

SECRETARÍA DE ENERGÍA

PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-005-SESH-2010, Equipos de carburación de Gas L.P. en motores de combustión interna. Instalación y mantenimiento.

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

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-005-SESH-2010, EQUIPOS DE CARBURACION DE GAS L.P. EN MOTORES DE COMBUSTION INTERNA. INSTALACION Y MANTENIMIENTO.

La Secretaría de Energía, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 26, 33 fracciones I, II, XII y XXV de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 38 fracciones II y IX, 40 fracciones V y XIII, 41, 43, 44, 46, 47, 51 y 73 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 4, 9, 14 fracción IV, y 16 de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo; 20, 28, 30, 39, 40 y 80 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 59 del Reglamento de Gas Licuado de Petróleo; 10, fracciones XXI, XXVI y XXIX, 13 y 23 del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía, y

CONSIDERANDO

Que el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana se sometió a consideración y fue aprobado por el Comité Consultivo Nacional de Normalización en Materia de Hidrocarburos en su Sesión Extraordinaria del 29 de enero de 2010, para su publicación en el Diario Oficial de la Federación, con el propósito de someterla a consulta pública, de conformidad con el artículo 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y a efecto de que los interesados, dentro de los sesenta días naturales, contados a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, presenten sus comentarios ante el citado Comité, sito en avenida de los Insurgentes Sur No. 890, piso 4, colonia Del Valle, código postal 03100, México, D.F.

Que durante el plazo mencionado, la Manifestación de Impacto Regulatorio a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y los documentos que sirvieron de base para la elaboración del proyecto, estarán a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité antes citado.

Por lo expuesto y fundado he tenido a bien expedir para consulta pública el siguiente:

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-005-SESH-2010, EQUIPOS DE CARBURACION DE GAS L.P. EN MOTORES DE COMBUSTION INTERNA INSTALACION Y MANTENIMIENTO

INDICE

1. Objetivo y campo de aplicación
2. Referencias
3. Definiciones
4. Clasificación
5. Especificaciones y métodos de prueba de los sistemas que utilizan regulador y/o regulador-vaporizador
6. Sistemas de inyección
7. Especificaciones generales de la instalación
8. Sistemas Duales
9. Medidas de seguridad
10. Distancias
11. Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad (PEC)
12. Vigilancia
13. Bibliografía
14. Concordancia con normas internacionales
15. Transitorios

1. Objetivo y campo de aplicación

Establecer los requisitos técnicos mínimos de seguridad, especificaciones, métodos de prueba y mantenimiento, para la fabricación e instalación de los reguladores y/o reguladores-vaporizadores para Gas L.P. y demás dispositivos utilizados en los Equipos de Carburación de dicho combustible en vehículos automotores y motores estacionarios de combustión interna. En esta norma quedan comprendidos sistemas automotrices a Gas L.P. en fase vapor operados con vaporizador, ya sea con mezclador o inyectores, así como también sistemas en fase líquida operados con bomba e inyectores, y el procedimiento para la evaluación de la conformidad.

2. Referencias

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana se complementa con las siguientes normas, o las que las sustituyan:

NOM-013-SEDG-2002	Evaluación de espesores mediante medición ultrasónica usando el método de pulso-eco, para la verificación de recipientes tipo no portátil para contener Gas L.P., en uso, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de abril de 2002.
NMX-X-029/2-SCFI-2005	Gas L.P.-Mangueras con refuerzo de alambre o fibras textiles para la conducción de Gas L.P.-Especificaciones y métodos de ensayo-parte 2: para uso automotriz. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de abril de 2005.
NMX-Z-12-2-1987	Muestreo para la inspección por atributos-parte 2: Métodos de muestreo, tablas y gráficas. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre de 1987.

3. Definiciones

Para los efectos de esta Norma, se entenderá por:

3.1 Área de transferencia de calor

El área que separa el Gas L.P. del agente calefactor.

3.2 Automotor

Vehículo de transporte terrestre propulsado por un motor de combustión interna.

3.3 Capacidad máxima de regulación

Valor máximo de presión regulada que entrega el regulador y/o regulador-vaporizador a la capacidad máxima de flujo de Gas L.P. vaporizado y seco en condiciones ambientales normales de presión y temperatura: "1 atmósfera absoluta" o 101,3 kPa (1,0330 kgf/cm²) de presión y 288,7 K (15,6 °C) de temperatura.

3.4 Capacidad máxima de vaporización

Flujo máximo de Gas L.P. vaporizado y seco, que puede proporcionar el regulador-vaporizador en condiciones ambientales normales de presión y temperatura: "1 atmósfera absoluta" o 101,3 kPa (1,0330 kgf/cm²) de presión y 288,7 K (15,6 °C) de temperatura.

3.5 Dispositivo de alimentación de Gas L.P. al motor

Equipo que alimenta el Gas L.P. a un motor de combustión interna, pudiendo ser carburador, mezclador, venturi, o inyectores electrónicos.

3.6 Equipo de Carburación de Gas L.P.

Instalación que consta de recipientes no transportables, tuberías, mangueras y dispositivos de seguridad y control para uso de Gas L.P., como combustible en vehículos automotores.

3.7 Gas L.P. o Gas licuado de petróleo

Combustible compuesto principalmente por butano y propano.

3.8 Inyector

Dispositivo de suministro de combustible, que opera mediante la señal de una computadora o procesador electrónico.

3.9 Mezclador

Dispositivo que dosifica mezclas de aire y combustible en proporciones adecuadas a un motor de combustión interna y que no cuenta con cuerpo de aceleración.

3.10 Módulo de suministro de Gas L.P.

Dispositivo de suministro y regulación de Gas L.P. en fase líquida utilizado por los sistemas de inyección electrónica de Gas L.P. en fase líquida.

3.11 Motor de combustión interna

Máquina que transforma la energía calorífica en energía mecánica.

3.12 Motor estacionario

Motor de combustión interna que se encuentra instalado en lugar fijo.

3.13 Peso bruto vehicular (PBV)

Es la suma de la capacidad de carga del vehículo más su propio peso. Es determinado por el fabricante del vehículo.

3.14 Presión de diseño

Presión máxima de trabajo que puede soportar el regulador y/o regulador-vaporizador.

3.15 Presión de trabajo

Presión a la que se garantiza el correcto funcionamiento del regulador y/o regulador-vaporizador en condiciones normales de operación, siendo 2,05 MPa (21 kgf/cm²).

3.16 Presión no regulada

Presión a la que se encuentra el Gas L.P. dentro del recipiente.

3.17 Presión regulada

Presión controlada por un mecanismo de regulación, pudiendo ser mayor o menor a la presión no regulada.

3.18 Recipiente desmontable

Recipiente para almacenar Gas L.P. que es retirado del vehículo automotor para ser llenado o intercambiado por otro de las mismas características.

3.19 Recipiente no desmontable

Recipiente para almacenar Gas L.P. que no puede ser desmontado del vehículo automotor o del motor estacionario para su llenado.

3.20 Regulador

Dispositivo que mantiene la presión de operación del Gas L.P. en un valor determinado.

3.21 Regulador-vaporizador

Dispositivo que integra la regulación y vaporización del Gas L.P. en un solo elemento.

3.22 Sistema de combustibles mezclados

Sistema que proporciona al motor de combustión interna una mezcla de Gas L.P. y otro combustible.

3.23 Sistema dual

Motor de combustión interna que tiene instalados sistemas que utilizan Gas L.P. y otro combustible en forma independiente. No se considera sistema dual el sistema de combustibles mezclados.

3.24 Válvula automática interruptora de paso

Dispositivo que impide el flujo de Gas L.P. al regulador-vaporizador cuando el motor no esté en funcionamiento y el sistema original de otro carburante no requiera combustible, aun cuando el interruptor de encendido se encuentre en la posición de ignición.

