AC	AARBA AI	AL	AC	AARBA AI	AL	AC	AARBA AI	AL
MILIMETROS	1.984	1.786	2.776	2.180	1.984	3.302	2.776	2.380	3.835	3.175	2.776	4.394
PULGADAS	.078	.070	.109	.094	.078	.130	.109	.094	.151	.125	.109	.173
CALIBRES	14	15	12	13	14	---	12	13	---	11	12	---

MATERIAL ESPESOR	CAPACIDAD VOLUMETRICA EN LITROS POR CADA 2.54 cm.								
	DE 84 A 99			DE 99 A 114			114 Y MAS		
	AC	AARBA AI	AL	AC	ARRBA AI	AL	AC	AARBA AI	AL
MILIMETROS	3.571	3.175	4.927	3.967	3.571	5.486	4.364	3.967	6.020
PULGADAS	.141	.125	.194	.156	.141	.216	.172	.156	.237
CALIBRES	10	11	---	9	10	---	8	9	---

ESPECIFICACION SCT 307 TABLA II.- ESPESORES MINIMOS DE LAMINAS DEL CUERPO DEL TANQUE EXPRESADOS EN MILIMETROS UNICAMENTE

DISTANCIA ENTRE TAPAS, MAMPARAS O ANILLOS	CAPACIDAD VOLUMETRICA EN LITROS POR CADA 2.54 CM.											
	38 O MENOS			MAS DE 38 A 53			DE 53 A 68			DE 68 A 84		
	AC	AARBA AI	AL	AC	AARBA AI	AL	AC	AARBA AI	AL	AC	AARBA AI	AL
914 O MENOS	1.984	1.587	2.776	1.984	1.587	2.776	2.380	1.984	3.302	2.380	1.984	3.302
914 A 1370	1.984	1.587	2.776	1.984	1.786	3.302	2.776	2.380	3.835	2.776	2.380	3.835
1370 A 1520	1.984	1.786	2.776	2.380	1.984	3.835	3.175	2.776	4.394	3.175	2.776	4.394

DISTANCIA ENTRE TAPAS, MAMPARAS O ANILLOS	CAPACIDAD VOLUMETRICA EN LITROS POR CADA 2.54 CM.								
	DE 84 A 99			DE 99 A 114			114 Y MAS		
	AC	AARBA AI	AL	AC	ARRBA AI	AL	AC	AARBA AI	AL
914 O MENOS	2.776	2.380	3.835	3.175	2.776	4.394	3.571	3.175	4.927
914 A 1370	3.175	2.776	4.394	3.571	3.175	4.927	3.967	3.571	5.486
1370 A 1520	3.571	3.175	4.927	3.967	3.571	5.486	4.364	3.967	6.020

- (b) Tolerancia para corrosión. Los recipientes o parte de los mismos sujetos a adelgazamiento por corrosión, erosión o abrasión mecánica deberán hacer la previsión para resistir la vida útil y el servicio mediante un aumento adecuado en el espesor del material mayor del que se determinó por las fórmulas de diseño, o utilizando algún otro método adecuado de protección. El material que se aumente para este propósito no necesita ser del mismo espesor para todas las partes del recipiente o tanque si se esperan distintos esfuerzos aplicados en diversas partes.

5.2.2.3 Tapas para domos o pasahombres.

- (a) Cada compartimento será accesible a través de un domo o pasahombre de 38.1 cm (15 p) de diámetro interior como mínimo. La tapa del pasahombre estará diseñada para proporcionar una cerradura segura del domo. Todas las uniones entre las tapas del domo y sus asientos deberán ser herméticas para evitar fugas de vapor y líquido. Si se usan juntas o empaques, serán de material adecuado resistente al ataque del producto.

- (1) Las tapas tendrán una capacidad de resistencia estructural a las presiones internas de líquidos de 2.81 kg/cm² (40 lb/p²) o una y media veces la presión de diseño del tanque, la que resulte mayor sin deformación permanente. Se instalarán los dispositivos de seguridad para prevenir que se abra la tapa del domo mientras exista presión interna en el autotanque.

