

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

NORMA Oficial Mexicana NOM-070-SCT3-2001, Que establece el uso obligatorio del sistema de advertencia de la proximidad del terreno (GPWS) en aeronaves de ala fija que operen en espacio aéreo mexicano, así como sus características.

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

AARON DYCHTER POLTOLAREK, Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización del Transporte Aéreo, con fundamento en los artículos 36 fracciones I y XII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 38 fracción II, 40 fracciones I, III y XVI, 41 y 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 4, 6 fracción III, 17, 32 y 79 de la Ley de Aviación Civil; 34 fracción III, 116 fracción III y 127 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil; 28 y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 6 fracción XIII y 18 fracciones XV y XXXI del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y demás disposiciones aplicables, y

CONSIDERANDO

Que habiéndose dado cumplimiento al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, para la emisión de normas oficiales mexicanas, con fecha 3 de octubre de 2000, se publicó en el **Diario Oficial de la Federación**, el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-070-SCT3-2000, Que establece el uso obligatorio del sistema de alerta de la proximidad con el terreno (GPWS) en aeronaves de ala fija que operen en espacio aéreo mexicano, así como sus características.

Que durante el plazo de 60 días naturales a que hace referencia la fracción I del artículo 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Manifestación de Impacto Regulatorio a que aluden los artículos 45 de la ley en comento y 32 de su Reglamento, estuvo a disposición del público para su consulta.

Que en el plazo señalado, los interesados presentaron sus comentarios al Proyecto de Norma Oficial Mexicana de referencia, los cuales fueron analizados en el seno del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Aéreo, dándose respuesta a los mismos a través del **Diario Oficial de la Federación** el 3 de septiembre de 2001, integrándose a la Norma Oficial Mexicana las observaciones procedentes, y previas algunas adecuaciones de forma, he tenido a bien expedir la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-070-SCT3-2001, QUE ESTABLECE EL USO OBLIGATORIO DEL SISTEMA DE ADVERTENCIA DE LA PROXIMIDAD DEL TERRENO (GPWS) EN AERONAVES DE ALA FIJA QUE OPEREN EN ESPACIO AEREO MEXICANO, ASI COMO SUS CARACTERISTICAS

INDICE

1. Introducción
2. Objetivo y campo de aplicación
3. Definiciones y abreviaturas
4. Disposiciones generales
5. Sistema de advertencia de la proximidad del terreno
6. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración
7. Bibliografía
8. Observancia de esta Norma
9. De la evaluación de la conformidad

10. Sanciones

11. Vigencia

1. Introducción

Se ha determinado que el impacto contra el terreno sin pérdida de control (CFIT), es uno de los principales tipos de accidentes de aviación. El sistema de advertencia de la proximidad del terreno ayuda a la tripulación de vuelo a prevenir este tipo de accidentes.

El tipo más común de impactos de aeronaves contra el terreno, ocurre cuando éstas son operadas en condiciones de visibilidad mínima o nula, pero funcionando de manera apropiada, e inadvertidamente son dirigidas hacia el terreno o hacia obstáculos que no son visibles. No obstante que muchos accidentes CFIT suceden en terreno montañoso, frecuentemente ocurren contra un terreno relativamente plano y lejos del sitio de aterrizaje previsto.

La operación de los sistemas de advertencia de la proximidad del terreno, es lograda básicamente mediante la verificación constante de la altura de la aeronave sobre el terreno, a través de un radioaltímetro y otros datos de vuelo, lo que permite mantener registros utilizados para determinar situaciones peligrosas relacionadas con la proximidad del terreno o la configuración de vuelo de la aeronave. En esos casos se emiten alarmas audibles y visuales en la cabina de la tripulación de vuelo.

Esto incluye situaciones como las siguientes:

- (a)** Velocidad de descenso excesiva.
- (b)** Velocidad de aproximación al terreno excesiva.
- (c)** Pérdida de altitud excesiva después del despegue.
- (d)** Margen vertical sobre el terreno que no es seguro y configuración de aterrizaje inadecuado de acuerdo a:
 - Tren de aterrizaje no desplegado en posición.
 - Aletas/Flaps no dispuestos en posición de aterrizaje.
- (e)** Descenso excesivo por debajo de la trayectoria de planeo en aproximación por instrumentos.
- (f)** Notificación de alturas en la aproximación final.
- (g)** Angulo de inclinación lateral (banqueo) excesivo cerca del terreno.

Estas situaciones son detectadas y reportadas, en la mayoría de los equipos en el mercado, mediante los diferentes modos de operación del sistema. Comúnmente los equipos cuentan con cinco modos de operación, pero existen algunos que adicionan un sexto que alerta a la tripulación de circunstancias como las mencionadas en los incisos (f) y (g) anteriores. Cabe hacer notar que este modo es opcional y no es requerimiento obligatorio en la presente Norma.

El sistema de advertencia de la proximidad del terreno con una función de alerta anticipada sobre peligros relacionados con el terreno, es un sistema perfeccionado y desarrollado a partir del GPWS. Este nuevo sistema además de proporcionar lo antes mencionado, cuenta con:

I.- Una pantalla que muestra a la tripulación, los obstáculos naturales y artificiales dentro de un radio de 592.64 Km. (320 MN).

II.- Una alarma audible que, en promedio, es dada a un minuto o más de tiempo de vuelo antes del posible impacto contra el terreno, el GPWS tradicional da estas alarmas aproximadamente 30 segundos antes del posible impacto.

III.- Una base de datos mundial del terreno, en donde la superficie de la tierra es dividida en sectores y a cada uno de ellos le es asignado un valor, dependiendo del terreno más alto dentro de éstos.

Lo anterior, junto con algunas otras mejoras como la detección y alerta de vientos cortantes, función que es incorporada mediante un modo más de operación de este sistema, es al igual que el modo que relaciona a las situaciones marcadas con los incisos (f) y (g) anteriores, opcional y no representa un requerimiento obligatorio de la presente Norma.

2. Objetivo y campo de aplicación

El objetivo de la presente Norma Oficial Mexicana es establecer el uso obligatorio del sistema de advertencia de la proximidad del terreno (GPWS), los criterios para su instalación, certificación y procedimientos de operación y, como tal, aplica a aeronaves de ala fija al servicio de los concesionarios, permisionarios y operadores aéreos que operen o pretendan operar sobre espacio aéreo mexicano de conformidad con la Ley de Aviación Civil.

3. Definiciones y abreviaturas

Para los efectos de la presente Norma Oficial Mexicana, se consideran las siguientes definiciones y abreviaturas:

3.1. Aeronave de ala fija: Aeronave más pesada que el aire, propulsada mecánicamente, que debe su sustentación en vuelo, principalmente a reacciones aerodinámicas ejercidas sobre superficies que permanecen fijas en determinadas condiciones de vuelo.

3.2. Accidente: Todo suceso por el que se cause la muerte o lesiones graves a personas a bordo de la aeronave, o bien, se ocasionen daños o roturas estructurales a la aeronave, o por el que la aeronave desaparezca o se encuentre en un lugar inaccesible.

3.3. Aletas/Flaps: Dispositivos hipersustentadores conformados por superficies auxiliares o porciones articuladas del ala, situados en el borde de salida de ésta.

3.4. Autoridad Aeronáutica: La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de la Dirección General de Aeronáutica Civil.

3.5. Autoridad de aviación civil: Autoridad rectora, en materia aeronáutica, de un permisionario u operador aéreo extranjero.

3.6. Banqueo: Inclinación lateral de la aeronave.

3.7. Certificado de Aeronavegabilidad: Documento oficial que acredita que la aeronave está en condiciones técnicas satisfactorias, para realizar operaciones de vuelo.

3.8. Certificación: Procedimiento por el cual se asegura que un producto, proceso, sistema o servicio se ajusta a las normas, lineamientos o recomendaciones de organismos dedicados a la normalización, nacionales o internacionales, a leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas o cualquier otra disposición aplicable.

3.9. Concesionario: Sociedad mercantil constituida conforme a las leyes mexicanas, a la que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorga una concesión para la explotación del servicio de transporte aéreo de servicio al público nacional regular, y es de pasajeros, carga, correo o una combinación de éstos, está sujeto a rutas nacionales, itinerarios y frecuencias fijos, así como a las tarifas registradas y a los horarios autorizados por la Secretaría.

3.10 Derrota: Es la línea que se traza sobre una carta de navegación que une dos puntos, que representa la dirección intentada de vuelo.

3.11. Indicación de configuración: Son las indicaciones emitidas por el sistema de advertencia de la proximidad del terreno, en relación a una configuración de aterrizaje inadecuada de la aeronave, éstas ocurren cuando se está realizando la aproximación final y a una determinada altura se presenta cualquiera de las dos situaciones siguientes:

- a) Tren de aterrizaje no desplegado en posición.
- b) Aletas/Flaps no dispuestos en posición de aterrizaje.

3.12. Maniobra evasiva: Operación realizada por la tripulación de vuelo de una aeronave para cambiar su trayectoria, evitando con ello una colisión contra otra aeronave, algún obstáculo o el terreno.

3.13. Operador aéreo: El propietario o poseedor de una aeronave de Estado, de las comprendidas en el artículo 5 fracción II inciso a) de la Ley de Aviación Civil, así como de transporte aéreo privado no comercial, mexicano o extranjero.

3.14. Permisionario: Persona moral o física, en el caso del servicio aéreo privado comercial, nacional o extranjera, a la que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorga un permiso para la realización de sus actividades, pudiendo ser la prestación del servicio de transporte aéreo internacional regular, nacional e internacional no regular y privado comercial.

3.15. Secretaría: La Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

3.16. CFIT: Impacto Contra el Terreno sin Pérdida de Control (Controlled Flight Into Terrain). Accidente en que una aeronave, bajo el control de la tripulación, hace impacto contra el suelo (o agua) sin que la tripulación haya podido advertir antes el accidente inminente.

3.17. GPWS: Ground Proximity Warning System o Sistema de Advertencia de la Proximidad del Terreno.

3.18. Kg.: Kilogramo(s).

3.19. OACI: Organización de Aviación Civil Internacional.

4. Disposiciones generales

4.1. Todo concesionario, permisionario u operador aéreo que opere o desee operar con aeronaves de ala fija de motores de turbina o recíprocos, deberá equipar a dichas aeronaves, con un sistema de advertencia de la proximidad del terreno con base en las características de las mismas, tales como peso máximo certificado de despegue o configuración máxima de pasajeros, y como máximo en las fechas establecidas en la presente Norma Oficial Mexicana.

4.2. El objeto de dicho equipo es proveer a las aeronaves señaladas en el numeral 4.1., con un sistema de advertencia de la proximidad del terreno que alerte a la tripulación de vuelo en forma automática, clara y oportuna, cuando la proximidad del avión, con respecto a la superficie de la tierra, sea potencialmente peligrosa.

5. Sistema de advertencia de la proximidad del terreno

5.1. Aplicabilidad.

5.1.1. Todo concesionario, permisionario u operador aéreo que cuente con aeronaves de ala fija con motores de turbina, con un peso máximo certificado de despegue superior a 5,700 Kg., o con una capacidad de más de nueve asientos para pasajeros, deberá equiparlas con un sistema de advertencia de la proximidad del terreno (GPWS) que cumpla con los requisitos del numeral 5.1.3. de la presente Norma Oficial Mexicana, a más tardar el 1 de julio de 2002.

5.1.2. Todo concesionario, permisionario y operador aéreo que cuente con aeronaves de ala fija con motores recíprocos, con un peso máximo certificado de despegue superior a 5,700 Kg., o con una capacidad de más de nueve asientos para pasajeros, deberá equipar a dichas aeronaves, con un sistema de advertencia de la proximidad del terreno (GPWS) que cumpla con los requisitos del numeral 5.1.3. de la presente Norma Oficial Mexicana, a más tardar el 1 de julio de 2002.

5.1.3. El sistema de advertencia de la proximidad del terreno mencionado en las secciones precedentes, deberá proporcionar como mínimo advertencias sobre las siguientes circunstancias:

- (a)** Velocidad de descenso excesiva.
- (b)** Velocidad de aproximación al terreno excesiva.
- (c)** Pérdida de altitud excesiva después del despegue o de aplicar potencia.
- (d)** Margen vertical sobre el terreno que no es seguro y configuración de aterrizaje inadecuado, de acuerdo a:
 - 1. Tren de aterrizaje no desplegado en posición.
 - 2. Aletas/Flaps no dispuestos en posición de aterrizaje.
- (e)** Descenso excesivo por debajo de la trayectoria de planeo por instrumentos.