3.25 Vaporizador

Dispositivo en el que se realiza la vaporización del Gas L.P.

3.26 Vehículo a Gas L.P. de fábrica

Automotor al que se le instala equipo de Gas L.P. en la industria automotriz terminal.

4. Clasificación

4.1 Por la forma de suministrar el combustible al motor de combustión interna, los equipos se dividen en:

- a) Sistemas de inyección electrónica: aquellos donde el Gas L.P. se inyecta electrónicamente al motor por medio de un riel de inyectores, inyectores o toberas
- b) Sistemas de succión: aquellos donde el Gas L.P. en fase de vapor es succionado por la presión negativa (vacío) generada por el motor, utilizando cualquier medio mecánico que disminuya la presión

4.2 De acuerdo al estado físico de como se inyecta el combustible al motor, los sistemas se clasifican en:

- a) Sistemas de Inyección en fase líquida: donde el Gas L.P. es inyectado al motor en estado líquido
- b) Sistemas de Inyección en fase vapor: donde el Gas L.P. es inyectado al motor en forma de vapor

4.3 Por el sistema de succión de Gas L.P. pueden ser:

- a) Sobre-atmosférico (presión positiva). Es aquel en el que la presión de salida es mayor a la atmosférica
- b) Sub-atmosférico (presión negativa). Es aquel en que la presión de salida es menor a la atmosférica

4.4 Por el uso de los reguladores y/o reguladores-vaporizadores:

4.4.1 Por el número de etapas de regulación se dividen en:

- a) De una etapa: regulador y/o regulador-vaporizador unietapa
- b) De dos o más etapas: regulador y/o regulador-vaporizador multietapa

4.4.2 Por el tipo de alimentación en la primera etapa

- a) Regulador y/o regulador-vaporizador que recibe el Gas L.P. en estado líquido
- b) Regulador que recibe el Gas L.P. en estado gaseoso (vapor)

4.4.3 Por la presión de salida

- a) Sobre-atmosféricos (presión positiva)
- b) Sub-atmosféricos (presión negativa)

5. Especificaciones y métodos de prueba de los Sistemas que utilizan regulador y/o regulador-vaporizador

5.1 Especificaciones generales del regulador y/o regulador-vaporizador

5.1.1 El regulador y/o regulador-vaporizador debe estar constituido por los siguientes elementos:

- a) Cámara de alta presión con su mecanismo para llevar a efecto la primera etapa de regulación,
- b) Cámara o cámaras de baja presión (en reguladores multietapas y/o reguladores-vaporizadores) con sus mecanismos correspondientes para realizar la segunda o subsecuentes etapas de regulación de presión y control de flujo de Gas L.P.,
- c) Intercambiador de calor para realizar la vaporización del Gas L.P. y contrarrestar el efecto refrigerante causado por la expansión del mismo (en el caso de reguladores-vaporizadores),
- d) Dispositivo dosificador de flujo (válvulas) para ralentí. Este elemento puede estar incorporado o no en el regulador-vaporizador

5.1.2 Construcción

El cuerpo, las tapas y demás elementos deben proveer la hermeticidad del conjunto. Las diversas unidades de un mismo modelo con iguales características de uso deben ser homogéneas para asegurar la absoluta intercambiabilidad de sus partes. El cuerpo del regulador y/o regulador-vaporizador debe contar con puertos en cada cámara y con tapones removibles con el fin de verificar la presión en cada una de ellas.

5.1.3 Resistencia del cuerpo

- a) Debe soportar sin rupturas una presión equivalente a la presión de trabajo multiplicada por 4 durante un tiempo de 1 min, comprobándose de acuerdo con 5.10.2
- b) Debe soportar sin rupturas una variación de temperatura de 253 K a 393 K (-20 °C a 120 °C), comprobándose de acuerdo con 5.10.1

- c) Debe soportar sin rupturas una vibración de 5,0 mm de amplitud a una frecuencia de 17 Hz durante un tiempo de 15 h, comprobándose de acuerdo con 5.9.1
- d) Debe soportar sin fugas una presión de 3,53 MPa (36 kgf/cm²) durante un tiempo de 3 min, comprobándose de acuerdo con 5.9.3.

5.1.4 Resistencia a la corrosión

El cuerpo del regulador y/o regulador-vaporizador y sus elementos constitutivos, no deben presentar corrosión o pérdida del recubrimiento protector.

5.1.5 Acabado

El cuerpo del regulador y/o regulador-vaporizador y sus elementos constitutivos, deben estar acabados según la apariencia natural del material, o recubiertos por materiales antioxidantes. Las superficies no deben presentar abolladuras o ralladuras profundas que afecten su funcionamiento. No se deben utilizar los materiales antioxidantes con el objeto de tapar poros o ralladuras.

5.1.6 La presión máxima de trabajo debe ser 2,05 MPa (21 kgf/cm²)

5.2 Funcionamiento de los mecanismos de regulación

5.2.1 Deben soportar sin deformaciones un esfuerzo físico equivalente a 4 veces la resultante de la fuerza ejercida por el valor de regulación en la etapa correspondiente

5.2.2 El Área de transferencia de calor debe ser superior por lo menos en un 25% a la necesaria para obtener vapor saturado de Gas L.P. en las condiciones en las que el flujo de Gas L.P. sea el máximo. Esto no aplica a reguladores que reciben el Gas L.P. en estado gaseoso

5.3 Factores de seguridad

5.3.1 Para la cámara de alta presión o primera etapa; debe estar diseñada con un factor de seguridad mínimo de 4 veces la presión de trabajo correspondiente.

5.3.2 Para la cámara de baja presión o segunda etapa y subsecuentes; debe estar diseñada con un factor de seguridad mínimo de 1,5 veces la presión atmosférica. Considerando como referencia la presión atmosférica al nivel del mar.

5.3.3 Para el área de transferencia de calor; ésta debe estar diseñada con un factor de seguridad mínimo de 4 veces la presión atmosférica. Considerando la presión atmosférica al nivel del mar.

5.4 Diafragmas

Los diafragmas deben construirse de un material que:

- a) Mantenga sus dimensiones al ser sometidos a cambios de presión y temperatura,
- b) Ser resistentes a fluidos tales como el aceite y el oxígeno,
- c) Adecuados para utilizarse con Gas L.P.,
- d) Ser dimensionalmente uniformes, precisos y no deben presentar cuarteaduras o rajaduras,
- e) Deben construirse con un factor de seguridad de 4 veces la presión de trabajo correspondiente.

5.5 Válvulas

El asiento y sello de las válvulas deben ser contruidos;

- a) De materiales resistentes a fluidos tales como el aceite y el oxígeno,
- b) Adecuados para utilizarse con Gas L.P.,
- c) Que no sufran deformaciones que afecten el funcionamiento del mecanismo durante un mínimo de 100 000 ciclos,
- d) Los elementos deben estar de acuerdo con las tolerancias que se indiquen en los diseños correspondientes,
- e) Estar exentos de rebabas, ralladuras e irregularidades que afecten el funcionamiento del mecanismo.

5.6 Resortes

Los resortes de las distintas válvulas y/o mecanismos deben ser;

- a) De materiales resistentes a fluidos tales como el aceite y el oxígeno,
- b) Adecuados para utilizarse en Gas L.P.,

- c) Los resortes de un mismo modelo deben ser homogéneos para garantizar su intercambiabilidad,
- d) La constante elástica debe calcularse considerando la presión media de trabajo en la cámara respectiva y no debe tener una variación mayor al 10% después de trabajar durante 100 000 ciclos.

5.7 Juntas

Deben fabricarse con materiales;

- a) Resistentes a fluidos tales como aceite, oxígeno y adecuados para utilizarse con Gas L.P.,
- b) Con una consistencia que garantice la hermeticidad,
- c) Deben ser dimensionalmente uniformes, precisas y no presentar cuarteaduras o rajaduras.