5.2.2.4 Venteos.

- (a) Cada compartimento del autotanque deberá estar provisto de válvulas de alivio de seguridad de acuerdo con el requerimiento contenido en este párrafo. Todos estos dispositivos deberán estar en contacto con los vapores del producto. No deberá instalarse ninguna válvula de cierre entre las aperturas del tanque y algún dispositivo o válvula de seguridad. Las válvulas de alivio de seguridad estarán montadas, de tal manera, que estén protegidas y que tengan drenaje para eliminar la acumulación de agua y evitar la congelación que pudiera dificultar la operación o capacidad de descarga del dispositivo o válvula.
- (b) Capacidad total. Cada compartimento del autotanque deberá estar provisto con uno o más dispositivos o válvulas con capacidad suficiente para limitar la presión interna del tanque a un máximo de 130% de la presión de diseño del tanque. Esta capacidad total de ventilación, no deberá ser menor de la señalada en la tabla III, de esta especificación, usando la superficie externa del autotanque o del compartimento como el área expuesta.

ESPECIFICACION SCT 307 TABLA III

CAPACIDAD MINIMA DE VENTILACION DE EMERGENCIA DADA EN METROS CUBICOS DE AIRE DE PRESION ATMOSFERICA/HORA A 1 Kg/Cm² Y 15.5°C Y PIES CUBICOS A 14.7 LbS/P²A Y 60°F

AREA EXPUESTA		AIRE LIBRE POR HORA		AREA EXPUESTA		AIRE LIBRE POR HORA	
M ²	P ²	M ₃	P ₃	M ²	P ²	M ₃	P ₃
1.86	20	447.41	15,800	25.55	275	6068.33	214,300
2.79	30	671.11	23,700	27.87	300	6374.15	225,100
3.71	40	894.81	31,600	32.51	350	6957.48	245,700
4.64	50	1118.52	39,500	37.16	400	7504.00	265,000
5.57	60	1342.22	47,400	41.80	450	8019.37	283,200
6.50	70	1565.93	55,300	46.45	500	8512.09	300,600
7.43	80	1792.46	63,300	51.09	550	8984.98	317,300
8.36	90	2016.17	71,200	55.74	600	9438.05	333,300
9.29	100	2239.87	79,100	60.38	650	9876.96	348,800
11.15	120	2687.28	94,900	65.03	700	10298.89	363,700
13.00	140	3134.69	110,700	69.67	750	10709.49	378,200
14.86	160	3582.10	126,500	74.32	800	11105.92	392,200
16.72	180	4029.51	142,300	78.96	850	11493.87	405,900
18.58	200	4476.91	158,100	83.61	900	11873.32	419,300
20.90	225	5417.04	191,300	88.25	950	12241.44	432,300
23.22	250	5751.18	203,100	92.9	1,000	12601.06	445,000

NOTA 1: INTERPOLAR PARA TAMAÑOS INTERMEDIOS.

- (c) Válvula de venteo para presión positiva (operadas por resorte). Cada compartimento del tanque debe estar equipado con una(s) válvula(s) actuada(s) por presión calibrada(s) para abrirse a no menos de la presión de diseño del tanque. La capacidad de ventilación o desfogue mínimo para válvulas actuadas o impulsadas por presión debe ser de: 340 m³ de aire libre por hora a 1 kg/cm² y 15.6°C (12,000 p₃ a 14.7 lbs/p² y 60°F).

Este desfogue es por compartimento o 32.5 m² (350 pies²) de área del tanque expuesta o cualquiera que sea mayor.

Esta capacidad mínima deberá ser medida a una presión de 130% de la presión de diseño del tanque.

Las válvulas actuadas por presión deben ser diseñadas para funcionar en caso de una elevación de presión en cualquier condición de volcadura. Si se utilizan dispositivos para la descarga por presión, la(s) válvula(s) de alivio deberá(n) tener la capacidad de flujo necesaria para limitar el que la presión interna del tanque nunca sobrepase el 130% de la presión de diseño (el límite máximo se incluirá en la placa de certificación).