5.1.4. Todo concesionario y permisionario que cuente con aeronaves de ala fija con motores de turbina con un peso máximo certificado de despegue superior a 15,000 Kg., o con una capacidad de más de treinta asientos para pasajeros, deberá equiparlas con un sistema de advertencia de la proximidad del terreno con una función de alerta anticipada sobre peligros relacionados con el terreno, a más tardar el 1 de enero de 2003.

5.1.5. Todo concesionario y permisionario que cuente con aeronaves de ala fija con motores de turbina con un peso máximo certificado de despegue superior a 15,000 Kg., o con una capacidad de más

de treinta asientos para pasajeros, para la(s) cual(es) el Certificado de Aeronavegabilidad individual haya sido emitido por primera vez el 1 de enero de 2001 o después de esa fecha, deberá asegurarse que la(s) misma(s) esté(n) equipada(s) con un sistema de advertencia de la proximidad del terreno con una función de alerta anticipada sobre peligros relacionados con el terreno.

5.2. Extensiones para el cumplimiento.

5.2.1. Para el cumplimiento de los numerales 5.1.1., 5.1.2. y 5.1.4., los concesionarios, permisionarios u operadores aéreos podrán obtener una extensión de tiempo, conforme a lo siguiente:

(a) Presentar a la Autoridad Aeronáutica, por lo menos 30 días naturales antes de la fecha límite aplicable, una solicitud para obtener la extensión de tiempo en cuestión. Dicha solicitud debe incluir un contrato firmado entre el concesionario, permisionario u operador aéreo y el proveedor correspondiente, en donde se comprometa al cumplimiento definitivo de los requisitos de la presente Norma Oficial Mexicana.

(b) Anexar a la solicitud, el programa de cumplimiento a adoptar por el concesionario, permisionario u operador aéreo, el cual deberá estar firmado por el titular de la concesión o permiso o dueño de la(s) aeronave(s), según corresponda, en el que se especifique el estado actual de su(s) aeronave(s) en cuanto a este equipamiento, los costos, la programación de cumplimiento de cada aeronave y los demás requisitos necesarios para justificar plenamente su programa.

(c) La extensión para el cumplimiento de los numerales mencionados correspondientes, no será mayor a dos años, tomando como referencia la fecha aplicable para la aeronave en cuestión.

5.2.2. El concesionario, permisionario u operador aéreo, deberá presentar un informe semestral a la Autoridad Aeronáutica, relativo al cumplimiento en la instalación de equipos GPWS, conforme a lo requerido en la presente Norma Oficial Mexicana.

5.3. Certificación del sistema de advertencia de la proximidad del terreno (GPWS).

5.3.1. Todo equipo GPWS o sistema de advertencia de la proximidad del terreno con una función de alerta anticipada sobre peligros relacionados con el terreno, que se instale y pretenda operarse dentro del espacio aéreo mexicano, deberá estar previamente certificado.

5.3.2. En el caso de aeronaves con marcas de nacionalidad y matrícula mexicanas, esta certificación será otorgada por la Autoridad Aeronáutica, tomando como base los ordenamientos técnicos aceptables para ésta.

5.3.3. Para la certificación, el concesionario, permisionario u operador aéreo, según aplique, deberá presentar solicitud por escrito ante la Autoridad Aeronáutica, indicando la marca, modelo, número de parte y número de serie del equipo, así como los datos de la aeronave en la que se pretende instalar. Anexo a la solicitud de certificación, deberá presentarse la documentación de ingeniería de la instalación del equipo, la cual deberá contener como mínimo lo siguiente:

(a) Planos de ubicación del equipo y sus componentes.

(b) Diagramas eléctricos, con su correspondiente análisis de cargas.

(c) Justificación técnica de la modificación que habrá de hacerse a la aeronave (estructurales, panel de instrumentos, cableado y otros aplicables).

(d) Suplemento al Manual de Vuelo de la Aeronave.

(e) Revisión al programa de mantenimiento de la aeronave.

(f) Revisión al Manual General de Mantenimiento y al Manual General de Operaciones, si aplica, para el caso de concesionarios y permisionarios.

(g) Revisión a la Lista de Equipo Mínimo de la aeronave.

(h) Guía de pruebas.

5.3.4. Para aeronaves que a la fecha de entrada en vigor de esta Norma, ya tengan instalados equipos GPWS o el sistema de advertencia de la proximidad del terreno con una función de alerta anticipada sobre peligros relacionados con el terreno, se otorgará un plazo de 60 días a partir de dicha fecha, para someter a certificación de la Autoridad Aeronáutica la mencionada instalación, debiendo cumplir con todos los requisitos técnicos señalados en el numeral 5.3.3.

5.3.5. Para el caso de equipos ya instalados a la fecha de entrada en vigor de esta Norma y certificados por alguna Autoridad de aviación civil, o bien para los que cumpliendo con la normatividad correspondiente, pretendan instalarlos en el extranjero, el concesionario, permisionario u operador aéreo según corresponda, deberá presentar a la Autoridad Aeronáutica, copia de la certificación correspondiente, además de cumplir con los requerimientos señalados en los incisos (d) al (h) del numeral 5.3.3., según aplique.

5.3.6. Será responsabilidad del concesionario, permisionario u operador aéreo, determinar el nuevo peso y centro de gravedad de la aeronave después de la modificación, conforme a lo que señale la Norma Oficial Mexicana que regule el mantenimiento de la aeronavegabilidad de las aeronaves, planeador, cuerpo básico para el caso de helicópteros, motores, hélices, componentes y accesorios que emita la Secretaría.

5.3.7. Será responsabilidad del concesionario, permisionario u operador aéreo, según corresponda, asegurarse que previo a su operación, los equipos instalados se encuentren certificados por la Autoridad Aeronáutica conforme al numeral 5.3.

5.3.8. Las aeronaves con marcas de nacionalidad y matrícula diferentes a las mexicanas, operadas por concesionarios, permisionarios u operadores aéreos mexicanos, deberán cumplir con los requerimientos de certificación establecidos por el Estado de Registro de la misma.

5.3.9. Las aeronaves en posesión de los permisionarios u operadores aéreos extranjeros, deberán cumplir con los requerimientos de certificación establecidos por el Estado de Registro de la misma.

5.3.10. Cualquier situación no contemplada en la presente Norma, será resuelta por la Autoridad Aeronáutica.

5.4. Procedimientos de operación.

5.4.1. El equipo debe ser operado en cumplimiento con los requerimientos del Manual de Vuelo o del suplemento de Manual de Vuelo según aplique, autorizado por la Autoridad Aeronáutica, el cual deberá contener como mínimo procedimientos adecuados para:

(a) El uso del equipo.

(b) Las acciones correctivas y maniobras evasivas a tomar por la tripulación de vuelo, con relación a las indicaciones del equipo.

(c) La desactivación precautoria del equipo GPWS y el sistema de advertencia de la proximidad del terreno con una función de alerta anticipada sobre peligros relacionados con el terreno, en caso de condiciones de falla del sistema, condiciones anormales deliberadamente planeadas y de emergencia.

(d) La inhibición de la alarma sobre la circunstancia mencionada en el numeral 5.1.3. (d), relacionada con la posición de las aletas/flaps que se presente en otra configuración que no sea la de aterrizaje, si el sistema incorpora un control de inhibición de la alarma referida.

(e) La prueba del sistema.

5.4.2. Todos los concesionarios y permisionarios, deberán incluir en su Manual General de Operaciones, los criterios de utilización del sistema de advertencia de la proximidad del terreno (GPWS) y del sistema de advertencia de la proximidad del terreno con una función de alerta anticipada sobre peligros relacionados con el terreno, así como las instrucciones y los requisitos de capacitación, relativos al sistema para evitar el impacto contra el terreno sin pérdida de control (CFIT).

5.4.3. La tripulación de vuelo de una aeronave equipada con el sistema de advertencia de la proximidad del terreno, podrá bajo su responsabilidad, desviarse de su altitud y derrota, sólo lo estrictamente necesario para tomar acción correctiva a una indicación de proximidad del terreno, procediendo como lo señala el numeral 5.4.4.

5.4.4. La tripulación de vuelo deberá dar aviso, tan pronto sea posible, a los servicios de tránsito aéreo de la maniobra evasiva tomada, debiendo mantener una derrota y altitud suficientes para el libramiento de obstáculos y obtener nuevas instrucciones, según sea necesario. Las indicaciones de configuración propias de la aeronave, que proporcione el sistema de advertencia de la proximidad del terreno, no será necesario reportarlas a los servicios de tránsito aéreo.

5.4.5. El concesionario, permisionario y operador aéreo deberán impartir entrenamiento a sus tripulaciones de vuelo para el uso correcto del GPWS y del sistema de advertencia de la proximidad del terreno con una función de alerta anticipada sobre peligros relacionados con el terreno, incluyendo la ejecución de las maniobras evasivas después de recibir una advertencia del equipo, según aplique. Este entrenamiento debe ser parte integral del programa de capacitación del concesionario, permisionario y operador aéreo.

5.4.6. Explicar todas las fuentes de alimentación de energía y de información que deben estar operando.

6. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración

6.1. La presente Norma Oficial Mexicana es equivalente con las normas y métodos recomendados en el Anexo 6, Parte I, punto 6.15. y Anexo 6, Parte II, punto 6.9. al Convenio sobre Aviación Civil Internacional (OACI). El Anexo mencionado forma parte de las normas emitidas por este Organismo Internacional y que se describen en el artículo 37 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional de la Organización de Aviación Civil Internacional.

6.2. No existen normas mexicanas que hayan servido de base para su elaboración, dado que al momento no existen antecedentes regulatorios publicados en este sentido.

7. Bibliografía

7.1. TSO-C92c "Airborne Ground Proximity Warning Equipment", emitido por la Federal Aviation Administration de los Estados Unidos de América, última revisión de fecha 19 de marzo de 1996.

7.2. TSO-C151 "Terrain Awareness and Warning System", emitido por la Federal Aviation Administration de los Estados Unidos de América, última revisión de fecha 16 de agosto de 1999.

7.3. Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Chicago, Estados Unidos de América, 1944.

7.4. Anexo 6, partes I y II al Convenio sobre Aviación Civil Internacional (OACI).

8. Observancia de esta Norma

8.1. La vigilancia del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana, le corresponde a la Autoridad Aeronáutica, a través de la Dirección General de Aeronáutica Civil.

9. De la evaluación de la conformidad

9.1. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, por conducto de la Dirección General de Aeronáutica Civil, verificará el cumplimiento de la presente Norma como sigue:

9.2. A los concesionarios y permisionarios, a través de la supervisión de la instalación del sistema de advertencia de la proximidad del terreno en la aeronave, la evaluación de sus características, su certificación y la aceptación de los procedimientos implementados para el mantenimiento y la operación,

la revisión a su Manual de Vuelo y sus Manuales Generales de Operación y Mantenimiento, así como en la observación física del equipo y de su funcionamiento.

9.3. A los operadores aéreos, a través de la supervisión de la instalación del sistema de advertencia de la proximidad del terreno en la aeronave, la aceptación de sus características, su certificación y la evaluación del mantenimiento y la operación, la revisión a su Manual de Vuelo, así como en la observación física del equipo y de su funcionamiento.

9.4. A los concesionarios, permisionarios y operadores aéreos, a través de la verificación con motivo del otorgamiento o revalidación del correspondiente Certificado de Aeronavegabilidad o cualquier otra verificación realizada por la Autoridad Aeronáutica a través de su personal verificador debidamente acreditado.

10. Sanciones

10.1. Las violaciones a esta Norma Oficial Mexicana serán sancionadas en los términos de la Ley de Aviación Civil, sus respectivos reglamentos y demás disposiciones jurídicas aplicables.

11. Vigencia

11.1. La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los 60 días posteriores a su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a veinte de diciembre de dos mil uno.- El Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Aéreo, **Aarón Dychter Poltolarek**.- Rúbrica.

PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-057-SCT2/2001, Requerimientos generales para el diseño y construcción de autotanques destinados al transporte de gases comprimidos, especificación SCT 331.