5.8 Tornillos y elementos de unión;

Los tornillos, pernos, remaches y elementos de sujeción, deben fabricarse con materiales;

- a) Resistentes a la acción del Gas L.P.,
- b) Resistentes al agua y el aceite, así como a cualquier refrigerante utilizado como medio de transferencia de calor,
- c) Los tornillos que fijan las tapas al cuerpo del regulador y/o regulador-vaporizador, deben ser metálicos y soportar los métodos de prueba señalados en el numeral 5.9 sin presentar deformaciones.

5.9 Métodos de prueba a reguladores y/o reguladores-vaporizadores (producto terminado)

Los reguladores y/o reguladores-vaporizadores, deben someterse en orden consecutivo a las siguientes pruebas para demostrar la resistencia de sus materiales a la vibración, operación, hermeticidad, variación de constante elástica de resortes, resistencia de sus materiales a la corrosión y cambios bruscos de temperatura.

5.9.1 Prueba de vibración

5.9.1.1 Aparatos y equipo

- a) Dispositivo automático que proporcione una amplitud de vibración de 0,0015 m como mínimo y una frecuencia de 17 Hz,
- b) Partes de sujeción.
- c) Cronómetro

5.9.1.2 Procedimiento

Se ensambla el cuerpo del regulador y/o regulador-vaporizador con todos sus elementos constitutivos, posteriormente se sujeta firmemente al dispositivo de prueba y se procede a vibrarse con una amplitud de 5,0 mm con una frecuencia de 17 Hz durante un tiempo de 15 h en cada uno de los tres ejes de orientación.

5.9.1.3 Resultado

Los elementos constitutivos del regulador y/o regulador-vaporizador, deben permanecer en su sitio.

5.9.2 Prueba de funcionamiento de los mecanismos de regulación

5.9.2.1 Aparatos y equipos

- a) Compresor o dispositivo de aumento de presión que proporcione un aumento mínimo de presión de 2,05 MPa (21 kgf/cm²),
- b) Bomba de vacío o dispositivo que genere una succión de al menos 0,708 m³/min,
- c) Conexiones, tubos y válvulas necesarias,
- d) Manómetros o vacuómetros,
- e) Brocha,
- f) Agua jabonosa.

5.9.2.2 Procedimiento

En la entrada de Gas L.P. del regulador y/o regulador-vaporizador debidamente ensamblado con todos sus elementos constitutivos, se aplica una presión neumática igual a la máxima presión de trabajo de 2,05 MPa (21 kgf/cm²). Con los manómetros y/o vacuómetros previamente fijados en los puertos destinados a la medición de valores de cada cámara, se determina que éstos sean los especificados para el modelo y clasificación correspondiente, de acuerdo a las especificaciones del fabricante. En el caso del regulador sub-atmosférico y/o regulador-vaporizador, se aplica vacío a la salida del Gas L.P. de acuerdo a las especificaciones del fabricante para el modelo correspondiente.

5.9.2.3 Resultado

Durante esta prueba no debe escapar aire por las conexiones, lo cual se comprueba usando una brocha con jabonadura para detectar el paso de aire.

5.9.3 Prueba de hermeticidad**5.9.3.1 Aparatos y equipo**

- a) Compresor que proporcione una presión de al menos 3,53 MPa (36 kgf/cm²),
- b) Conexiones, tubos y válvulas necesarias,
- c) Recipientes con agua,
- d) Cronómetro,
- e) Manómetros.

5.9.3.2 Procedimientos y resultados

Esta prueba debe realizarse a cada cámara del regulador y/o regulador-vaporizador, por separado de la siguiente forma:

5.9.3.2.1 Para los reguladores-vaporizadores y/o reguladores multietapa

- a) Para la cámara de alta presión se obstruye el paso de Gas L.P. hacia la cámara o cámaras de baja presión, una vez efectuado, se hacen las conexiones necesarias para conectar el dispositivo de aumento de presión y el regulador y/o regulador-vaporizador a través de su conexión de alimentación de Gas L.P., instalando entre ambos un manómetro y las válvulas necesarias,
- b) Una vez instalado el sistema conforme a lo descrito en el inciso a), se introduce el regulador y/o regulador-vaporizador en un recipiente con agua, incrementando inmediatamente después la presión hasta 3,53 MPa (36 kgf/cm²) durante 3 min, periodo en el cual no deben presentarse burbujas en ninguna parte del regulador y/o regulador-vaporizador.

5.9.3.2.2 Para los reguladores y/o reguladores-vaporizadores unietapa

- a) Deben realizarse las conexiones mencionadas e instalarse un manómetro en la salida de Gas L.P., posteriormente se introduce el regulador y/o regulador-vaporizador en el recipiente con agua incrementando inmediatamente después la presión hasta 3,53 MPa (36 kgf/cm²) durante 3 min, periodo en el cual no deben presentarse burbujas en ninguna parte del regulador y/o regulador-vaporizador. La presión registrada en el manómetro instalado en la salida de Gas L.P. debe cumplir con las especificaciones del fabricante,
- b) En la cámara o cámaras de baja presión debe obstruirse el paso de Gas L.P. hacia la cámara de alta presión. Se conecta el dispositivo de aumento de presión al regulador y/o regulador-vaporizador a través de su conexión de salida de Gas L.P. Posteriormente se introduce el regulador y/o regulador-vaporizador en un recipiente con agua incrementando inmediatamente después la presión hasta 1,5 veces la presión atmosférica durante 3 min, periodo en el cual no deben presentarse burbujas en ninguna parte del regulador y/o regulador-vaporizador.

5.9.4 Prueba a resortes**5.9.4.1 Aparatos y equipo:**

- a) Dispositivo que proporcione una frecuencia de vibración de 35 Hz,
- b) Dispositivo para medir constantes de resortes,
- c) Contador de ciclos.

5.9.4.2 Procedimiento

Debe calcularse la constante elástica del resorte considerando la presión media de trabajo en la cámara respectiva, se deben someter a una vibración de una amplitud 10% mayor de su rango de trabajo en el regulador y/o regulador-vaporizador a una frecuencia de 35 Hz hasta completar 100,000 ciclos, después de esto se mide la constante elástica del resorte.

5.9.4.3 Resultado

La constante elástica del resorte debe cumplir con lo establecido en 5.6.

5.10 Métodos de pruebas a materiales**5.10.1 Prueba de choque térmico****5.10.1.1 Aparatos y equipo**

- a) Cámara caliente que alcance una temperatura de $393\text{ K} \pm 5\text{ K}$ ($120\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$),
- b) Cámara fría que alcance una temperatura de $253\text{ K} \pm 5\text{ K}$ ($-20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$).
- c) Cronómetro.

5.10.1.2 Procedimiento

Colocar el regulador y/o regulador-vaporizador en la cámara caliente a la temperatura indicada durante 30 min y pasarlo a la cámara fría en un tiempo menor o igual a 15 seg, debiendo permanecer en esta última durante 30 min. Posteriormente se debe retirar el regulador y/o regulador-vaporizador permitiendo que alcance la temperatura ambiente para verificar que cumpla con lo establecido en los numerales 5.4 y 5.10.4.

5.10.2 Pruebas de fortaleza hidrostática

El cuerpo de aquella parte de un regulador y/o regulador-vaporizador al someterse a la presión del contenedor no debe romperse, fracturarse o mostrar distorsión permanente.

5.10.2.1 Aparatos y equipo

- a) Bomba hidráulica que proporcione una presión de al menos 3,53 MPa (36 kgf/cm^2),
- b) Conexiones, tubos y válvulas necesarias,
- c) Recipientes con agua,
- d) Cronómetro,
- e) Manómetros.