- (d) Ventilación o desfogue por fusible o discos de ruptura. Si la ventilación requerida por presión actuada, según el párrafo (c) de esta subsección, no provee la capacidad de ventilación requerida por el párrafo (b) de esta subsección entonces una capacidad adicional debe ser provista agregando aditamentos que actúen como fusibles o discos de ruptura. Cada aditamento fusible debe tener una área mínima de 8 cm² (1.25 p²) y deberá actuar por elementos que operen a una temperatura que no exceda de 121°C (250°F) cuando la presión del tanque esté entre la presión de diseño del tanque y 130% de la presión de diseño. Estos fusibles deben ser localizados en donde no tengan contacto con el producto bajo condiciones normales de operación.

La presión de ruptura de estos aditamentos no debe ser menor que 130% ni mayor de 150% de la presión de diseño del tanque.

- (e) Prueba de flujo y marcado de las ventilas. Cada tipo y medida de los aditamentos de ventilación o desfogue debe ser comprobado su flujo en los rangos especificados en los párrafos aplicables siguientes. El rango real de la capacidad de flujo de ventilación en metros cúbicos (pies³) de aire libre por hora a la presión en kg/cm² (lbs/p²) determinada debe estamparse en el aditamento.

- (1) Estas pruebas de flujo deben ser efectuadas por el fabricante, debiendo estampar la capacidad de flujo, de acuerdo a las presiones deseadas mediante una placa de identificación, éstas deberán ser avaladas por un organismo de certificación aprobado y acreditado.

5.2.2.5 Descargas o salidas

- (a) Cada apertura de descarga de producto deberá estar equipada con una válvula automática de cierre, diseñada, instalada, protegida y operada, de tal manera que evite el escape accidental del contenido. Estas válvulas estarán localizadas en el interior del tanque o entre la brida soldada, su brida compañera, boquilla o acoplamiento. Dichas válvulas de descarga de producto (salida) deberá, además de los medios normales, ser cerradas por:

- (1) Un accionador automático de calor que actuará a una temperatura no mayor de 121°C (250°F),

- (2) Un sistema de cierre secundario alejado de las aperturas de llenado o descarga del tanque, para ser operada en caso de evento de fuego u otro accidente.

- (b) Si se utilizan líneas de recuperación de vapores, debe equiparse con una válvula de sobreflujo a la conexión del tanque si se ha provisto de una válvula de cierre positiva entre la válvula de sobreflujo y la conexión de la manguera.

5.2.2.6 Indicadores de medición

- (a) Diseño de indicador de medición. Cada compartimento en un tanque excepto tanques llenados considerando el peso del producto, deberán estar equipados con uno o más indicadores de medición que indicarán exactamente el nivel máximo del líquido permitido en cada compartimento. Indicadores de medición adicionales podrán ser instalados pero no pueden ser utilizados como controles primarios para llenado a presiones superiores a la atmosférica. Indicadores de medición aceptables para uso en presiones arriba de la atmosférica son el tubo rotatorio, el tubo de funda ajustable y el tubo fijo de longitud sumergida. No se permite instalar indicadores de tubo de vidrio en ningún autotanque.

- (b) Indicadores fijos de nivel. Todos los indicadores de medición de nivel de líquido excepto aquellos en tanques provistos con indicadores fijos de nivel máximo, deberán ser legibles y permanentemente marcados en aumentos de no más de 6.6°C (20°F). Para indicar los niveles máximos a los que el tanque puede ser llenado con líquido a temperatura superior de 6.6°C (20°F). En el caso de que sea impráctico poner esas marcas en el indicador de medición, esta información será marcada en una placa adecuada fija al tanque en una posición junto al indicador de medición.

- (c) Tubos de inmersión. Un medidor de inmersión de longitud fija cuando se utiliza; consiste en un tubo sumergible de diámetro pequeño equipado con una válvula en el extremo exterior y penetrando al tanque a una longitud fija específica. En tanques cilíndricos montados horizontalmente, la longitud fija hacia el cual se introduce el tubo al tanque será tal, que el indicador funcionará para indicar cuando el líquido llegue al nivel máximo permitido por esta normatividad.