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

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, IX, XII, XXV y XXVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 38 fracción II, 40 fracciones I, III, V, XVI y XVII, 41, 43, 45 y 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 5o. fracción VI de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal; 28 y 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 4o. de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 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, tiene a bien ordenar la publicación en el **Diario Oficial de la Federación**, del Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-057-SCT2/2001, Requerimientos generales para el diseño y construcción de autotanques destinados al transporte de gases comprimidos, especificación SCT 331.

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana se publica a efecto de que dentro de los siguientes 60 días naturales, contados a partir de la fecha de su publicación, los interesados de acuerdo a lo establecido en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, presenten sus comentarios ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, sito en calzada de las Bombas número 411, 9o. piso, colonia Los Girasoles, Delegación Coyoacán, código postal 04920, teléfono 56-84-12-75, fax 56-84-01-88, correo electrónico iflores@ sct.gob.mx

Durante el plazo mencionado, los análisis que sirvieron de base para la elaboración de la Manifestación de Impacto Regulatorio de acuerdo al artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, estarán a disposición del público en general, para su consulta en el domicilio del Comité antes citado.

México, D.F., a 20 de diciembre de 2001.- El Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, **Aarón Dychter Poltolarek**.- Rúbrica.

**PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA, PROY NOM-057-SCT2/2001, REQUERIMIENTOS
GENERALES PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE AUTOTANQUES DESTINADOS
AL TRANSPORTE DE GASES COMPRIMIDOS, ESPECIFICACION SCT 331**

PREFACIO

En la elaboración de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana participaron:

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Dirección General de Autotransporte Federal

SECRETARIA DE GOBERNACION

Dirección General de Protección Civil

Centro Nacional de Prevención de Desastres

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Instituto Nacional de Ecología

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

SECRETARIA DE ENERGIA

Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias

Dirección General de Gas L.P. y de Instalaciones Eléctricas

SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL

Dirección General de Seguridad e Higiene en el Trabajo

PETROLEOS MEXICANOS

Pemex-Refinación

Subdirección Comercial

Gas y Petroquímica Básica

Auditoría de Seguridad Industrial y Protección Ambiental

Cámara Nacional de la Industria de la Transformación

- Sección 105, Fabricantes de Remolques y Semirremolques
- Sección 64 Industria Química

Cámara Nacional de Autotransporte de Carga

Asociación Nacional de la Industria Química, A.C.

Asociación Mexicana de Empresas de Pruebas no Destructivas, A.C.

Envases de Acero, S.A. de C.V.

Nacional de Carrocerías, S.A. de C.V.

Trinity Industries de México, S.A. de C.V.

Industria de Remolques Mexicanos, S.A. de C.V. (Grupo Intermex)

Fruehauf de México, S.A. de C.V.

Industrias Monfel, S.A. de C.V.

Autotransportes Especializados Gama, S.A. de C.V.

Pailmex, S.A. de C.V.

INDICE

1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Requerimientos generales, especificación SCT 331
6. Evaluación de la conformidad
7. Verificación de las condiciones de seguridad de las unidades vehiculares tipo tanque y tanque sobre chasis, especificación SCT-331
8. Bibliografía
9. Concordancia con normas y lineamientos internacionales
10. Vigilancia
11. Observancia
12. Sanciones

13. Vigencia

1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana tiene como objetivo establecer los requerimientos generales para el diseño, construcción y reconstrucción de autotanques destinados al transporte de gases comprimidos, especificación SCT 331, incluyendo las pruebas esenciales de desempeño a que serán sometidos los autotanques nuevos y en uso para constatar que cumplen con esta especificación.

2. Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para los constructores y reconstructores de autotanques, así como autotransportistas de sustancias, materiales y residuos peligrosos, específicamente de gases sujetos a presión no refrigerados.

3. Referencias

Para la correcta aplicación de esta Norma es necesario consultar las siguientes normas oficiales mexicanas y normas mexicanas, o las que las sustituyan:

NOM-002-SCT2	LISTADO DE LAS SUSTANCIAS Y MATERIALES PELIGROSOS MAS USUALMENTE TRANSPORTADOS.
NOM-004-SCT	SISTEMA DE IDENTIFICACION DE UNIDADES DESTINADAS AL TRANSPORTE DE SUSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.
NOM-005-SCT	INFORMACION DE EMERGENCIA PARA EL TRANSPORTE DE SUSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.
NOM-006-SCT2	ASPECTOS BASICOS PARA LA REVISION OCULAR DIARIA DE LA UNIDAD DESTINADA AL AUTOTRANSPORTE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.
NOM-010-SCT2	DISPOSICIONES DE COMPATIBILIDAD Y SEGREGACION PARA EL ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE SUSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.
NOM-019-SCT2	DISPOSICIONES GENERALES PARA LA LIMPIEZA Y CONTROL DE REMANENTES DE SUSTANCIAS Y RESIDUOS PELIGROSOS EN LAS UNIDADES QUE TRANSPORTAN MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.
NOM-020-SCT2	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.
NOM-023-SCT2	INFORMACION TECNICA QUE DEBE CONTENER LA PLACA QUE PORTARAN LOS AUTOTANQUES, RECIPIENTES METALICOS INTERMEDIOS PARA GRANEL (RIG) Y ENVASES CON CAPACIDAD MAYOR A 450 LITROS QUE TRANSPORTAN MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.
NOM-043-SCT2	DOCUMENTO DE EMBARQUE DE SUSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.
NOM-122-STPS	RELATIVA A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS RECIPIENTES A PRESION Y GENERADOR DE VAPOR O CALDERAS, QUE OPERAN EN LOS CENTROS DE TRABAJO.
NOM-021/1-SCFI	RECIPIENTES SUJETOS A PRESION NO EXPUESTOS A CALENTAMIENTO POR MEDIOS ARTIFICIALES PARA CONTENER GAS L.P. TIPO NO PORTATIL. REQUISITOS GENERALES.
NOM-021/5-SCFI	RECIPIENTES SUJETOS A PRESION NO EXPUESTOS A CALENTAMIENTOS POR MEDIOS ARTIFICIALES PARA CONTENER GAS L.P. TIPO NO PORTATIL PARA TRANSPORTE DE GAS L.P.
NOM-EM-010-SEDG	VALORACION DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS VEHICULOS QUE TRANSPORTAN, SUMINISTRAN Y DISTRIBUYEN GAS L.P., Y MEDIDAS MINIMAS DE SEGURIDAD QUE SE DEBEN OBSERVAR DURANTE SU OPERACION.
NMX-B-93	PLACAS DE ACERO PARA LA FABRICACION DE RECIPIENTES NO PORTATILES PARA GAS L.P.
NMX-B-177	TUBOS DE ACERO CON O SIN COSTURA NEGROS Y GALVANIZADOS POR INMERSION EN CALIENTE.

NMX-B-178	TUBOS SIN COSTURA DE ACERO AL CARBONO PARA SERVICIO EN ALTA TEMPERATURA.
NMX-B-242	PLANCHAS DE ACERO AL CARBONO CON RESISTENCIA A LA TENSION INTERMEDIA Y BAJA PARA RECIPIENTES QUE TRABAJAN A PRESION.
NMX-B-243	PLANCHAS DE ACERO-MANGANESO, DE ALTA RESISTENCIA PARA RECIPIENTES QUE TRABAJAN A PRESION.
NMX-B-244	PLANCHAS DE ACERO AL CARBONO PARA SERVICIO A TEMPERATURAS ALTAS E INTERMEDIAS PARA RECIPIENTES QUE TRABAJAN A PRESION.
NMX-B-254	ACERO ESTRUCTURAL.
NMX-B-259	PLANCHAS DE ACERO DE ALTA RESISTENCIA PARA SERVICIO A TEMPERATURAS MODERADAS Y BAJAS PARA RECIPIENTES QUE TRABAJAN A PRESION.
NMX-B-281	PLANCHAS DE ACERO AL CARBON DE LA CALIDAD ESTRUCTURAL CON RESISTENCIA A LA TENSION BAJA E INTERMEDIA.
NMX-B-368	PLANCHAS DE ACERO ALEADO AL CROMO-MANGANESO-SILICIO PARA RECIPIENTES QUE TRABAJAN A PRESION.
NMX-X-25	VALVULAS DE LLENADO PARA USO DE RECIPIENTES TIPO NO PORTATILES PARA GAS L.P.
NMX-X-51	CALIDAD Y FUNCIONAMIENTO PARA VALVULAS DE SERVICIO EN LIQUIDOS O VAPORES CON TUBO DE PROFUNDIDAD DE MAXIMO LLENADO EN RECIPIENTES PARA GAS L.P., NO PORTATILES.

4. Definiciones

Para los propósitos del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, se establecen las siguientes definiciones:

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

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

4.3 Asiento de montaje.- Sección de material del tanque adherido previamente al cuerpo del propio tanque, para permitir la fijación posterior de los accesorios.

4.4 ASME.- (American Society of Mechanical Engineers) Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos.

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

4.6 Autotanque.- Vehículo cerrado, camión tanque, semirremolque o remolque tipo tanque, de especificaciones especiales destinado al transporte de materiales y residuos peligrosos: líquidos, gases licuados o sólidos en suspensión.

4.7 Carga.- Material, sustancia o residuo peligroso contenido en el tanque.

4.8 Certificación de diseño.- Cada tipo de diseño de autotanque debe contar con la certificación de un Organismo de Certificación acreditado y aprobado, que garantice que el diseño cumple con las especificaciones establecidas en la presente Norma Oficial Mexicana.

4.9 Código de diseño.- Base técnica de diseño y construcción de tanques a presión elaborado por la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos, de observancia en Canadá, Estados Unidos y México, (código ASME).

4.10 Especificaciones de diseño SCT.- Características con las que todo autotanque destinado al transporte de materiales y residuos peligrosos, debe ser diseñado y construido en México, de acuerdo a la clase de riesgo del material peligroso clasificado por la Organización de las Naciones Unidas y Normas Oficiales Mexicanas, cuyo transporte se pretenda realizar, cada tipo de autotanque deberá contar con un número de especificación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que define el tipo de material, características del tanque, accesorios y su sistema de operación.

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

4.12 Mampara.- Cierre hermético transversal que sirve de separador, para dividir en compartimentos el tanque.

4.13 Modificación.- Cualquier cambio que se realice en la conformación y configuración de un vehículo automotor o de arrastre, sin alterar sus características originales, tales como: carrocería, tren motriz, chasis, número de ejes, capacidad y dimensiones.

4.14 Pared del autotanque.- Aquellas partes del autotanque que corresponden a la estructura primaria que contiene el producto, incluyendo el cuerpo, cabezas y las conexiones.

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

4.16 Protección para el extremo posterior (defensa).- Estructura diseñada para proteger de impactos la parte posterior del tanque y reducir al máximo los daños de un segundo vehículo al impactarse.

4.17 Quinta rueda superior.- Estructura metálica diseñada especialmente para acoplar el autotanque al tractocamión o convertidor dolly y lleva soldado un perno de enganche.

4.18 Reconstruir.- Acción de modernizar, reforzar y actualizar un vehículo usado o dañado, a través de la sustitución, ensamble o incorporación de partes o componentes nuevos o en mejor estado, modificando su configuración, sin alterar su estructura original, marca, año/modelo y número de identificación vehicular.

4.19 Reemplazar.- Sustituir una autoparte o componente usada o dañada, por una nueva, sin alterar el diseño y configuración original de la unidad, marca, año/modelo y número de identificación vehicular.

4.20 Registro pasahombre.- Dispositivo destinado a la revisión y control interno del tanque, colocado en la parte posterior del tanque.

4.21 Rompeola.- Partición transversal no hermética, que regula el oleaje e inercia del producto transportado.

4.22 Reparar.- Rehabilitar el funcionamiento de una autoparte o componente dañada, sin alterar el diseño y configuración original de la unidad.

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

4.24 SCT.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

4.25 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.

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

4.27 Válvula de alivio de presión.- Dispositivo que controla la presión interna en el tanque.

5. Requerimientos generales especificación SCT 331.

ESPECIFICACION

5.1 Requerimientos generales para el diseño y construcción de autotanques para el transporte de gases comprimidos especificación SCT 331.

5.1.1 Construcción.

Los tanques deberán ser construidos:

5.1.1.1 El cuerpo del tanque deberá ser de una pieza (sin costuras) o soldado, o una combinación de ambos.

5.1.1.2 Diseñados y construidos de acuerdo con lo establecido en esta Norma y el código de diseño.

5.1.1.3 Fabricados de acero al carbón, acero inoxidable, o aluminio, sin embargo, si se usa aluminio, el tanque deberá ser aislado y el material peligroso transportado debe ser compatible con el aluminio.