5.10.2.2 Procedimiento

Se obtura la salida del regulador y se aplica una presión hidrostática de cuatro veces la presión de trabajo máxima permisible a la cámara de entrada del regulador durante 1 min. Esta prueba debe efectuarse a temperatura ambiente.

5.10.2.3 Resultado

El cuerpo de la parte del regulador aguas arriba de un asiento de válvula de reducción de presión no debe romperse, fracturarse o mostrar una distorsión permanente.

5.10.3 Pruebas de corrosión**5.10.3.1 Aparatos y equipo**

- a) Cámara de niebla salina,
- b) Termómetro,
- c) Cronómetro.

5.10.3.2 Procedimiento

Se debe colocar el componente en su posición de instalación normal y someterlo durante 240 h a una prueba de rocío salino (niebla). La temperatura dentro de la cámara de niebla salina debe mantenerse entre 306 K y 309 K (33 °C a 36 °C).

5.10.3.3 Resultado

Al finalizar la prueba el componente debe cumplir las pruebas aplicables especificadas en los numerales 5.10.1, 5.10.2 y 5.10.4.

5.10.4 Prueba de detección de fugas**5.10.4.1 Aparatos y equipo**

- a) Agua jabonosa o recipiente con agua, detector de fugas,
- b) Conexiones, tubos y válvulas necesarias.

5.10.4.2 Procedimiento

Con la muestra instalada al sistema en operación, debe efectuarse una prueba de detección de fugas al sistema completo para verificar su hermeticidad. Esta prueba se debe realizar aplicando una solución de agua jabonosa o mediante el uso de un detector de fugas en todas las conexiones de tuberías y mangueras de Gas L.P.

5.10.4.3 Resultado

Al finalizar la prueba el regulador y/o regulador-vaporizador no debe presentar fugas.

5.11 Muestreo

Para efectos de evaluación de la conformidad con esta Norma, el muestreo debe sujetarse a lo dispuesto en la Tabla de este numeral, seleccionando de manera aleatoria los especímenes para prueba, tomándose como mínimo 1 espécimen por cada lote ≤ 100 .

Cantidad de especímenes para prueba

No.	Prueba	Especímenes a probar
5.9.1	Vibraciones	Un espécimen no sujeto a ninguna prueba
5.9.2	Mecanismos de regulación	Un espécimen no sujeto a ninguna prueba
5.9.3	Hermeticidad	Un espécimen no sujeto a ninguna prueba
5.9.4	Resortes	Un espécimen no sujeto a ninguna prueba
5.10.1	Choque térmico	El mismo espécimen de 5.10.3
5.10.2	Fortaleza hidrotástica	El mismo espécimen de 5.10.3
5.10.3	Corrosión	Un espécimen no sujeto a ninguna prueba
5.10.4	Detección de fugas	El mismo espécimen de 5.10.3

En caso de requerirse llevar a cabo una verificación en términos de lo dispuesto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las muestras de regulador y/o regulador-vaporizador podrán obtenerse a partir de lo dispuesto en la Tabla del presente numeral, o en su caso, determinarse de acuerdo con las disposiciones previstas en la Norma Mexicana NMX-Z-012-1987.

5.12 Marcado, empaque y embalaje del regulador y/o regulador-vaporizador**5.12.1 Marcado**

En el cuerpo del regulador y/o regulador-vaporizador deben estar visiblemente grabados la entrada y salida del Gas L.P., especificando si se trata de Gas L.P. líquido o vapor, y las conexiones para el agente refrigerante y como mínimo los siguientes datos:

- a) Marca, símbolo o nombre del fabricante nacional o extranjero y nombre o razón social del importador, en su caso,
- b) Modelo, clasificación y No. de serie,
- c) Aplicación para motor en cm^3 de desplazamiento,
- d) Presión de trabajo en MPa,
- e) La leyenda HECHO EN MEXICO o la designación en español del país de origen. Por ejemplo: Hecho en Italia, Hecho en Dinamarca.

5.12.2 Empaque y embalaje

Los reguladores y/o reguladores-vaporizadores deben empacarse y embalsarse de tal forma que queden protegidos durante su transporte y almacenamiento, debiendo contar como mínimo los siguientes datos.

- a) Los establecidos en los incisos a), b) e) y f) del numeral 5.12.1.
- b) Cantidad de piezas

6. Sistemas de inyección

Los componentes que integran el sistema electromecánico de inyección de Gas L.P., tales como riel de inyectores, inyectores o toberas, etc., deben cumplir con las especificaciones técnicas establecidas por el fabricante, importador o comercializador.

7. Especificaciones generales de la instalación

7.1 Recipientes para contener Gas L.P.

Los recipientes utilizados en las instalaciones a Gas L.P. motivo de esta Norma, deben de cumplir con las especificaciones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas referentes a la fabricación de recipientes sujetos a presión tipo no portátil para contener Gas L.P.

7.1.1 Clasificación de los recipientes

Los recipientes pueden ser:

- a)** Recipientes desmontables,
- b)** Recipientes no desmontables.

7.1.2 Capacidad

7.1.2.1 Cuando el recipiente se instale en montacargas, éste puede ser del tipo desmontable, siempre y cuando no exceda de 60 litros al 100% capacidad agua.

7.1.2.2 La capacidad total de Gas L.P. para automóviles y camiones, no debe ser mayor de 450 litros al 100% capacidad agua, exceptuando autotanques que transporten o distribuyan Gas L.P., en los que se permite optativamente abastecer el hidrocarburo al motor del mismo autotanque, siempre y cuando el punto de suministro al motor del vehículo, se encuentre situado en un sitio diferente de los elementos de trasiego del autotanque. En este caso, los autotanques no deberán contar con recipientes adicionales destinados a abastecer el motor del vehículo.

7.1.2.3 Cuando los recipientes estén soportados directamente a los largueros del chasis en vehículos de hasta 5500 kg de PBV, la capacidad máxima del recipiente debe ser de 220 litros al 100% capacidad agua, pudiéndose instalar más de un recipiente, siempre y cuando la suma de sus capacidades no exceda los 450 litros al 100% capacidad agua.

7.1.2.4 Si se tiene instalado más de un recipiente, se debe colocar en la línea de servicio que los interconecta una válvula de no retroceso u otro dispositivo que evite que el Gas L.P. pase de un recipiente a otro. Esta disposición no aplica en caso de que los recipientes cuenten con un dispositivo de cierre automático en la línea de servicio o en el recipiente.

7.1.2.5 En montacargas con recipiente no desmontable, la capacidad máxima debe ser de 80 litros al 100% capacidad agua.

7.1.2.6 Los recipientes para motores de combustión interna estacionarios deben cumplir con la Norma Oficial Mexicana correspondiente a su capacidad de almacenamiento.

7.1.3 Ubicación

7.1.3.1 Deben estar nivelados para la lectura correcta del nivel de líquido, con una tolerancia de 5%.

7.1.3.2 La ubicación de los recipientes debe ser tal que los proyectiles arrojados por el movimiento del vehículo no provoquen daño a éstos y/o a sus válvulas y accesorios.

7.1.3.3 En remolques y semirremolques el recipiente debe ubicarse en la unidad motriz.

7.1.3.4 Los recipientes no deben ubicarse en lugares que obstruyan la reparación del sistema de suspensión y/o su funcionamiento.

7.1.3.5 Se deben ubicar en sitios de fácil acceso para que los operarios lleguen a las válvulas del recipiente en forma segura.

7.1.3.6 La ubicación de los recipientes debe ser tal que no rebasen el ancho o largo total del vehículo.

7.1.3.7 En los recipientes, el área de válvulas y accesorios debe estar protegida contra daños físicos con el protector de accesorios instalado por el fabricante del recipiente.

7.1.3.8 No se permite la ubicación de recipientes sobre el techo de la cabina. Esta condición no aplica en los montacargas ni a los casos señalados en los incisos 7.1.5.3 y 7.1.5.4.