5.2.2.7 Pruebas de presión y fugas

Cada uno de los autotanques debe probarse de acuerdo con el procedimiento 5.1.8 y lo siguiente:

- (1) Usando el método hidrostático, la presión de prueba debe ser cuando menos de 2.8 kg/cm² (40 lbs/p²) o 1.5 veces la presión de trabajo (PTMA), la que sea mayor.

- (2) Usando el método neumático, la presión de prueba debe ser 2.8 kg/cm² (40 lbs/p²) o 1.5 veces la PTMA del autotanque, la que sea mayor, y la presión de inspección es la PTMA del autotanque.

SCT 312

5.2.3 Especificación SCT 312 autotanques.

5.2.3.1 Requerimientos generales.

- (a) La especificación SCT 312 de autotanques deberá cumplir con los requerimientos generales de diseño y construcción, además de los requerimientos específicos de esta sección.

- (b) Diseño del tanque. Los tanques construidos bajo esta especificación, que son descargados por presión en exceso de 1.05 kg/cm² (15 lbs/p²), deberán estar diseñados y construidos de acuerdo con todos los requerimientos del Código ASME. Ningún tanque tendrá cabezas o tapas, mamparas, anillos o láminas del cuerpo más delgadas que lo especificado en las

tablas I y II de esta especificación, ni espaciamiento de mamparas, anillos o refuerzos del cuerpo que sobrepasen lo especificado.

(c) La presión de diseño no deberá ser menor que la presión usada para descarga.

5.2.3.2 Espesor del cuerpo, cabezas o tapas, mamparas y anillos de los tanques sin código ASME.

(a) Espesor del material. El espesor mínimo del material de un tanque autorizado según 5.1.1 está señalado sin exceder el valor del esfuerzo máximo a la tensión según 5.1.2 pero en ningún caso menor que aquel indicado en las tablas I y II, señaladas a continuación, aquí incluidas o utilizando la fórmula para aleaciones de aluminio siguiente:

(1) Fórmula para aleaciones de aluminio:

$$\text{ESPELOR DE MATERIALES ALU- = MINIO} \quad \text{ESPELOR DE ACERO DE LAS TABLAS I Y II} \quad \times \frac{(3 \times 10^{-7})^{1/3}}{E} \quad \text{DE ALEACIONES DE}$$

Donde E = Módulos de elasticidad del material que se usará.

ESPECIFICACION SCT 312 TABLA I.- ESPELOR MINIMO DE TAPAS O CABEZAS, MAMPARAS Y ROMPEOLAS ACERO AL CARBON (AC). ACERO DE ALTA RESISTENCIA DE BAJA ALEACION (AARBA) ACERO INOXIDABLE AUSTENITICO (AIA) (EXPRESADO EN MILIMETROS Y EN PULGADAS O CALIBRES)

ESPELOR	CAPACIDAD VOLUMETRICA EN LITROS POR CADA 2.54 CM.											
	38 O MENOS			DE 38 A 53			DE 53 A 68			68 Y MAS		
	DENSIDAD DEL PRODUCTO EN KILOS POR LITRO A 15.6°C											
	1.198 Y MENOS	1.198 A 1.557	1.557 A 1.917	1.198 Y MENOS	1.198 A 1.557	1.557 A 1.917	1.198 Y MENOS	1.198 A 1.557	1.557 A 1.917	1.198 Y MENOS	1.198 A 1.557	1.557 A 1.917
MILIME-TROS	2.776	3.571	4.364	3.571	4.364	6.350	3.967	4.763	6.350	4.364	6.350	6.350
PULG. Y/O CAL.	12	10	8	10	8	1/4	9	3/16	1/4	8	1/4	1/4