5.1.1.4 Cubiertos con un forro de acero, si el autotanque es aislado y si se usa para transportar gas inflamable.

5.1.2 Presión de diseño.

La presión de diseño de un tanque autorizado bajo esta especificación no deberá ser menor que la presión de vapor del producto contenido a 46°C (115°F) o dependiendo del producto en particular, con la excepción de que en ningún tanque la presión de diseño deberá ser menor de 7 kg/cm² (100 psig.) ni mayor de 35 kg/cm² (500 psig.).

Nota 1: El término "presión de diseño" como se usa en esta especificación, es idéntico al término "presión máxima de trabajo permitida".

5.1.3 Aperturas.

5.1.3.1 Las válvulas de alivio de exceso de presión deben estar localizadas en la parte superior del tanque o en las tapas, trabajando únicamente en fase gas.

5.1.3.2 Los tanques de cloro deben tener solamente una apertura. Esa apertura debe estar en la parte superior del tanque y debe instalarse con una boquilla que cumpla con las normas internacionales vigentes sobre el manejo de cloro.

5.1.4 Diseño reflejante.

Todo tanque no aislado, ensamblado permanentemente a un autotanque, debe ser pintado de un color blanco, aluminio u otro color reflectivo en las dos terceras partes superiores del tanque, a menos que esté cubierto con un forro de aluminio, acero inoxidable u otro metal brillante no empañable o deslustrado.

5.1.5 Aislamiento.

5.1.5.1 Todo tanque que requiera ser aislado, deberá ajustarse o cumplir con los requerimientos necesarios para cada caso en particular.

5.1.5.2 Todo tanque destinado para cloro, dióxido de carbono, líquido refrigerado, u óxido nitroso, deberá tener aislamiento adecuado, de un espesor tal, que la conductancia térmica no sea mayor de 0.39 kcal/m²h°C (0.08 Btu/pie²h°F). La conductancia deberá ser determinada a 16°C (60°F). El material aislante usado en tanques para óxido nitroso líquido refrigerado, deberá ser no combustible. El material aislante usado en tanques destinados para cloro, deberá ser de planchas de corcho o espuma de poliuretano con un espesor mínimo de 10 cm. (4 pulgs.) o de 5 cm. (2 pulgs.) de espesor mínimo de fibra de cerámica con una densidad mínima de 64.07 kg/m³ (4 lb por pie³) cubierto por 5 cm. (2 pulgs.) de espesor mínimo de fibra de vidrio.

5.1.6 Tratamiento térmico posterior a la soldadura.

El tratamiento térmico posterior a la soldadura, deberá ser como se prescribe en el código de diseño, excepto que cada tanque construido de acuerdo con la parte UHT del código de diseño también deberá tratarse térmicamente después de soldarse.

Todo tanque destinado para cloro deberá ser totalmente radiografiado y darle tratamiento térmico posterior a la soldadura.

Donde se requiera tratamiento térmico posterior a la soldadura, el tanque deberá ser considerado como una unidad después de terminar todas las soldaduras en el cuerpo y en las tapas.

Los aditamentos soldados a los asientos de montaje, pueden ser instalados después del tratamiento térmico.

Los tanques utilizados para amoníaco anhídrido deberán recibir tratamiento térmico posterior a la soldadura, pero en ningún caso a menos de 565°C (1050°F) temperatura de metal del tanque.

5.2 Material.

5.2.1 Generalidades.

5.2.1.1 Todo el material utilizado para la construcción del autotanque y sus aditamentos deberá ser el adecuado y compatible con los productos a transportar.

5.2.1.2 Pruebas de impacto son requeridas en el acero utilizado para la construcción de todo tanque construido de acuerdo con esta especificación. Las pruebas deberán ser hechas por lotes.

Un lote se define como 100 toneladas, o menos, del mismo proceso del tratamiento térmico, teniendo el lote una variación de espesor no mayor de ±25%. El impacto mínimo requerido para una muestra de tamaño completo deberá ser de 2.76 kg-m (20 pies-libra) en dirección longitudinal a -34.4°C (-30°F), en la Muesca Charpy en V 2.07 kg-m (15 pies-libra) en dirección transversal a -34.4°C (-30°F), de la Muesca Charpy en V. Los valores requeridos para muestras de menor tamaño deberán ser reducidos en proporción directa al área de la sección transversal de la muestra abajo de la muesca. Si un lote no cumple este requerimiento, se pueden aceptar placas individuales, si así cumplen con este requerimiento.

5.2.1.3 En la reconstrucción deben registrarse la temperatura, los números de colada y los valores certificados de impacto Charpy, donde se requiera, de cada placa utilizada en cada tanque sobre un croquis mostrando la localización de cada placa en el cuerpo y tapas del tanque. Se proporcionarán al propietario los originales de cada croquis y serán retenidas las copias por el constructor o reconstructor por lo menos diez años y estarán disponibles para los representantes debidamente identificados, de la SCT.

5.2.1.4 La dirección del rolado final del material del cuerpo debe ser la orientación circunferencial del cuerpo del tanque.

5.2.2 Para un tanque de cloro. Las placas, registro pasahombre y herrajes, deben fabricarse de acero al carbón que cumpla con los siguientes requerimientos:

El material debe estar de acuerdo con la especificación ASTM A-300-58 (ASME S A 300), ser Clase 1, Grado A o ASTM A-612-72 a (ASME SA-612), Grado B o A-516-72, Grado 65 o 70 (ASME SA-516).

5.2.3 Un autotank en servicio para amoniaco anhído deberá ser construido en acero. El uso de cobre, plata, zinc o sus aleaciones está prohibido.

5.3 Integridad estructural.

5.3.1 Requerimientos generales y criterios de aceptación.

5.3.1.1 Excepto como se indica en los párrafos siguientes de esta sección, el esfuerzo de diseño máximo calculado en cualquier punto del autotank no debe exceder del 25 por ciento de la resistencia a la tensión del material utilizado.

5.3.1.2 Las propiedades físicas relevantes de los materiales usados en cada autotank pueden ser establecidas ya sea, por un reporte certificado de prueba de la fabricación del material o por una prueba de conformidad con una norma nacional reconocida. En cualquiera de los casos la resistencia a la tensión del material usado en el diseño, no deberá exceder del 120 por ciento del último valor de la resistencia a la tensión, en la especificación de manufactura del material.

5.3.1.3 El máximo esfuerzo de diseño en cualquier punto del autotank, deberá ser calculado separadamente para las condiciones de carga descritas en los párrafos de esta sección.

Prueba alternativa o métodos analíticos o una combinación de los mismos, puede ser usada en lugar de los procedimientos descritos en los párrafos siguientes de esta sección, si los métodos son exactos y verificables.

5.3.1.4 Las tolerancias por corrosión del material no pueden ser incluidas para satisfacer cualquiera de los requerimientos de cálculo de diseño de esta sección.

5.3.2 El diseño estático y construcción de cada autotank deberá incluir cálculos de los esfuerzos generados por la Presión Máxima de Trabajo Permitida (PMTP), el peso de la carga, el peso de las estructuras soportadas por la pared del tanque, y el efecto de los gradientes de temperatura resultantes de la carga y de las temperaturas ambientales extremas.

Cuando se usan materiales distintos, sus coeficientes térmicos deberán ser usados en el cálculo de esfuerzos térmicos. Las concentraciones de esfuerzos en tensión, doblez y torsión que ocurren en asientos de montaje, horquillas, armazones u otros apoyos deberán ser considerados de acuerdo con el apéndice G de la Sección VIII, División I del código de diseño.

5.3.3 Datos generales de diseño del cuerpo.

Los esfuerzos resultantes de las cargas estáticas y dinámicas, o una combinación de los mismos, no son uniformes a través de todo el autotank. El siguiente es un procedimiento simplificado para calcular los esfuerzos efectivos en el autotank resultante de cargas estáticas y dinámicas.

5.3.3.1 El esfuerzo efectivo (el máximo esfuerzo principal en cualquier punto), deberá ser determinado por la siguiente fórmula:

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

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/cm² (lbs/pulg²).
- S_y = esfuerzo circunferencial generado por presión interna y externa cuando sea aplicable, en kg/cm² (lbs/pulg²).
- S_x = esfuerzo longitudinal neto generado por las siguientes condiciones de la carga, en kg/cm² (lbs/pulg²):
 - La fuerza de tensión longitudinal resultante de la Presión Máxima de Trabajo Permitida (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 autotank completamente cargado, todos los elementos estructurales, equipo y componentes soportados por las paredes del autotank.

La fuerza 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 autotank, a través del ensamble de la suspensión durante desaceleración; o la quinta rueda del tractor o dolly, o el gancho de arrastre y la lanza del dolly durante una aceleración; o elementos de anclaje y soporte del tractor durante aceleración y desaceleración.

La reacción vertical debe ser calculada basada en el peso estático del autotank completamente cargado, todos los elementos estructurales, equipo y componentes que son soportados por las paredes del autotank.

Las siguientes cargas deben ser incluidas:

- 1) La carga axial generada por una fuerza desacelerativa.
 - 2) El momento de flexión generado por una fuerza desacelerativa.
 - 3) La carga axial generada por una fuerza acelerativa.
 - 4) El momento de flexión generado por una fuerza acelerativa.
- Los esfuerzos de tensión o compresión generados por el momento de flexión resultado de operación normal de fuerza vertical acelerativa igual a 0.35 veces la reacción vertical en el ensamble de la suspensión del remolque o el pivote de la quinta rueda superior, 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 autotanque.
 - S_s = Las siguientes fuerzas de corte generadas por estática y condiciones normales de operación expresadas en kg/cm^2 (lbs/pulg^2), son las siguientes:
 - La tensión al corte estática resultante de la reacción vertical del ensamble de la suspensión del remolque y la horizontal de la quinta rueda superior, 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 autotanque.
 - 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 la parte horizontal de la quinta rueda superior, 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 autotanque.
 - La tensión al corte horizontal generada por una fuerza lateral en operación normal, es igual a 0.2 veces la reacción vertical en el ensamble de la suspensión del remolque 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 autotanque.

5.3.3.2 Para poder determinar los esfuerzos debidos al impacto en un accidente, los cálculos de diseño para el cuerpo y cabezas del autotanque, deberán incluir la carga resultante de la presión de diseño en combinación con la presión dinámica resultante de una desaceleración longitudinal de "2g". Para esta condición de carga el valor del esfuerzo utilizado no puede exceder el mínimo punto de cedencia o el 75 por ciento del máximo de la resistencia a la tensión del material de construcción. Para autotanques construidos de acero inoxidable el esfuerzo máximo de diseño no puede exceder del 75 por ciento de la última resistencia a la tensión del tipo de acero utilizado.

* "g" tiene una dimensión constante que numéricamente es igual a la aceleración de la gravedad al nivel del mar.

5.3.3.3 El espesor mínimo del metal para el cuerpo y cabezas debe ser de 4.762 mm. (0.187 pulgs.) para acero y 6.858 mm. (0.270 pulgs.) para aluminio, excepto para tanques utilizados en el servicio de cloro y dióxido de sulfuro, el autotanque debe estar hecho de acero. Una tolerancia por corrosión del 20 por ciento o 2.54 mm. (0.10 pulgs.), la que sea menor, deberá ser agregada al espesor requerido para material de tanques para dióxido de sulfuro y cloro.

Para autotanques que transportan cloro, el espesor del material debe ser como mínimo 15.0 mm. (0.625 pulg.) o sea 5/8 de pulg., incluyendo la tolerancia por corrosión.

5.3.3.4 Cuando algún componente del autotanque está unido a las paredes del tanque, las fuerzas ejercidas a las paredes del autotanque deberán cumplir con los requisitos expresados en los párrafos 5.3.1), requerimientos generales y criterios de aceptación.

5.3.3.5 El diseño, construcción e instalación de un accesorio al autotanque deberá ser tal que en el caso de daño o falla, la integridad de retención de la carga del tanque no se vea desfavorablemente afectada.