7.1.3.9 Su ubicación debe impedir que en caso de existir fuga de Gas L.P., ésta no se dirija hacia el interior del vehículo.

7.1.3.10 Cuando el recipiente se encuentre instalado en el área de carga del vehículo y la carga, por sus características sea susceptible de dañarlo, debe protegerse contra daños físicos.

7.1.3.11 Se debe evitar que haya transferencia de calor al recipiente causada por los gases de escape.

7.1.3.12 En vehículos dedicados al transporte de sustancias corrosivas, el recipiente debe protegerse o aislarse de tal forma que se evite el contacto con estos productos en cualquier circunstancia.

7.1.3.13 Los recipientes deben estar permanentemente fijos en el vehículo que los utilice, sujetándolos firmemente, evitando que éstos se aflojen, deslicen o giren de sus medios de sujeción.

7.1.4 Distancias de los recipientes a diversos elementos.

7.1.4.1 Los recipientes deben estar ubicados a una distancia mínima de 1,00 m del motor. Esta distancia no aplica para los montacargas.

7.1.4.2 La distancia entre el recipiente y el sistema de escape debe ser de al menos 20 cm.

7.1.4.3 Cuando el recipiente se ubique en la parte delantera o trasera del vehículo, la distancia entre el recipiente y el punto más cercano al paño interior de la defensa correspondiente, debe ser como mínimo 20 cm.

7.1.4.4 Cuando por el diseño del vehículo no se pueda cumplir con las distancias establecidas en los numerales 7.1.4.1 y 7.1.4.2 se podrá utilizar un deflector de material no combustible que evite la transmisión directa de calor al recipiente.

7.1.4.5 Cuando el vehículo cuente con convertidor catalítico, éste debe ubicarse a una distancia mínima de 30 cm del recipiente o contar con un deflector de material no combustible que evite la transmisión directa de calor al recipiente.

7.1.4.6 La distancia entre el recipiente o el sistema de montaje a la parte más baja de las ruedas debe ser:

- a) Cuando la parte más baja del sistema de montaje del recipiente quede a la altura o por debajo del chasis o bastidor la distancia debe ser, como mínimo de 25 cm,
- b) Cuando el chasis o bastidor esté por debajo del sistema de montaje, la distancia debe ser como mínimo de 20 cm.

7.1.5 Recipientes ubicados en el exterior del vehículo (a la intemperie)

7.1.5.1 El recipiente debe instalarse de manera tal que no obstruya el movimiento de cualquier mecanismo del vehículo.

7.1.5.2 Cuando el desfogue de la válvula de relevo de presión se dirija horizontalmente hacia los costados del vehículo, se debe instalar un dispositivo que desvíe el flujo de dicha válvula. Esta disposición aplica solamente a los recipientes instalados debajo de la plataforma o sujetos en el chasis.

7.1.5.3 En vehículos automotores hasta 3500 kg de PBV, se permite la colocación de un solo recipiente sobre la cabina o la parte superior del área de carga, siempre y cuando esté soportado en una estructura metálica apoyada directamente en la plataforma de la caja o del chasis. En este caso, la altura máxima medida de la parte más alta del recipiente y la más baja de las ruedas, no debe exceder los 3,00 m cuando el vehículo esté descargado y la capacidad máxima del recipiente no debe exceder los 120 litros al 100% capacidad agua.

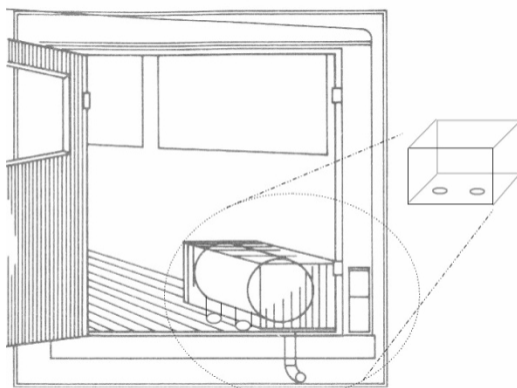
7.1.5.4 En vehículos automotores con PBV mayor a 3500 kg, se permite la colocación de un solo recipiente sobre la cabina o la parte superior del área de carga, cuando esté soportado en una estructura metálica apoyada directamente en la plataforma de la caja o del chasis. En este caso, la altura máxima medida de la parte más alta del recipiente y la más baja de las ruedas, no debe exceder los 3,00 m cuando el vehículo esté descargado y la capacidad máxima del recipiente no debe exceder los 220 litros al 100% capacidad agua.

7.1.6 Recipientes en el interior del vehículo o sitios cerrados:

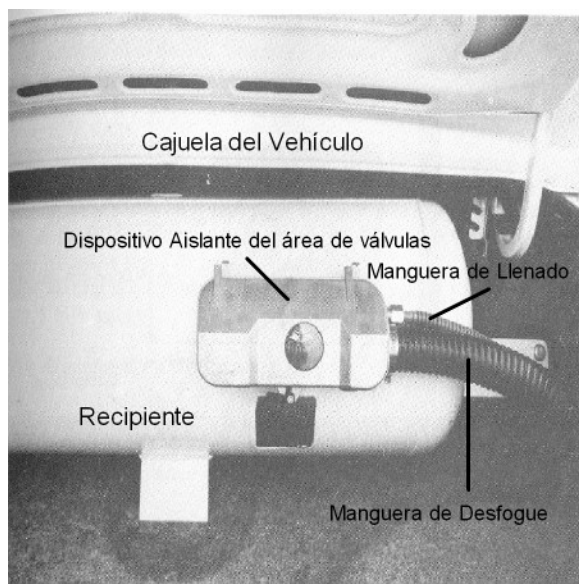
7.1.6.1 Cuando el recipiente se ubique en el interior de un vehículo destinado al transporte de pasajeros, sólo se permite la instalación de un recipiente con capacidad máxima de 150 litros al 100% capacidad agua.

7.1.6.2 Los recipientes deben aislarse de la parte interior del vehículo, ya sea de pasajeros o de carga, con un gabinete de material no combustible y cumplir con lo establecido en el numeral 7.1.6.7.

Los recipientes no deben ser empleados como parte estructural de los asientos o soporte de carga y contar con una ventilación al exterior en la parte más baja, mediante dos aberturas con un área de 5 cm² cada una. Estas aberturas deben ubicarse a una distancia mínima de 50 cm con respecto a la salida del sistema de escape y al menos a 20 cm con respecto al tubo de escape y/o al convertidor catalítico (Figura 1).

**Figura 1**

7.1.6.3 Si el recipiente se ubica en la cajuela, ésta se considera como gabinete siempre que cuente con un dispositivo aislante en el área de válvulas y medidor de nivel de líquido del recipiente. Dicho dispositivo debe contar con tubería de desfogue hacia el exterior del vehículo y permitir la operación segura de las válvulas (Figura 2).

**Figura 2**

7.1.6.4 La válvula de relevo de presión del recipiente debe tener una tubería de desfogue orientada hacia el exterior del vehículo (a la intemperie). Este desfogue no debe dirigirse hacia el sistema de escape.

7.1.6.5 La tubería de desfogue debe ser de material no combustible, tener un diámetro igual o mayor al de la descarga de la válvula de relevo de presión, estar soportada y no restringir ni interrumpir el desfogue de Gas L.P.

7.1.6.6 Cuando la válvula de relevo de presión del recipiente por sí misma quede ubicada en la parte exterior del vehículo no requiere de tubería de desfogue; en caso de que éste se dirija hacia el sistema de escape, se debe instalar un dispositivo que lo desvíe.

7.1.6.7 Cuando por la ubicación de las válvulas, no se tenga acceso a éstas desde el exterior, el llenado de los recipientes debe efectuarse desde el exterior del vehículo, utilizando el sistema de llenado que a continuación se describe (Figura 3).