ESPECIFICACION SCT 312 TABLA II.- ESPELOR MINIMO DE LAS LAMINAS DEL CUERPO O CUBIERTA ACERO AL CARBON (AC) ACERO DE ALTA RESISTENCIA DE BAJA ALEACION (AARBA) Y ACERO INOXIDABLE AUSTENITICO (AIA) EXPRESADOS EN MILIMETROS

RADIO MAXIMO DEL CUERPO EN CENTIMETROS	DISTANCIA EN TRE ROMPEOLAS, MAMPARAS O ANILLOS DE REFUERZO EN CENTIMETROS	CAPACIDAD VOLUMETRICA EN LITROS POR CADA 2.54 CM.					
		38 O MENOS			DE 38 A 53		
		DENSIDAD DEL PRODUCTO EN KILOS POR LITRO A 15.6°C.					
		1.198 Y MENOS	1.198 A 1.557	1.557 A 1.917	1.198 Y MENOS	1.198 A 1.557	1.557 A 1.917
MENOS DE 178	91.4 91.4 A 137 137 A 152.4	2.776 2.776 2.776	3.571 3.571 3.571	4.364 4.364 4.364	2.776 2.776 3.571	3.571 3.571 4.364	4.364 4.364 4.763
DE 178 A 229	91.4 91.4 A 137 137 A 152.4	2.776 2.776 3.571	3.571 3.571 4.364	4.364 4.364 4.763	2.776 3.571 3.967	3.571 4.364 4.763	4.364 4.763 6.350
DE 229 A 317	91.4 91.4 A 137 137 A 152.4	2.776 3.571 3.967	3.571 4.364 4.763	4.364 4.763 6.350	3.571 3.967 4.364	4.364 4.763 6.350	4.763 6.350 6.350
MAYOR DE 317	91.4 91.4 A 137 137 A 152.4	3.571 3.967 4.364	4.364 4.763 6.350	4.763 6.350 6.350	3.967 4.364 4.763	4.763 6.350 6.350	6.350 6.350 7.938

RADIO MAXIMO DEL CUERPO EN CENTIMETROS	DISTANCIA ENTRE ROMPEOLAS, O MAMPARAS ANILLOS DE REFUERZO EN CENTIMETROS	CAPACIDAD VOLUMETRICA EN LITROS POR CADA 2.54 CM.					
		DE 53 A 68			68 Y MAS		
		DENSIDAD DEL PRODUCTO EN KILOS POR LITRO A 15.6°C.					
		1.198 Y MENOS	1.198 A 1.557	1.557 A 1.917	1.198 Y MENOS	1.198 A 1.557	1.557 A 1.917
MENOS DE 178	91.4 91.4 A 137 137 A 152.4	2.776 3.571 3.967	3.571 4.364 4.763	4.364 4.763 6.350	3.571 3.967 4.364	4.364 6.350 6.350	4.763 6.350 6.350
DE 178 A 229	91.4 91.4 A 137 137 A 152.4	3.571 3.967 4.364	4.364 4.763 6.350	4.763 6.350 6.350	3.967 4.364 4.763	4.763 6.350 6.350	6.350 6.350 7.938
DE 229 A 317	91.4 91.4 A 137 137 A 152.4	3.967 4.364 4.763	4.763 6.350 6.350	6.350 6.350 7.938	6.350 4.763 4.763	4.364 6.350 6.350	6.350 7.938 7.938

MAYOR DE 317	91.4 91.4 A 137 137 A 152.4	4.364 4.763 4.763	6.350 6.350 6.350	6.350 7.938 7.938	4.763 4.763 6.350	6.350 6.350 7.938	7.938 7.938 9.525
--------------	--------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