5.3.3.5.1 Un aditamento ligero, tal como un sujetador de cable eléctrico, sujetador de línea de frenos o portaplaca, deberá ser construido de un material de menor resistencia que la pared del cuerpo del autotanque y no debe ser mayor del 72 por ciento del espesor del material al cual está ensamblado. El

aditamento puede ser asegurado directamente a la pared del autotanque si el diseño y su instalación es de tal manera que, en caso de daño no afecte la integridad de la retención del cargamento del tanque. El aditamento ligero, deberá ser asegurado a la pared del autotanque por soldadura continua o de tal forma que impida la retención de agua, que podrían volverse sitios de corrosión incipiente. Los aditamentos que cumplan con los requerimientos de este párrafo no están autorizados para autotanques construidos bajo la parte UHT del código de diseño.

5.3.3.5.2 Excepto como se prescribe en el párrafo anterior, la fijación por soldadura de cualquier componente a la pared del autotanque, deberá estar hecha por el acoplamiento sobre un asiento de montaje o placa de apoyo, para que no haya efecto adverso sobre la integridad de retención del producto del autotanque, si se aplica alguna fuerza al componente que venga de cualquier dirección.

El espesor del asiento de montaje o placa de apoyo no debe ser menor que el del cuerpo o cabeza al cual es acoplado, y no mayor de 1.5 veces el espesor del cuerpo o cabeza. Sin embargo, un asiento de montaje con un espesor mínimo de 0.63 cm. (0.250 pulgs.), puede ser usado cuando el espesor del cuerpo o cabeza es mayor de 0.63 cm. (0.250 pulgs.) si se usan asientos de montaje o placas soldadas, con soldadura de tapón en adición a la perimetral, se deberán hacer los barrenos ya sea taladrando o punzonando en su totalidad antes de ser colocada la placa. Cada asiento de montaje o placa de apoyo deberá:

- a) Extenderse por lo menos 5 cm. (2 pulg.) en cada dirección de cualquier punto a partir del componente instalado;
- b) Tener esquinas redondeadas, o formado de manera que minimice las concentraciones de tensión sobre el cuerpo o cabeza, y
- c) Ser instalado por una soldadura continua alrededor del asiento de montaje o placa, excepto por un pequeño hueco en el punto más bajo para drenar, usando material de aporte conforme a las recomendaciones del fabricante del material de la cabeza o cuerpo.

5.4 Uniones.

5.4.1 Las uniones deberán ser como se requiere en el código de diseño, con todos los cortes en el cuerpo o cabeza como se especifica en esta sección.

5.4.2 El procedimiento de soldadura y aplicación deberá ser hecho de acuerdo con la sección IX del código de diseño. Además, para las variables esenciales aquí nombradas, las siguientes deberán ser consideradas como variables esenciales: número de pasadas, espesor de la placa, calor aplicado por pase, e identificación del fabricante de los electrodos y del fundente. Cuando la fabricación se hace de acuerdo con la parte UHT del código de diseño, si el material de aporte contiene más de 0.08 por ciento de vanadio no deberá ser utilizado. El número de pasadas disponibles, espesor de la placa y calor aplicado por pasada no puede variar más del 25 por ciento de lo establecido en el procedimiento de calificación de aptitudes del soldador. Los registros de aptitudes deberán mantenerse 10 años por el fabricante del tanque y deberán estar disponibles para los representantes, debidamente identificados, de la SCT y el propietario del tanque.

5.4.3 Todas las soldaduras longitudinales del cuerpo deberán estar localizadas en la parte media superior del tanque.

5.4.4 El biselado de la orilla de los componentes del cuerpo y de las cabezas puede efectuarse por medio de soplete, dado que tales superficies serán fundidas nuevamente durante el proceso de soldadura.

Donde no hay fusión interior de la superficie preparada, como en una sección cónica, los últimos 0.127 cm. (0.5 pulg.) del material deberán ser biselados por medios mecánicos.

5.4.5 La tolerancia máxima por desalineamiento y fuera de coincidencia a tope, serán de acuerdo con el código de diseño.

5.4.6 Los bastidores y subestructuras deberán estar previamente ensambladas antes del relevado de esfuerzos del tanque y la secuencia de soldadura deberá ser tal, que minimice las tensiones debido a la contracción que sufren las soldaduras.

5.5 Mamparas, rompeolas y anillos de refuerzo.

5.5.1 Las especificaciones de diseño y construcción deberán estar de acuerdo con el código de diseño.

5.6 Domo o pasahombre.

5.6.1 Debe tener un domo conformándose o apegándose al párrafo UG46(g)(1), otros requisitos aplicados en el código de diseño, exceptuando que un autotanque que no esté construido de acero,

teniendo una capacidad de 13,249 lts. (3500 galones) de agua o menor que puede ser provisto por una apertura de acuerdo con el párrafo UG-46 y otros requisitos aplicables del código de diseño en lugar de un domo.

5.6.2 El ensamble del pasahombre del autotank debe estar localizado en la parte posterior.

5.7 Aperturas, entradas (cargas) y salidas (descargas).

5.7.1 Generalidades.

5.7.1.1 a) Los requerimientos en este párrafo (a) se aplican a los autotankes SCT 331, excepto aquellos que se emplean en el transporte de cloro. Los requerimientos para las entradas y salidas de los autotankes para transporte de cloro están en el párrafo (b) de esta sección.

1) Una apertura debe ser instalada en cada autotank usado para la transportación de materiales licuados para permitir el drenado completo.

2) Exceptuando a los dispositivos de medición, los termopozos, válvulas de alivio de presión, pasahombres, aperturas para la carga del producto, toda apertura en un autotank deberá estar cerrada con un tapón macho, cachucha, o brida roscada.

5.7.1.2 Con excepción de los instrumentos de medición, termopozos y válvulas de alivio, toda salida de autotank destinado para el manejo de gas comprimido, excepto los que transportan dióxido de carbono como líquido refrigerado deberá estar:

a) Cerrada con un tapón macho, cachucha o brida roscada.

b) Protegida con una válvula controladora de flujo en la descarga de producto o protegida con una válvula de no-retroceso en la apertura de entrada del producto, o

c) Provista con una válvula interna de cierre automático como se especifica en el punto 5.11.1.

5.7.2 Las descargas o salidas en autotankes que transportan cloro deben reunir los requerimientos indicados en el inciso 5.1.3.

5.8 Mecanismos de seguridad para alivio de presión, tubería, válvula, mangueras y accesorios.

5.8.1 Accesorios de alivio de presión.

5.8.1.1 Toda válvula de alivio de presión deberá estar diseñada, construida y marcada para un rango de presión mayor que la presión de diseño del tanque a la temperatura esperada de operación.

5.8.1.2 En tanques para dióxido de carbono u óxido nitroso, ver lo relacionado con este producto.

5.8.2 Tuberías, válvulas, mangueras y accesorios.

5.8.2.1 La presión de ruptura en todas las líneas de tubería, accesorios, mangueras y otras partes sujetas a presión, excepto sellos de bombas y válvulas de seguridad, deberán ser diseñadas por lo menos a 4 veces la presión de diseño del tanque. Adicionalmente, la presión de ruptura no deberá ser menor de 4 veces la mayor presión que soporta cualquier línea de servicio en operación. Para servicio de cloro, ver párrafo 5.8.2.7 de esta sección.

5.8.2.2 Las uniones de tubos deberán ser roscadas, soldadas o bridadas. Si se usa un tubo con rosca, el tubo y los aditamentos deberán ser de cédula 80 o mayor. Deberán utilizarse metales maleables en la construcción de válvulas y accesorios. Donde se permita tubería de cobre, las uniones deberán ser soldadas con latón o ser de un metal, de igual dureza que el del tipo de la unión. El punto de fusión del material de aporte debe ser mayor de 538°C (1000°F). El método de unión no deberá reducir la resistencia de la tubería.

5.8.2.3 Toda unión o acoplamiento de manguera, deberá estar diseñada para resistir una presión de por lo menos 120 por ciento de la presión de diseño de la manguera, de esta forma, no habrá fuga cuando se conecte.

5.8.2.4 La tubería deberá estar protegida por daños debidos a expansiones y contracciones térmicas, sacudimiento y vibración. Las uniones deslizables o corredizas no están autorizadas para este propósito.

5.8.2.5 Las tuberías y accesorios deberán estar agrupados en espacios pequeños y protegidos contra daño como se establece en el punto 5.9 referente a Protección de accesorios.

5.8.2.6 Toda la tubería, válvulas y accesorios en un autotank deberán estar libres de fugas. Este requerimiento se cumple cuando dicha tubería, válvulas y accesorios han sido probados después de su instalación a no menos del 80 por ciento de la presión de diseño marcada en el autotank. Este requerimiento es aplicable a las mangueras utilizadas en el autotank, a excepción de que las mangueras puedan ser probadas antes o después de su instalación en el tanque.

5.8.2.7 Tanques para el transporte de cloro. Los tanques utilizados para transportar cloro deberán cumplir con lo siguiente:

- a) Las válvulas angulares deberán apegarse a las normas internacionales del cloro.
- b) Antes de su instalación, toda válvula angular deberá ser sometida a prueba de fugas, a no menos de 15.8 kg/cm² (225 lbs/p²), usando aire seco o gas inerte.

5.8.3 Marcaje de líneas de carga y descarga. Todas las cargas y descargas de autotanques, excepto las válvulas de alivio de seguridad, deberán ser marcadas para indicar si éstas se comunican con fase vapor o fase líquida cuando el tanque es llenado a su máxima capacidad permitida.

5.8.3.1 Los serpentines en sistemas de refrigeración y de calentamiento deberán estar fijos al autotanque, previendo expansión y contracción térmica. Los serpentines deberán ser probados externamente a presión a por lo menos la presión de prueba del tanque, e internamente a la presión de prueba, o de dos veces la presión de trabajo del sistema de refrigeración/calentamiento, cualquiera que resulte mayor. Un tanque no puede ser puesto en servicio si presenta fuga o se encuentra cualquier evidencia de daño. El medio de refrigeración o calentamiento que circula a través de los serpentines no deberá ser capaz de causar ninguna reacción química adversa con la carga transportada en caso de fuga. La unidad de refrigeración puede ser montada en el autotanque.

5.8.3.2 Cuando un líquido es susceptible de congelación, o el vapor de dicho líquido es utilizado para calentamiento o refrigeración, el sistema de calentamiento o de refrigeración deberá permitir su drenaje total.

5.9 Protección de accesorios.

5.9.1 Todas las válvulas, dispositivos, mecanismos de alivio de seguridad y cualquier otro accesorio del propio tanque, deberán estar protegidos de acuerdo con el párrafo 5.9.2 de esta sección contra daños que pudieran ser causados por colisión con otros vehículos u objetos, coledura y volcadura.

Además, las válvulas de alivio de presión deberán estar protegidas para que en caso de volcadura del vehículo sobre una superficie dura, sus aperturas no sean obstruidas y su desfogue no sea restringido.

5.9.2 Los mecanismos de protección y confinamiento deberán estar diseñados para resistir carga estática en cualquier dirección igual a dos veces el peso del tanque, y sus aditamentos cuando esté lleno con el producto, usando un factor de seguridad no menor de cuatro, basado en la resistencia a la tensión del material que sería utilizado, sin daño para los accesorios protegidos, y deberá estar hecho de metal de por lo menos 4.76 mm. (3/16 pulg.) de espesor.

5.9.3 Para tanques de cloro.

Deberán tener un protector y cubierta del domo, arreglos de tuberías y mangueras para permitir el uso de equipo de emergencia para controlar fugas en accesorios que van en la placa que cubre el domo. El domo y su cubierta deberán ser conforme a las normas internacionales del cloro.

5.9.4 Todo autotanque deberá contar con una defensa trasera diseñada para proteger el tanque y tubería en caso de colisión por la parte trasera, para minimizar la posibilidad de dañar alguna parte del tanque a causa del choque. El diseño deberá ser de tal forma, que se transmita la fuerza de la colisión en una línea horizontal al chasis del vehículo. La defensa deberá estar diseñada para resistir el impacto del vehículo completamente cargado con una desaceleración de 2 "g", usando un factor de seguridad de cuatro, basado en la resistencia a la tensión.

5.10 Sistemas y dispositivos para control de emergencias en descarga.

5.10.1 Válvulas de control de sobrellenado, válvulas de exceso de flujo, válvulas de cierre.

5.10.1.1 Cuando sea requerido por lo indicado en el inciso 5.7.1.2.

5.10.1.2 Toda válvula de cierre automático interna y válvula de control de flujo, deberá cerrar automáticamente si alguno de sus accesorios o mangueras son arrancadas o desprendidas.