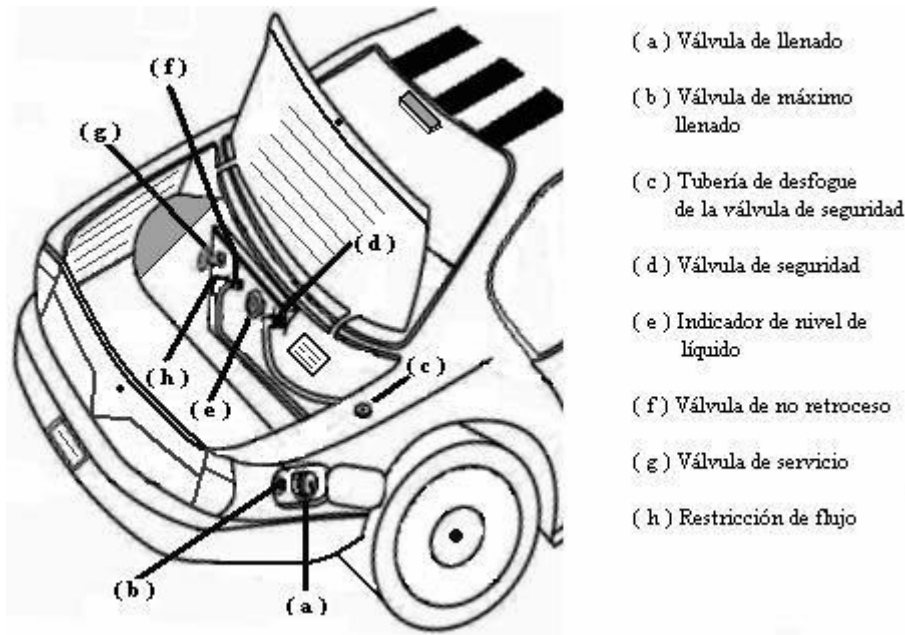


Figura 3

- a) Se debe instalar una válvula de llenado en el exterior del vehículo, la cual debe estar conectada al recipiente por medio de una manguera y una válvula de no retroceso roscada directamente al cople del recipiente,
- b) Se debe instalar una válvula de máximo llenado en el exterior del vehículo, conectada directamente al cople del recipiente por medio de una manguera. El cople debe contar con un dispositivo que restrinja el flujo a través de un orificio de 1,55 mm (1/16") de diámetro,
- c) Tubería de desfogue de la válvula de seguridad,
- d) Válvula de seguridad,
- e) Indicador de nivel de líquido,
- f) Válvula de no retroceso,
- g) Válvula de servicio,
- h) Restricción de flujo,
- i) La presión de trabajo de las mangueras, así como de sus accesorios y terminales, debe ser como mínimo de 2,41 MPa (24,61 kgf/cm²).

7.2 Tuberías y mangueras para Gas L.P.

7.2.1 Las mangueras utilizadas en las instalaciones a Gas L.P. motivo de esta Norma, deben de cumplir con las especificaciones establecidas en las Normas Mexicanas referentes a la fabricación de mangueras para uso automotriz empleadas para la conducción de Gas L.P.

7.2.2 Para los sistemas de succión y de inyección de Gas L.P., las tuberías y mangueras para conducción de Gas L.P. en estado líquido a presión no regulada deben ser:

- a) Cuando la conducción de Gas L.P. sea por tubo de cobre, éste debe ser tipo "L" flexible, con un diámetro nominal máximo de 9,5 mm (3/8") y contar con forro de plástico o hule en toda su trayectoria,
- b) Cuando la conducción de Gas L.P. sea por manguera, ésta debe ser para manejo de Gas L.P. con una presión de trabajo como mínimo de 2,41 MPa (24,61 kgf/cm²), con un diámetro nominal máximo de 9,5 mm (3/8").

7.2.2.1 Las tuberías y mangueras deben instalarse de forma tal que en ningún momento estén en contacto directo con el motor o partes en movimiento del vehículo.

7.2.2.2 Las tuberías o mangueras no deben pasar, en ningún caso, por el área de pasajeros ni por conductos cerrados.

7.2.2.3 La tubería o manguera no debe tener dobleces que reduzcan su diámetro.

7.2.2.4 Cuando las tuberías o mangueras crucen a través de lámina, éstas deben protegerse contra daños y desgaste por fricción o corte.

7.2.2.5 Las tuberías o mangueras deben instalarse a una distancia mínima de 15 cm del acumulador o sistema de escape. En ningún caso debe pasar por debajo del acumulador.

7.2.2.6 Las tuberías o mangueras deben estar debidamente sujetas en partes fijas del vehículo. Las tuberías de cobre deben de contar con un rizo en el extremo contrario al recipiente.

7.2.3 Mangueras para conducción de Gas L.P. a presión regulada (fase vapor) para los sistemas de succión de Gas L.P.

7.2.3.1 Las mangueras deben ser para el manejo de Gas L.P. con una temperatura mínima de operación de 393 K (120 °C), que en su instalación y durante su operación no disminuyan su diámetro por succión o por doblez.

7.2.3.2 Las mangueras no deben pasar por el área de pasajeros ni por conductos cerrados.

7.2.3.3 Las mangueras deben instalarse a una distancia mínima de 15 cm del acumulador o del sistema de escape del motor. En ningún caso debe pasar por debajo del acumulador.

7.2.4 Mangueras para conducción de Gas L.P. a presión regulada en sistemas de inyección en fase vapor de Gas L.P.

7.2.4.1 Las mangueras deben ser para el manejo de Gas L.P. y para una presión de trabajo mínima de 861,95 kPa (8,79 kgf/cm²).

7.2.4.2 Las mangueras deben instalarse de forma tal que en ningún momento estén en contacto directo con el motor o partes en movimiento del vehículo. El dispositivo de alimentación no se considera parte del motor, así como tampoco el riel de inyectores.

7.2.4.3 Las mangueras no deben tener dobleces que reduzcan su diámetro.

7.2.4.4 Las mangueras deben instalarse a una distancia de al menos 15 cm del acumulador. En ningún caso deben pasar por debajo del mismo.

7.2.5 Mangueras para conducción de Gas L.P. a presión regulada en sistemas de inyección en fase líquida de Gas L.P.

Las mangueras deben ser para el manejo de Gas L.P. y para una presión mínima de diseño (presión máxima de trabajo) de 2,41 MPa (24,61 kgf/cm²).

7.2.6 Mangueras para el calentamiento del regulador-vaporizador

7.2.6.1 Cuando se utilice el agua o refrigerante del motor para calentar el regulador-vaporizador, las mangueras deben ser del tipo de calefacción automotriz.

7.2.6.2 Cuando se utilice el aceite del motor para calentar el regulador-vaporizador, se debe utilizar manguera o tubería para la conducción de Gas L.P. a presión no regulada.

7.3 Conexiones

7.3.1 Las conexiones en la línea de agua (refrigerante) en el regulador-vaporizador pueden ser de latón, bronce o nylon, y de bronce o latón en el motor.

7.3.2 Conexiones para sistemas de succión de Gas L.P. en presión no regulada.

Las conexiones en las líneas de Gas L.P. del recipiente al regulador y/o regulador-vaporizador deben ser de latón, bronce o acero.

7.3.3 Conexiones para sistemas de succión de Gas L.P. en presión regulada.

Las conexiones en las líneas de Gas L.P. del regulador y/o regulador-vaporizador al dispositivo de alimentación de Gas L.P. al motor deben ser bronce, latón o nylon.

7.3.4 No se permite utilizar abrazaderas ni alambres en las terminales de las mangueras para presión no regulada de Gas L.P. Sólo se permite el uso de abrazaderas en las mangueras de presión regulada de Gas L.P., siempre y cuando ésta no exceda 10,34 kPa (0,105 kgf/cm²).