- (b) Revestimiento. Excepto como se prevé en el párrafo (c) de esta subsección, los tanques serán revestidos y el material utilizado para revestir cada tanque sujeto a esta especificación deberá ser homogéneo, no poroso, impermeable cuando se aplique, no menos elástico que el propio metal del tanque, y substancialmente inmune al ataque de los productos que se transporten. Este estará directamente unido o pegado por otro medio igualmente satisfactorio. Las uniones y juntas en el revestimiento serán hechas por la fusión de los materiales juntos, o por otros medios igualmente satisfactorios.
- (c) Condiciones bajo las cuales los tanques no necesitan ser revestidos, como se prevé en el párrafo (b) de esta subsección, si:
- (1) El material del tanque es substancialmente inmune al ataque de los materiales que serán transportados; o,
 - (2) El material del tanque está lo suficientemente grueso para resistir 10 años de servicio normal sin estar reducido en ningún punto a un espesor menor del que está especificado en el párrafo (a) de esta subsección correspondiente a su tipo; o,
 - (3) La reacción química entre el material del tanque y el producto que es transportado es tal, que permita al tanque que sea apropiadamente pasivado o neutralizado y si el tanque no se limpia frecuentemente y no se usa en el transporte de otros productos.

5.2.3.3 Cierre para domos o pasahombres

- (a) Cada compartimento deberá ser accesible a través de un domo o pasahombre conforme a las normas correspondientes. La cubierta del domo o pasahombre deberá estar diseñada para proporcionar una tapa segura. Todas las uniones entre las cubiertas del pasahombre y sus asientos deberán ser herméticas para evitar fuga de vapor y líquido. Los empaques, si se usan, serán del material adecuado para que no lo ataque el producto.
- (1) La cubierta o tapa del pasahombre tendrá capacidad estructural a las presiones internas igual a una y media veces a la presión de diseño del tanque y en ningún caso menor de 1.05 kg/cm² (15 lbs/p²) sin causar deformación permanente. Deberá de proveerse de mecanismos de seguridad para prevenir que se abra la tapa del domo cuando la presión interna se presente.

5.2.3.4 Ventilias o válvulas

- (a) Válvula de alivio de presión. Cada compartimento de un tanque deberá estar equipado con mecanismos o válvulas adecuadas de alivio de presión como es requerido por el Código ASME, o deberán contar con discos de ruptura adecuados en lugar de válvulas mecánicas de alivio de presión. Dichos discos estarán diseñados para romperse sin exceder una y media veces la presión de diseño del tanque. Si el tanque está provisto de mecanismos de entrada de aire deberá tener una válvula de alivio con capacidad adecuada para limitar la presión del tanque a 130% de la presión de diseño. Estos límites máximos serán anotados en la placa de certificación de metal indicada. Las líneas de entrada de aire si se conectan permanentemente a una fuente de aire deberán estar equipadas con una válvula de retención. Se prohíbe tener válvulas de cierre entre el tanque y la válvula de alivio o el disco de ruptura.

5.2.3.5 Descargas o salidas.

- (a) Cada salida en o cerca de la parte superior de un tanque, que se utiliza para descargar el producto, deberá estar equipada con una válvula de cierre localizada tan cerca como sea posible del punto de descarga del tanque. Cada una de dichas salidas que tengan su descarga final abajo de la parte superior del nivel de líquido en el tanque, deberán estar equipadas con una válvula de cierre adicional, brida ciega, o tapa sellada al final de la descarga.
- (b) Excepto como se menciona en los párrafos (c) y (d), de esta sección; cada salida inferior deberá estar equipada con una válvula de cierre diseñada, instalada y protegida como sigue:
- (1) La tubería del producto deberá estar protegida de tal manera que asegure razonablemente contra el escape accidental del contenido. Dicha protección deberá estar provista por:
 - (i) Una sección maquinada localizada fuera de la brida de cada asiento de válvula y aproximadamente a 10 centímetros (4 pulgadas) del recipiente, el cual se romperá si se ejerce una fuerza y deja al asiento de la válvula y su acoplamiento al recipiente y la cabeza de la válvula intacta y en posibilidad de retener el producto. La sección será maquinada de tal forma que no reduzca abruptamente el espesor de la pared del material de la tubería adyacente (o válvula), aproximadamente un 20% del espesor; o,