5.10.1.3 Toda válvula de cierre automático, válvula de control de flujo o válvula de retención, deberá estar localizada dentro del tanque o dentro de una boquilla soldada formando parte integral del tanque. El asiento de la válvula deberá estar localizado dentro del tanque o dentro del resumidero donde se fije la brida de acoplamiento. La instalación deberá ser hecha para asegurarse que ninguna tensión indebida pudiera causar una falla en el funcionamiento de la válvula, que perjudique la operación de la misma.

5.10.1.4 Todas las partes de la válvula en el interior del tanque, o dentro de una boquilla, resumidero o acoplamiento, deberán estar hechas de material no sujeto a corrosión u otro deterioro en presencia de la carga.

5.10.1.5 Todo indicador de medición de nivel de líquido deberá ser construido para que el flujo del producto hacia el exterior no exceda un flujo equivalente al de una apertura de 1.52 mm. (0.060 pulgs.) de diámetro.

5.10.1.6 Toda válvula de control de flujo deberá cerrar automáticamente dentro del rango especificado por el fabricante de la válvula. El rango del flujo en accesorios, válvulas, tuberías y mangueras en cada lado de la válvula del control, deberá ser por lo menos igual al rango del flujo de la válvula. Si hay ramificaciones u otras restricciones incorporadas al sistema, cada una de ellas deberá contar con válvulas adicionales para controlar sus flujos de manera independiente. Las sumas de las ramificaciones deberán ser iguales o exceder el rango de la válvula principal.

5.10.1.7 Las válvulas de control de flujo podrán ser diseñadas con una derivación (by pass) o paso alterno, que no exceda en una apertura de un milímetro de diámetro (0.040 pulgs.), para permitir igualar las presiones.

5.10.2 Toda apertura para descarga de líquido o vapor de un autotank destinado para el transporte de un líquido inflamable, gas comprimido inflamable, cloruro de hidrógeno (líquido refrigerado), o amoniaco anhidro deberá estar equipado con una válvula de cierre automática con control remoto. Para autotank destinados al transporte de cloro, ver párrafo 5.10.5 de esta Norma.

5.10.2.1 En un tanque de más de 13,249 litros (3,500 galones) de capacidad volumétrica, toda válvula de cierre automático deberá contar con dispositivos de accionamiento remoto para el cierre automático, tanto mecánicos como térmicos, los cuales son instalados en los extremos del tanque en por lo menos dos lugares diagonalmente opuestos. El cable de enlace entre válvulas y actuador remoto, deberá ser resistente a la corrosión y efectivo en todos los tipos de ambiente y climas. Si la conexión de carga y descarga en el tanque no está en la proximidad de uno de los dos lugares especificados anteriormente, un elemento fundente adicional deberá ser instalado para que el calor de un fuego en las áreas de conexión de carga/descarga active el sistema de emergencia. Estos elementos deben fundirse a una temperatura que no deberá exceder de 121°C (250°F). El área de conexión de carga/descarga está donde los carretes de manguera o mangueras son conectados a la tubería fija de metal.

5.10.2.2 En un tanque de 13,249 litros (3,500 galones) de capacidad volumétrica o menos, toda válvula de cierre interno deberá contar por lo menos con un dispositivo de acción remota automático que puede ser mecánico, instalado al final del tanque, lo más alejado posible del área de conexión de carga/descarga. El área de conexión de carga/descarga estará donde se encuentran los carretes de manguera o mangueras conectados a la tubería de metal.

5.10.3 A menos que se especifique lo contrario, toda descarga de un autotank destinado para la transportación de un gas no inflamable (excepto dióxido de carbono como líquido refrigerado), deberá estar provisto con una válvula de cierre automático interna o una válvula de exceso de flujo automática.

5.10.4 Las válvulas de exceso de flujo en autotank para transportar cloro, deberán ser conforme a lo siguiente:

5.10.5 Válvulas de cierre. Toda línea de carga y descarga deberá contar con una válvula de cierre manual localizada tan cerca del tanque como sea posible. Sin embargo, si una válvula interna de cierre automático es utilizada, la válvula de cierre manual deberá estar localizada entre la válvula interna de cierre automático y la conexión de la manguera. No deberá ser usada una sola válvula de exceso de flujo para satisfacer los requerimientos de este párrafo, excepto como se prevé en el párrafo siguiente.

5.10.6 Los requerimientos del inciso 5.10.1 de esta sección no aplican para:

5.10.6.1 Una apertura de descarga de vapor o líquido de menos de 31.7 mm. (1.25 pulg.), equipado con una válvula de exceso de flujo junto con una válvula interna de cierre automático operada manualmente, en lugar de una válvula interna de cierre automático controlada desde un punto remoto.

5.10.6.2 Una apertura de descarga de vapor o líquida de 31.7 mm. (1.25 pulg.), equipada con una válvula de exceso de flujo junto con una válvula interna de cierre manual.

5.10.6.3 Una línea de combustible, en un tanque sobrechasis de tractor, de no más de 19 mm (3/4 de pulg.), equipado con una válvula integral de exceso de flujo.

5.11 Sección Maquinado para Seguridad.

5.11.1 El diseño o instalación de válvulas, especificado en la sección de descargas o salidas, deberá contar con un maquinado que permita su desprendimiento, sin afectar el cierre de la misma.

5.12 Soportes y sujetadores.

5.12.1 Los tanques que no formen parte integral del chasis de un autotanque, que no está ensamblado o integrado permanentemente a un chasis de un autotanque, deberán estar asegurados por sujetadores o mecanismos de seguridad igualmente eficientes para fijar el tanque al bastidor. Anclas, topes u otros medios deberán ser proporcionados para prevenir movimientos entre el tanque y el chasis del vehículo, cuando el autotanque esté en operación.

5.12.2 Un autotanque diseñado y construido para que el tanque constituya ya sea todo o en partes, el miembro de tensión usado en lugar de un bastidor, deberá tener el tanque sujetadores o soportes externos. Un tanque montado sobre un bastidor deberá estar sujeto por soportes externos o miembros longitudinales.

Los soportes, cuando se usan deberán ser soportados cuando menos 120 grados de la circunferencia del cuerpo. Los cálculos de diseño para los soportes deberán incluir esfuerzos de carga, resistencia al corte, tensión de torsión, momento de flexión y fuerza de aceleración, para el autotanque cargado como unidad, usando un factor de seguridad de 4, basado sobre la resistencia a la tensión del material y sobre un 2 "g" longitudinal y carga lateral y 3 veces el peso estático en carga vertical.

5.12.3 Donde algún soporte del autotanque esté sujeto a cualquier parte de la tapa o cabeza del tanque, las fuerzas impuestas sobre la tapa o cabeza serán proporcionadas como son requeridas en el párrafo anterior.

5.12.4 Ningún soporte del autotanque o defensa puede ser soldado directamente al tanque. Todos los soportes y defensas estarán ensamblados por medio de asientos de montajes del mismo material del tanque. El espesor del asiento de montaje no deberá ser menor de 6.3 mm. (1/4 de pulg.) o el espesor del material del cuerpo si éste es menor, y no mayor que el del material del cuerpo. Cada asiento de montaje se extenderá por lo menos 4 veces su espesor, en cada dirección, más allá de la soldadura para ensamblar al soporte o defensa.

Cada asiento de montaje será conformado con un radio interior no mayor que el del radio exterior del tanque en el lugar del ensamble. Cada esquina del asiento de montaje deberá redondearse con un radio de por lo menos 1/4 del ancho del asiento de montaje, y no mayor de la mitad del ancho del asiento de montaje. Si se usan agujeros de lagrimeo o indicadores deberán ser perforados o punzonados, antes de ensamblar los asientos de montajes al tanque. Cada asiento de montaje será ensamblado al tanque con soldadura continua, usando material de aporte que tenga propiedades iguales a los materiales del cuerpo y cabezas del tanque, conformados a las recomendaciones del fabricante del material para el cuerpo y cabezas del tanque.

5.13 Indicadores de medición.

5.13.1 Indicadores de medición del nivel líquido.

5.13.1.1 Cada autotanque y tanque portátil, excepto los tanques que son llenados por peso, deben estar equipados con uno o más de los aparatos de medición descritos en la siguiente tabla, los cuales indican precisamente el máximo nivel del líquido.

Estos aparatos pueden ser instalados, pero no pueden ser usados como controles primarios para el llenado de los autotanques y tanques portátiles. Los instrumentos de medición de vidrio no son permitidos en ningún autotanque o tanque portátil. Los aparatos de medida primaria usados para tanques de menos de 13,249 litros de agua de capacidad están exentos de los requisitos de localización longitudinal, especificados en los párrafos 5.13.2.2 y 5.13.3.1 de esta sección. La distancia del tanque no excede de tres veces el diámetro del tanque y el transporte de carga es descargado dentro de las 24 horas, después de cada llenado del autotanque.

CLASE DE GAS	APARATO DE MEDIDA PERMITIDO PARA PROPOSITOS DE LLENADO
--------------	--

Amoniaco anhidro.	Tubo rotatorio: tubo deslizable ajustable, tubo sumergido de longitud fija.
Dimetilamina anhidra.	Ninguno.
Monometilamina anhidra.	Ninguno.
Trimetilamina anhidra.	Ninguno.
Solucion de amoniaco acuoso que contiene amoniaco anhidro.	Tubo rotatorio, tubo deslizable ajustable, tubo sumergido de longitud fija.
Butadieno inhibido.	Tubo rotatorio, tubo deslizable ajustable, tubo sumergido de longitud fija.
Dióxido de carbono líquido.	Tubo rotatorio, tubo deslizable ajustable, tubo sumergido de longitud fija.
Cloro.	Ninguno.
Diclorodofluorometano.	Ninguno.
Difluoretano.	Ninguno.
Difluoromonocloroetano.	Ninguno.
Eter dimetilico.	Ninguno.
Etano líquido.	Tubo rotatorio, tubo deslizable ajustable, tubo sumergido de longitud fija.
Mezcla de etano propano líquido.	Tubo rotatorio, tubo deslizable ajustable, tubo sumergido de longitud fija.
Hexafluoruro propileno.	Ninguno.
Cloruro de hidrógeno líquido.	Ninguno.
Gases licuados de petróleo.	Tubo rotatorio, tubo deslizable ajustable, tubo sumergido de longitud fija.
Cloruro de metilo.	Tubo sumergido de longitud fija.
Metil mercaptano.	Tubo rotatorio, tubo deslizable ajustable, tubo sumergido de longitud fija.
Monocloro de difluorametino.	Ninguno.
Oxido nitroso líquido.	Tubo rotatorio, tubo deslizable ajustable, tubo sumergido de longitud fija.
Metil acetil propadieno estabilizado.	Tubo rotatorio, tubo deslizable ajustable, tubo sumergido de longitud fija.
Gas refrigerado o dispersante; no especificado.	Ninguno.
Dióxido de azufre.	Tubo sumergido de longitud fija.
Cloruro de vinilo.	Ninguno.
Fluoruro de vinil inhibido.	Ninguno.

5.13.2 Indicadores de presión.

5.13.2.1 La presión de diseño de los instrumentos para medir los niveles líquidos, deberá ser cuando menos igual a la presión de diseño del autotank.

5.13.2.2 El instrumento de medición primario es ajustable, deberá ser adaptado para ajustarse para que una de las terminales del tubo esté localizado y especificado en el párrafo 5.13.3.1 de esta sección, cuando menos uno de los productos a ser transportados en el nivel de llenado correspondiente a un promedio según la temperatura de carga.

El mecanismo exterior debe estar provisto para especificar los ajustes. Los aparatos de medición deben ser legibles y permanentemente marcados que no excedan de -4°C (20°F) o no exceder de 1.76

kg. x cm²
(25 lb. x pulg²) en autotanques para dióxido de carbono líquido u óxido nitroso líquido para indicar los niveles máximos, los cuales pueden ser llenados con líquido a temperatura de 6°C (20°F). No obstante, si esto no es práctico, esta información debe marcarse, legible y permanente, en una placa fija al autotanque, a un lado del instrumento de medición.