7.4 Herrajes y tornillería

7.4.1 Cuando el recipiente se instale soportado del chasis o piso del vehículo automotor, el herraje del soporte cuando sea de acero comercial, deber ser como mínimo de:

- a) Para recipientes hasta 150 litros al 100% capacidad agua, el herraje que soporta el peso del recipiente debe ser de al menos 4,8 mm (3/16") de espesor por al menos 51 mm (2") de ancho y/o cualquier otro herraje que cumpla con una sección transversal de al menos 240 mm², y el herraje que lo sujeta de al menos 3,17 mm (1/8") de espesor por al menos 51 mm (2") de ancho,
- b) Para recipientes mayores de 150 litros al 100% capacidad agua, el herraje que soporta el peso del recipiente debe ser de al menos 6,4 mm (1/4") de espesor por al menos 51 mm (2") de ancho y/o cualquier otro herraje que cumpla con una sección transversal de al menos 323 mm², y el herraje que lo sujeta de al menos 4,8 mm (3/16") de espesor por al menos 51 mm (2") de ancho.

7.4.2 Se permite el uso de soportes o herrajes soldados al recipiente por el fabricante del mismo. En ningún caso se permite utilizar cadenas como soportes o como medio de sujeción del recipiente.

7.4.3 Para vehículos de fábrica, los soportes del recipiente deben cumplir con las especificaciones del mismo fabricante.

7.4.4 En caso de usar acero de mayor resistencia al comercial, se permite el uso de soportes con otras medidas, siempre y cuando resistan sin deformación permanente una carga estática aplicada en cualquier dirección equivalente a 4 veces el peso del recipiente y su contenido máximo de Gas L.P.

7.4.5 No deben existir grietas o fracturas en los soportes o medios de sujeción.

7.4.6 No se permite perforar o soldar el chasis del vehículo automotor por ningún motivo.

7.4.7 En los casos donde el recipiente se soporte colgado al piso del vehículo, el piso debe reforzarse.

7.4.8 Cuando el recipiente (no importando su capacidad) se instale sobre el piso o cualquier parte del vehículo o montacargas, los soportes en caso de utilizarse acero comercial, deben ser como mínimo de 4,8 mm (3/16") de espesor por al menos 38,1 mm (1 1/2") de ancho el herraje que soporta el peso del recipiente y el herraje que lo sujeta de al menos 3,17 mm (1/8") de espesor por al menos 38,1 mm (1 1/2") de ancho.

7.4.9 Los tornillos utilizados deben ser como mínimo de acero grado 5 y al menos 9,5 mm (3/8") de diámetro, se permiten diámetros menores en los tornillos cuando el grado del acero sea mayor, o diámetros mayores del tornillo cuando el grado del acero sea menor siempre y cuando el diámetro y el grado del acero sea el indicado para el esfuerzo a la tensión resultante de soportar una carga estática equivalente a cuatro veces el peso del recipiente y su contenido máximo de Gas L.P.

7.5 Componentes para los sistemas de succión e inyección electrónica de vapor de Gas L.P.

7.5.1 Regulador-vaporizador.

7.5.1.1 Su instalación debe ser dentro del compartimiento del motor y estar sujeto firmemente.

7.5.1.2 Para vaporizar el Gas L.P. no se permite utilizar resistencias eléctricas, gases de combustión o el calor del tubo de escape.

7.5.1.3 El sistema de calentamiento del regulador-vaporizador se puede conectar al sistema de calefacción del vehículo, siempre y cuando se haga en forma paralela. No se permite instalarlo en serie a dicho sistema.

7.5.1.4 La distancia mínima del regulador-vaporizador al sistema de escape del motor será de 15 cm.

7.5.1.5 La distancia mínima del regulador-vaporizador al acumulador, distribuidor será de 20 cm.

7.5.1.6 La distancia entre el regulador-vaporizador y el sistema de escape y/o acumulador, distribuidor, puede ser 30% menor siempre y cuando se coloque un deflector.

7.5.2 Filtro para Gas L.P.

Se debe instalar por lo menos un filtro en el sistema en un lugar que permita su mantenimiento o sustitución.

7.5.3 Válvula automática interruptora de paso de Gas L.P.

7.5.3.1 El sistema debe contar por lo menos con una válvula automática interruptora de paso de Gas L.P.

7.5.3.2 Cuando la válvula sea eléctrica su instalación debe protegerse con fusible.

7.5.3.3 La ubicación de la válvula debe ser dentro del compartimiento del motor y a una distancia máxima de 5 cm del regulador-vaporizador. Esto no aplica en sistemas de inyección electrónica en fase líquida.

7.6 Componentes para los sistemas de inyección electrónica en fase líquida de Gas L.P.

7.6.1 Recipiente de almacenamiento con brida: su instalación debe cumplir con lo estipulado en el numeral 7.1.

7.6.2 El módulo de suministro de Gas L.P. debe estar instalado directamente en la brida que el recipiente tiene para este fin.

7.6.3 El filtro de combustible a la entrada al recipiente debe estar ubicado en la línea de llenado del recipiente.

7.6.4 Las mangueras para conducción de Gas L.P. en fase líquida, deben estar sujetas a lo largo de la trayectoria del módulo de suministro al riel de inyectores, evitando el contacto directo con fuentes de calor y partes en movimiento.

7.6.5 En motores que tienen dos rieles de combustible, el ramal de bifurcación se debe instalar en la manguera para conducción de Gas L.P. en fase líquida, a fin de alimentarlos.

7.6.6 El riel de inyectores debe instalarse sobre el múltiple de admisión del motor.

7.6.7 Los inyectores se deben instalar entre el riel de inyectores y el múltiple de admisión del vehículo.

8. Sistemas Duales

8.1 En los sistemas que originalmente cuentan con carburador en otro combustible no se permite la instalación dual.

8.2 En los sistemas considerados en el numeral anterior debe quedar inutilizado el sistema de alimentación de otro combustible permanentemente cuando al vehículo se le instale el equipo de carburación de Gas L.P.

8.3 Para vehículos que originalmente cuentan con inyección electrónica de otro combustible, se permite la instalación dual, ya sea de inyección de Gas L.P. vapor o líquido, o de succión, solamente si se instala el sistema con el siguiente respaldo electrónico:

- a) Dispositivo electrónico que realice interfase con la computadora de a bordo del vehículo,
- b) Que se conserven las características originales de la computadora de abordo y de operación del motor.

9. Medidas de seguridad

9.1 Los cables de bujías deben contar con capuchones completos y que no presenten fisuras.

9.2 El sistema eléctrico debe estar aislado y no tener falsos contactos o cables que provoquen chispa.

9.3 Si se detecta que los recipientes estuvieron expuestos a fuego directo o daños evidentes como corrosión, abolladuras e incisiones, deben ser retirados del servicio.

9.4 No se deben hacer trabajos de soldadura, esmerilado o cualquier modificación en el cuerpo y/o casquetes del recipiente.

9.5 El acumulador debe estar fijo y sus terminales no deben tener falsos contactos que provoquen chispa, así como contar con los tapones de las celdas debidamente colocados, completos y que no presenten fisuras.

9.6 Mantenimiento

9.6.1 Se debe contar con un libro-bitácora donde se registren todo tipo de mantenimiento y modificaciones realizados al sistema.

9.6.2 Se debe realizar mantenimiento preventivo al equipo de Gas L.P. como mínimo cada seis meses o cada diez mil kilómetros lo que suceda primero.

9.6.3 En vehículos de fábrica se deben seguir las indicaciones de la guía del propietario, asentando los servicios realizados en el manual de mantenimiento.