- (ii) Por un dispositivo protector adecuado capaz de absorber una fuerza horizontal concentrada de por lo menos 3,629 kg (8,000 libras) aplicado de cualquier dirección horizontal, sin perjuicio para la tubería de descarga, la cual podría afectar negativamente la integridad de retención del producto de la válvula de descarga.
- (2) Cada válvula de descarga en la parte inferior del tanque deberá estar localizada dentro del tanque o inmediatamente junto al punto de descarga fuera del tanque.
 - (i) El asiento de la válvula deberá estar localizado dentro del tanque o dentro de la brida soldada, boquilla, o acoplamiento al punto de descarga del tanque.
 - (ii) Cada válvula de descarga deberá estar equipada con un control remoto para activar manualmente una válvula de cierre de un punto no menor de 3 metros (10 pies) de distancia.
- (3) Además, una brida ciega, tapón, o válvula de exclusión se requiere al final de la salida de descarga.
- (c) Una salida inferior con objeto de que la descarga del producto pueda ser cerrada por una brida ciega atornillada al cuerpo del tanque. Si alguna tubería se extiende de tal salida, deberá ser asegurada con una válvula de cierre, instalada y protegida como se describe en el párrafo (b) (1) de esta sección. Además, se requiere un tapón suplementario al final de la descarga de esta tubería.
- (d) Las válvulas de descarga interiores no necesitan cumplir con el subpárrafo (b) (2) (ii) de esta sección, cuando el tanque está transportando un líquido corrosivo que contenga sólidos en suspensión en cantidad suficiente que forme capas de material sólido que pudieran interferir con el sellado del asiento de la válvula.

5.2.3.6 Pruebas de presión y fugas

Cada uno de los autotanques debe probarse de acuerdo con el procedimiento 5.1.8 y lo siguiente:

- (1) Usando el método hidrostático, la presión de prueba debe ser cuando menos 1.5 veces la PTMA.
- (2) Usando el método neumático, la presión de prueba debe ser cuando menos 1.5 veces la PTMA, y la presión de inspección es la PTMA del autotanque.

6. Bibliografía

Cargo Tank Hazardous Material Regulations. Published by National Tank Truck Carriers, Inc. Referencia; HM 49 CFR 178.340, DOT., E.U.A.

CODIGO ASME (American Society of Mechanical Engineers) BOILER AND PRESSURE VESSEL CODE Sections; II, V, VIII and IX, según de lo que se trate.

CODIGO FEDERAL DE REGULACIONES, 49 TRANSPORTACION; parte 178.340-178.343 Serie 300. Autotanques, Administración de Investigación y Programas Especiales, Departamento de Transporte de los Estados Unidos. Washington, D.C., octubre 1992.

7. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma Oficial Mexicana coincide con los requerimientos señalados en el CFR 49, parte 178.340-178.343 en las especificaciones MC 306, MC 307 y MC 312, así como las señaladas en el Código ASME, sección VIII, reglas para la construcción de envases a presión.

8. Observancia

El incumplimiento a las disposiciones contenidas en la presente Norma Oficial Mexicana será sancionado, conforme a lo dispuesto por 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 de la responsabilidad civil o penal que resulte.

9. Vigilancia

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, por conducto de la Dirección General de Autotransporte Federal, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana.

10. Sanciones

El incumplimiento a las disposiciones contenidas en esta Norma Oficial Mexicana será sancionado por esta Secretaría, conforme a lo establecido en el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y los demás ordenamientos legales que resulten aplicables, sin perjuicio de las que impongan otras dependencias del Ejecutivo Federal en el ejercicio de sus atribuciones o de la responsabilidad civil o penal que resulte.

11. Vigencia

La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

Se otorgará 180 días contados a partir de la fecha de publicación de la presente Norma para la adaptación de accesorios de seguridad, como son válvulas de venteo para presión y vacío, válvula de descarga de emergencia y válvula de salida, de acuerdo a las especificaciones de esta Norma.

Lo anterior, conforme a lo dispuesto en los artículos 33, 34, 35 y 36 del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.

Atentamente

México, D.F., a 6 de junio de 1997.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, **Aarón Dychter Poltolarek**- Rúbrica.