5.13.3 Orificios.

5.13.3.1 Un instrumento o aparato de medición tipo tubo sumergido, consiste de un tubo con una válvula en su parte terminal con su límite de entrada por un orificio no mayor de 1.52 mm. (0.06 de pulg. de diámetro), si un tubo de longitud sumergido fijo es utilizado, la entrada debe estar localizada a la mitad del autotanque, tanto longitudinalmente como lateralmente y a un nivel máximo permitido de llenado. En autotanques para gases licuados de petróleo, la entrada debe estar localizada a un nivel que lo alcance el producto, cuando el autotanque está cargado a su máxima densidad de llenado a 14.40°C (40°F).

5.13.3.2 Excepto en autotanques utilizados exclusivamente para el transporte de dióxido de carbono como líquido refrigerado u óxido nitroso, cada apertura para un manómetro debe ser restringida dentro del autotanque por un orificio no mayor de 1.5 mm. (0.06 pulg. de diámetro).

Para dióxido de carbono, líquido refrigerado u óxido nítrico, el servicio de líquidos refrigerados el manómetro necesita solamente ser utilizado durante la operación de llenado.

5.14 Bombas y compresoras.

5.14.1 Bombas de líquido o compresoras de gas, si se utilizan, deberán ser de diseño adecuado, protegidas contra ruptura por colisión, y conservarlas en buenas condiciones. Este equipo puede ser operado por la toma de fuerza del vehículo u otros medios mecánicos, eléctricos o hidráulico a menos que sean del tipo centrífugo, deberán estar equipados con válvulas de paso activadas por presión, permitiendo el flujo de descarga por succión o para el tanque.

5.14.2 Una bomba para cloro líquido no debe ser instalada en un autotanque destinado para el transporte de cloro.

6. Evaluación de la conformidad

PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LA CONFORMIDAD DE LA PRESENTE NORMA OFICIAL MEXICANA

Con fundamento en los artículos 3o. fracciones I, III y IV-A; 73 y 74 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; y 80 de su Reglamento, la Evaluación de la Conformidad o cumplimiento de la norma se basa en los principios siguientes:

CERTIFICACION: Procedimiento por el cual se asegura que un producto, proceso, sistema o servicio se ajusta a las normas o lineamientos o recomendaciones de organismos dedicados a la normalización, nacionales o internacionales.

ACREDITACION: El acto por el cual una Entidad de Acreditación reconoce la competencia técnica y confiabilidad de los organismos de certificación, de los Laboratorios de Pruebas de los Laboratorios de Calibración y de las Unidades de Verificación, para la Evaluación de la Conformidad.

DEPENDENCIA: Dirección General de Autotransporte Federal (S.C.T.)

EVALUACION DE LA CONFORMIDAD: Determinación del grado de cumplimiento con las normas oficiales mexicanas o la conformidad con las normas mexicanas, las normas internacionales u otras especificaciones, prescripciones o características. Comprende, entre otros, los procedimientos de muestreo, pruebas, calibración, certificación y verificación.

ORGANISMOS DE CERTIFICACION: Personas morales que tengan por objeto realizar funciones de certificación.

UNIDAD DE VERIFICACION: Persona física o moral acreditada y aprobada para realizar actos de verificación.

VERIFICACION: Constatación ocular o comprobación mediante muestreo, medición, análisis, pruebas de laboratorio o examen de documentos que se realizan para evaluar la conformidad o cumplimiento de las normas.

APROBACION: Acto por el cual la dependencia reconoce la competencia técnica y confiabilidad de los organismos de Certificación, Laboratorios de Pruebas de los Laboratorios de Calibración y de las Unidades de Verificación para la Evaluación de la Conformidad.

LABORATORIOS DE PRUEBAS: Personas morales que tienen por objeto realizar pruebas de laboratorio, contando con equipo suficiente, personal técnico calificado e instalaciones apropiadas para el desempeño de su función.

6.1 Bases generales.

- I) **Certificación.-** Todo autotanque o tanque sobre chasis construido o reconstruido bajo esta especificación SCT 331, deberá contar con la certificación correspondiente.
- II) **Acreditación y Aprobación.-** Los Organismos de Certificación, Laboratorios de Prueba y Unidades de Verificación, interesadas en evaluar la conformidad de la presente Norma Oficial Mexicana, deberán contar con la acreditación de la Entidad de Acreditación correspondiente y la Aprobación por parte de la dependencia.
 - i) La solicitud de Acreditación y Aprobación se tramitará en las instancias correspondientes de acuerdo a la convocatoria que sea emitida para tal efecto.
 - ii) La Acreditación y Aprobación se resolverán en forma simultánea, como resultado de la visita del Comité de Evaluación de Organismos de Certificación de Producto.
- III) **Pruebas de Integridad.-** Los vehículos autotanques o tanque sobre chasis en uso, deberán someterse a las pruebas de integridad estipuladas en esta Norma, con las previsiones pertinentes.
- IV) **Documentación al propietario del autotanque.-** Los constructores o reconstrutores certificados, deberán proporcionar los documentos que certifiquen que los tanques nuevos y de uso, cumplen con esta Norma, así como una placa metálica que deberán portar las unidades vehiculares sujetas a esta Norma con las especificaciones y características señaladas en la NOM-023-SCT2, información técnica que debe contener la placa que portarán los autotanques, recipientes metálicos intermedios para granel (RIG) y envases de capacidad mayor a 450 litros que transportan materiales y residuos peligrosos, o en base a lo señalado en el punto 6.2.1 inciso d) de esta Norma.
- V) **Verificación y Pruebas Posteriores.-** Las verificaciones y pruebas posteriores de acuerdo a la periodicidad señalada en el punto 7 de esta Norma, serán realizadas por Unidades de Verificación quienes emitirán el dictamen de los resultados y complementariamente junto a la placa metálica adherirán un engomado (calcomanía), que señale la fecha y pruebas realizadas.

Marcas de inspección y pruebas: Ejemplo

10/95	PVL	762
Mes y año de la última prueba realizada.	Tipo de prueba.	Ultimos dígitos del No. de registro de la instalación.

- VI) **Reporte de Datos de Manufactura.-** Para el otorgamiento de los permisos de transporte de materiales y residuos peligrosos por parte de la SCT, los solicitantes presentarán constancias de haber cumplido con los requisitos establecidos en esta Norma, a través del Reporte de Datos de Manufactura que deberá entregar el fabricante, reconstructor o certificador.
- VII) **Productos para los cuales fue diseñado el autotanque o tanque sobre chasis.-** En los certificados y demás documentación otorgadas por el constructor o reconstructor deberá incluirse el nombre del producto o productos para los cuales fue diseñado el autotanque o tanque sobre chasis.
- VIII) **Inspección y Pruebas.-** La inspección de los materiales de construcción del tanque y sus aditamentos y la inspección y prueba original del tanque terminado y sus aditamentos deberán ser de acuerdo al código de diseño y a las especificaciones estipuladas en esta Norma, excepto que para tanques construidos de acuerdo con la parte UHT del código de diseño, la prueba de presión original deberá ser por lo menos 1.3 veces de la presión de diseño del tanque.
- IX) **Prueba e inspección de soldadura.**
 - 1) Todo tanque construido de acuerdo con la parte UHT del código de diseño deberá ser sometido, después del relevado de esfuerzos y de la prueba hidrostática, a una inspección de partículas magnéticas fluorescentes húmedas, que serán aplicables a todas las soldaduras del cuerpo y cabezas dentro y fuera del tanque. El método de inspección

deberá ser conforme al apéndice VI del código de diseño, párrafo del UA-70 al UA-72, excepto que no se usarán imanes permanentes.

- 2) A los tanques con capacidad mayores a 13,249 litros o (3,500 galones), diferentes a los descritos en el inciso anterior a menos que se hayan radiografiado al 100%, se les deberán hacer pruebas a todas las soldaduras del cuerpo y cabezas dentro y fuera del tanque, pudiendo utilizar el método fluorescente de partículas magnéticas húmedas (radiográficas), o el método de tintes líquidos penetrantes, o probador ultrasónico. Los imanes permanentes no deberán ser usados para efectuar la inspección de partículas magnéticas.
 - 3) Todos los defectos encontrados o los daños, consecuencia de un accidente que para la reparación del tanque requiera de soldadura, si habían sido previamente relevados de esfuerzos, se les deberá de aplicar de nuevo este tratamiento térmico, y las áreas reparadas, volverse a someter a pruebas.
- X) Tipo de diseño.- Dentro del diseño SCT se pueden establecer los siguientes grupos de acuerdo a los requerimientos y características semejantes de los tanques:
- De la misma especificación.
 - Por el mismo fabricante.
 - Los mismos planos y cálculos de ingeniería, exceptuando variaciones menores en tuberías, las cuales no afectan la capacidad de retención del autotanque.
 - Utilizando los mismos materiales de construcción.
 - De la misma dimensión transversal (corte seccional), con variación de longitud no mayor del 5%.
 - Con variación de volumen, no mayor del 5% (siempre y cuando sea debido a longitud solamente).
- XI) Verificación en operación.- La verificación realizada por Inspectores de Vías Generales de Comunicación y por personal debidamente acreditado y aprobado, deberá observar el procedimiento establecido en la norma oficial mexicana aplicable.

6.2 Consideraciones generales para el marcado y la certificación

6.2.1 Marcado.

- a) Placa Metálica de Identificación.- Todo tanque construido con estas especificaciones deberá tener una placa metálica anticorrosiva, fijada con soldadura en todo su alrededor, remachada o sujeta permanentemente por otro medio apropiado. Esta placa deberá colocarse en el frente izquierdo del tanque, adecuadamente accesible para inspección y mantenerse en condiciones legibles.
- b) En un autotanque multitanque, cada tanque deberá tener su placa colocada al frente, en un lugar accesible para casos de inspección.
- c) Todo tanque con aislamiento debe contar con una placa adicional, como la anterior descrita, fijada a la chaqueta en el lugar especificado. Ni la placa ni los medios de sujeción deben ser atacados por el producto transportado. Si la placa se fija por soldadura, ésta debe efectuarse antes del relevado de esfuerzos.
- d) La placa será claramente marcada por medio de estampado, grabado en relieve u otros medios de formar letras en la placa de metal. La placa deberá contener al menos la siguiente información, en caracteres de por lo menos 9.5 mm (3/8 de pulg.) de alto.

PLACA METALICA DE IDENTIFICACION

Especificación del tanque (SCT ____).

Fabricante o reconstructor.

Número de serie o Número de Identificación Vehicular (NIV).

Fecha de fabricación y certificación.

Número de Registro ante SCT.

Fabricante del tanque.

Presión Máxima de Trabajo Permisible (PMTP) en Kpa.

Presión de prueba del tanque en Kpa.

Fecha de prueba original (mes y año).

Número de especificación del material del recipiente.

Material de soldadura.
Espesor mínimo permisible del cuerpo.
Espesor mínimo permisible de las cabezas.
Capacidad volumétrica.
Presión de Diseño.
Capacidad de agua en litros (galones).

6.2.2 Certificación.

- a) El constructor o reconstructor debe obtener del Organismo de Certificación, la certificación de diseño firmada, de cada uno de sus tipos o modelos de diseño, acreditando el cumplimiento de la norma. Adjunto al certificado deben permanecer anexos los planos o croquis y los cálculos correspondientes que sirvieron de base para la certificación.

El constructor o reconstructor 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.

- b) Al entregar el autotank o tank sobre chasis al propietario, el fabricante le deberá proporcionar el "Reporte de Datos de Manufactura" y un Certificado que estipula que el autotank fue fabricado bajo esta Norma y especificaciones SCT 331.
- c) Este Certificado debe estar autorizado por el Organismo de Certificación Nacional y cumplir con los lineamientos emitidos por la Secretaría de Economía para tal efecto.
- d) Para cada tipo de diseño y por cada autotank o tank sobre chasis, el Certificado deberá estar firmado por el ingeniero Titular del Fabricante y por un ingeniero Certificador de Diseño o Verificador Acreditado, según sea el caso.
- e) El Certificado deberá establecer si incluye o no la Certificación de que todas las válvulas, tuberías y mecanismos de protección cumplen con los requerimientos de la especificación. Si no lo certifica, el instalador de estas válvulas, tuberías o aditamentos deberá proporcionar un Certificado que garantice que se cumple con las especificaciones de cada uno de los aditamentos. El Certificado o Certificados, deberán incluir suficientes dibujos, planos y demás información que indique: localización, marca, modelo y dimensiones de cada válvula y el diagrama de la tubería asociada con el tank.
- f) El Certificado deberá contener una declaración que indique que el tank tuvo tratamiento térmico posterior a la soldadura (relevado de esfuerzos).
- g) El propietario deberá retener en sus archivos la copia original del "Reporte de Datos de Manufactura", Certificados y demás documentos relativos, mientras sea propietario del tank y por lo menos un año después, y en caso de cambio de propietario, el propietario anterior podrá retener fotocopias (nítidas), con lo cual satisface este requerimiento.
- h) El constructor o reconstructor también deberá entregar al propietario del autotank un "Reporte de Datos de Manufactura" para constatar el proceso de diseño y fabricación. Este documento servirá para tramitar ante las autoridades correspondientes de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el permiso para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.
- i) Todo transportista que utiliza un tank, si no es el propietario, deberá obtener copias del "Reporte de Datos de Manufactura" y de los Certificados del tank y retenerlas en sus archivos durante el tiempo que lo utiliza y por lo menos un año después.
- j) El Organismo de Certificación Nacional deberá proceder de acuerdo a lo establecido en esta Norma, debiendo considerar lo siguiente:
- i) Manteniendo expedientes de las certificaciones efectuadas.
 - ii) Control de calidad de los materiales.
 - iii) Programa de inspecciones y exámenes por medio de hojas viajeras.
 - iv) Revisión de cálculos de diseño, dibujos y especificaciones.
 - v) Corrección de las no-conformidades.
 - vi) Control de soldaduras y su aplicación.
 - vii) Pruebas no destructivas (líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonido, etc.).
 - viii) Tratamientos térmicos (relevado de esfuerzos).

- ix) Medición, calibración y pruebas del equipo.
- x) Designación de un verificador autorizado.
- xi) Contar con un sistema y un manual de control de calidad (imprescindible).
- k) Durante el proceso de fabricación del autotanque(s), el Organismo de Certificación Nacional verificará la correcta manufactura del producto. Si en el proceso de fabricación se encontrara alguna no-conformidad, solicitará al fabricante que intervenga un laboratorio de pruebas especializado, acreditado y aprobado, para realizar la prueba que indica la no-conformidad.

7. Verificación de las condiciones de seguridad de los autotanques y tanque sobre chasis, especificación SCT-331

Los tanques, diseñados y contruidos bajo la especificación SCT-331 se usan para transportar gases comprimidos a altas presiones, se diseñan y fabrican para operar entre 7 y 35 kg/cm² (100 y 500 psig.). Los gases se comprimen para reducir el volumen hasta en relación de 400 a 1. Cuando están comprimidos la mayoría de los gases se enfrían y licuan.

Los gases comprimidos que se transportan más comúnmente son los gases licuados de petróleo (como el propano o mezclas de gas propano/butano), amoniaco anhidro, cloro y dióxido de carbono.

Estos autotanques están presurizados en todo momento con una mezcla de vapor y líquido, salvo que sean abiertos para inspección y pruebas.

El potencial de riesgo de estos autotanques es muy elevado, de modo que su funcionamiento seguro, es una prioridad

La mayoría de estos tanques son identificados por su sección transversal circular. (Figura 1).

Ver imagen 11ene-01.bmp
Instalación típica para llenado de
autotanques de gas licuado

TARE A	VERIFICAR	OBSERVANCIA			VALORACION		
					CORRECTA	INCORRECTA	
7.1	A) Placa(s) metálica(s) de identificación.	a) Información completa de acuerdo a la NOM-023-SCT/1994 o al punto 6.2.1. d) de esta Norma.					
		b) Fijada permanentemente y de fácil acceso.					
		c) Localizada a la izquierda al frente sobre el cuerpo o la estructura.					
7.2	A) Marcas de fecha de prueba.	Pruebas o inspección	Símbolo	Periodicidad			
		a) Inspección visual externa.	(V)	1 año			
		b) Inspección visual interna.	(I)	5 años			
		c) Inspección de revestimiento.	(L)	1 año			
		d) Pruebas de fugas.	(K)	1 año *			
		e) Prueba de presión.	(P)	5 años **			
		f) Prueba de espesor.	(T)	1 año ***			
		g) Ubicación, tamaño y claridad del engomado (calcomanía).					
		* Para el transporte de cloro debe someterse a pruebas de fuga cada 2 años.					
		** Para el transporte de cloro debe someterse a pruebas de presión cada 2 años.					
		*** Si transporta corrosivos, cuando la inspección interior (I) a los 5 años revela corrosión.					
		Nota:	Observar si el tanque está marcado QT o NQT para indicar si está construido con acero templado (QT) o acero no templado (NQT).				
7.3.	A) Soportes, sujetadores, cuerpo y cabezas.						
	A. 1. Soportes.	a) Verificar solidez.					
		b) Soldaduras sin grietas o corrosión.					
		c) No soldados directamente al tanque.					
	Nota: Para evitar la soldadura directa al tanque, se usan aditamentos contruidos del mismo material que el tanque y ofrecen una amortiguación entre el tanque y el soporte.						
	A. 2. Sujetadores.	a) Los anclajes, trabes u otros componentes similares.					
		b) Intactos, ajustados y que no muestren señales de deterioro.					
	<ul style="list-style-type: none"> Nota: Salvo que el tanque esté aislado y que el aislamiento o envoltura cubra los dispositivos de fijación, los sujetadores deben estar accesibles a la verificación. 						
	A. 3. Integridad del cuerpo y la cabeza.	a) Exentos de indicios de corrosión, abolladuras o distorsiones.					
		b) Sin indicios de fuga del producto contenido.					

7.4 Verificación de las válvulas y demás dispositivos de control de emergencias

Toda línea de carga y descarga de líquido debe estar provista de una válvula de cierre situada lo más cercana posible del tanque. A menos de que esta válvula pueda operarse manualmente, cada línea debe tener también una válvula de cierre manual.

Toda línea de vapor y de líquido debe estar provista de una válvula de cierre automática con control remoto, excepto que transporte dióxido de carbono, debiendo estar marcado como de uso exclusivo. Esto no es aplicable al argón, criptón, helio, neón, nitrógeno y xenón.

Todas las entradas y salidas del tanque deben estar marcadas "vapor" o "líquido" para indicar si conectan a fase de vapor o líquido.

VALORACION DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS COMPONENTES DE LAS UNIDADES VEHICULARES TIPO TANQUE Y TANQUE SOBRE CHASIS.

Válvula de relevo de presión.

Las válvulas del autotanque tendrán una vida útil de once años a partir de su fecha de fabricación o diez años a partir de su fecha de instalación, lo que ocurra primero, a cuyo término deben ser sustituidas por nuevas.

TAREA	VERIFICAR	VALORACION	
		Correcta	Incorrecta
A	Existencia.		
B	Fecha de fabricación y fecha de instalación.		
C	Sin fugas.		
D	Calibrada a la presión máxima de trabajo permisible.		
E	Protegida con tapón de hule y capuchón.		

Válvula interna.

A	Existencia.		
B	Fecha de fabricación y fecha de instalación.		
C	Funcionamiento de la compuerta de cierre.		

Válvula de exceso de flujo.

Las válvulas de exceso de flujo tendrán una vida útil máxima de diez años a partir de la fecha de instalación a cuyo término deben ser sustituidas por nuevas.

A	Existencia.		
B	Fecha de fabricación y fecha de instalación.		

Válvula de llenado.

Las válvulas del autotanque tendrán una vida útil de once años a partir de su fecha de fabricación o diez años a partir de su fecha de instalación, lo que ocurra primero, a cuyo término deben ser sustituidas por nuevas.

A	Fecha de fabricación y fecha de instalación.		
B	Sin fugas.		

Válvula de máximo llenado.

A	Fecha de fabricación y fecha de instalación.		
B	Sin fugas.		
C	Sin obstrucciones en el orificio de salida.		
D	Funcionamiento.		

Accesorios.

A	Existencia.		
B	Funcionamiento.		

C	Carátula legible.		
D	Sin fugas.		

Indicador de nivel tipo magnético (cuando aplique).

A	Existencia.		
B	Funcionamiento.		
C	Carátula legible.		

Manómetro.

A	Existencia.		
B	Funcionamiento.		
C	Intervalo de 0 a 2, 048 Mpa (0 a 21 Kgf/cm ²).		
D	Carátula legible.		
E	Sin fugas.		

Termómetro.

A	Existencia.		
B	Funcionamiento.		
C	Intervalo de 253 K a 323 K (-20°C a 50°C).		
D	Carátula legible.		

Conexiones en el recipiente.

A	Sin fugas.		
B	Sin corrosión en forma de cavidades.		

Registro pasahombre (domo).

A	Tornillería completa.		
B	Sin fugas.		
C	Tornillería sin corrosión.		

Valoración del sistema de trasiego.**Bomba de trasiego (si aplica).**

A	Sin corrosión en forma de cavidades en el 50% del área de la carcasa.		
B	Sin fugas.		
C	Sin desplazamiento ni vibración.		
D	Tornillería completa de la carcasa.		
E	Buen soporte a la estructura del vehículo.		

Actuador del acelerador (si aplica).

A	Funcionamiento.		
---	-----------------	--	--

Medidor volumétrico.

A	Sin corrosión mayor del 50% en el área del cuerpo.		
B	Sin fugas.		

Actuador de la válvula interna.

A	Existencia.		
B	Funcionamiento .		
C	Ubicada en el área de control del sistema de trasiego.		

Tuberías y conexiones.

A	Sin fugas.		
B	Sin vibraciones ni desplazamiento.		
C	Condición del soporte.		

Coples flexibles.

Los coples flexibles deben cambiarse cada cinco años o antes si las condiciones lo ameritan contados a partir de su fecha de instalación.

A	Malla de refuerzo sin daños.		
B	Fecha de instalación (menor a cinco años).		

Válvulas de retorno automático.

La válvula de retorno automática tendrá como máximo una vida útil de siete años a partir de su fecha de fabricación o cinco años a partir de su fecha de instalación, lo que ocurra primero, a cuyo término debe ser sustituida por una nueva.

A	Existencia.		
B	Fecha de fabricación y fecha de instalación.		
C	Funcionamiento.		
D	Sin fugas.		

Válvulas de cierre rápido y/o de globo.

A	Funcionamiento.		
B	Sin existencia de fugas.		
C	Estado del maneral o volante.		

Carrete.

A	Existencia.		
B	Funcionamiento de la junta rotatoria.		
C	Sin fuga en la junta rotatoria.		
D	Instalación eléctrica a prueba de explosión.		

Manguera de suministro.

La manguera de suministro tendrá como máximo una vida útil de cinco años a partir de su fecha de fabricación o tres años a partir de su fecha de instalación.

A	Fecha de fabricación y fecha de instalación.		
B	Sin uniones de tramos de manguera.		
C	Sin daños en las capas exteriores.		
D	Malla metálica visible.		

7.5 Verificar la defensa trasera.

TAREA	VERIFICAR	VALORACION	
		Correcta	Incorrecta
A	Existencia.		
B	Altura del piso a la parte inferior de la defensa no mayor a 76.2 cm (30") con el vehículo vacío.		

7.6 Verificar la protección contra daños (volcaduras), cuando las condiciones lo permitan.

TAREA	VERIFICAR	VALORACION	
		Correcta	Incorrecta
A	Existencia.		
B	Protege todos los accesorios, válvulas y dispositivos de alivio de seguridad.		
C	Soporta el doble del peso del tanque cargado.		

Periodo de valoración.

La valoración de las válvulas, accesorios, conexiones del recipiente, sistema de trasiego de gas comprimido, autotanque, aditamentos, carteles, símbolos y letreros preventivos, se debe realizar previo al inicio de operaciones del autotanque y posteriormente cada año, o antes si las condiciones lo ameritan.

8. Bibliografía

Código Federal de Regulaciones, 49 Transportación; parte 178. 337, Departamento de Transporte de los Estados Unidos, Washington, D.C., octubre 1997.

Transport Dangerous Goods Norma B620, Ministerio de Transporte de Canadá, 1998.

9. Concordancia con normas y lineamientos internacionales

Esta Norma no tiene concordancia con normas internacionales, por no existir referencia alguna en el momento de su elaboración.

10. 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.

11. Observancia

Con fundamento en lo dispuesto en el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, la presente Norma Oficial Mexicana tiene carácter de obligatorio.

12. 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.

13. Vigencia

La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los sesenta días siguientes de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

México, D.F., a 20 de diciembre de 2001.