9.6.4 Las válvulas de llenado, de servicio y de seguridad del recipiente de Gas L.P., deben cambiarse cada 5 años como máximo, contados a partir de la fecha de fabricación marcado en la válvula, en caso de no contar con ésta, se tomará la fecha de fabricación del recipiente y se asentará en la bitácora y/o carnet de mantenimiento. Se debe verificar que no existan fugas en las válvulas del recipiente.

9.6.5 Si el recipiente tiene 10 años o más de fabricado, de acuerdo con la fecha indicada en su placa de identificación, o si carece de dicha placa, debe contar con un dictamen vigente que evalúe el cuerpo y las cabezas, realizado por una Unidad de Verificación acreditada y aprobada en la Norma Oficial Mexicana NOM-013-SEDG-2002 o la que la sustituya.

9.6.6 Las mangueras para la presión no regulada deben cambiarse cada 2 años, contados a partir de la fecha de inicio de operación del sistema a Gas L.P.

9.6.7 Para vehículos de fábrica se debe seguir lo indicado en el manual de mantenimiento, si en éste no se indica la periodicidad, el cambio de manguera debe cumplir con lo mencionado en el numeral 9.6.6.

9.6.8 Cuando se efectúe la sustitución de uno o más accesorios que integran el equipo de carburación de Gas L.P., deberá constatarse con agua jabonosa que no existan fugas en las conexiones y válvulas. Dicha comprobación deberá hacerse primeramente con el motor apagado y posteriormente con el motor funcionando.

10. Distancias

Las distancias indicadas en esta Norma deben medirse en forma radial con una tolerancia de 2%.

11. Procedimiento para la evaluación de la conformidad (PEC)

El presente PEC es aplicable, por una parte, a los reguladores y/o reguladores-vaporizadores para Gas L.P. de origen nacional o extranjero que sean sujetos del cumplimiento con las especificaciones y pruebas establecidas en esta Norma Oficial Mexicana por lo que los fabricantes, importadores o comercializadores deberán obtener un certificado conforme a los numerales 11.1.1 o 11.1.2, y por otra, a la constatación de la instalación para lo cual los propietarios o poseedores de los vehículos deberán obtener un dictamen conforme al numeral 11.1.4.

La evaluación de la conformidad con la presente Norma será realizada en términos de este PEC por la Dirección General de Gas L.P. de la Secretaría de Energía, y en su caso, por organismos de certificación o unidades de verificación acreditados y aprobados en dicha normatividad, conforme a lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

En el caso de los componentes que integran el sistema electromecánico de inyección de Gas L.P., tales como riel de inyectores, inyectores o toberas, etc., que se señalan en el numeral 6 de esta Norma, la Secretaría de Energía podrá verificar su cumplimiento con las especificaciones técnicas establecidas por el fabricante de dicho producto.

11.1 Para efectos de este PEC se entenderá como:

11.1.1 Certificado de la conformidad.

Documento mediante el cual la Dirección General de Gas L.P. o el organismo de certificación correspondiente hacen constar que los reguladores y/o reguladores-vaporizadores para Gas L.P., cumplen con la totalidad de las especificaciones establecidas en esta Norma.

11.1.2 Certificado del sistema de gestión de la calidad.

Al documento que otorga un organismo de certificación de sistemas de gestión de la calidad a efecto de hacer constar ante la DGGLP o el organismo de certificación para producto que el sistema de gestión de la calidad contempla el proceso de fabricación de los reguladores y/o reguladores-vaporizadores para Gas L.P., materia de esta Norma.

11.1.3 DGGLP.

Dirección General de Gas L.P., de la Secretaría de Energía

11.1.4 Dictamen.

Documento emitido por una unidad de verificación, mediante el cual se hacen constar los resultados de la evaluación de la conformidad de la instalación de los vehículos conforme a la presente Norma.

11.1.5 Evaluación de la conformidad.

Determinación del grado de cumplimiento con esta Norma.

11.1.6 Familia.

A un grupo de reguladores-vaporizadores y/o reguladores para Gas L.P. en los que las variantes entre sí son de carácter estético o de apariencia, pero conservan las características de diseño y desempeño y aseguran el cumplimiento con esta norma, los cuales se agrupan de acuerdo con la clasificación establecida en el numeral 4.

11.1.7 Informe de resultados.

Documento que emite un laboratorio de pruebas, mediante el cual se presentan los resultados obtenidos de las pruebas realizadas a los reguladores y/o reguladores-vaporizadores para Gas L.P., de conformidad con las especificaciones y métodos de prueba descritos en la presente Norma.

Los Informes de resultados que se entreguen a la DGGLP o al organismo de certificación correspondiente, deberán presentar una vigencia máxima de noventa días naturales a partir de la fecha de su emisión.

11.1.8 Informe del sistema de gestión de la calidad.

El que emite un organismo de certificación para sistema de gestión de la calidad, a efecto de hacer constar que el sistema de gestión de la calidad, contempla el proceso de fabricación del producto materia de esta Norma.

11.1.9 Laboratorio de pruebas.

Persona acreditada y aprobada en términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que cuenta con equipo suficiente, personal técnico calificado y demás requisitos establecidos en el Reglamento de la referida Ley, para realizar las pruebas descritas en la presente Norma.

11.1.10 Ley

Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

11.1.11 Muestreo de producto.

Procedimiento mediante el cual se seleccionan los reguladores y/o reguladores-vaporizadores para Gas L.P., con el fin de someterlos a las pruebas establecidas en la presente Norma, por modelo o prototipo.

11.1.12 Organismo de certificación.

Persona moral acreditada y aprobada en la presente Norma conforme a la Ley, que tiene por objeto realizar funciones de certificación de producto para los reguladores y/o reguladores-vaporizadores para Gas L.P.

11.1.13 Organismo de certificación de sistemas de gestión de la calidad.

Persona moral acreditada conforme a la Ley, que tenga por objeto realizar funciones de certificación de sistemas de gestión de la calidad de la línea de producción de los reguladores y/o reguladores-vaporizadores para Gas L.P., y tenga los procedimientos de seguimiento de conformidad con lo dispuesto en la Ley.

11.1.14 Unidad de Verificación.

Persona física o moral acreditada y aprobada conforme lo establece la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que realiza actos de verificación.

11.2 Procedimiento aplicable a la fabricación de los reguladores y/o reguladores-vaporizadores para Gas L.P., de acuerdo al numeral 5 para la obtención de un certificado.

11.2.1 El cumplimiento de las especificaciones descritas en la presente Norma deberá hacerse constar mediante certificado de producto, emitido por la DGGLP u organismo de certificación correspondiente, a partir de la evaluación del grado de conformidad que presenten los reguladores y/o reguladores-vaporizadores para Gas L.P., con dicha normatividad, así como de los informes de resultados de laboratorios de pruebas acreditados y aprobados, o preferentemente acreditados, en términos de la Ley y su Reglamento.

11.2.2 Para obtener el certificado de la conformidad de los reguladores y/o reguladores-vaporizadores para Gas L.P., se estará a lo siguiente:

- a) Para obtener el certificado de la conformidad por parte de la DGGLP, el interesado deberá cumplir con los requisitos que establece el Registro Federal de Trámites y Servicios, en lo correspondiente al Trámite SENER-01-021. La información sobre los Laboratorios de Pruebas y Organismos de Certificación puede ser consultada en la página Web de la Secretaría de Energía, vía Internet, en la dirección: www.energia.gob.mx.
- b) Para obtener el certificado de la conformidad por parte de los organismos de certificación de producto o de los organismos de certificación para sistema de gestión de la calidad, el interesado deberá contactar directamente a dichos organismos.

11.2.3 Los certificados son intransferibles y se otorgarán al fabricante nacional, importador o comercializador de los reguladores y/o reguladores-vaporizadores para Gas L.P., que los soliciten, previo cumplimiento de los requisitos a que se refiere el numeral 11.2.2 del presente PEC.

11.2.4 Los Organismos de certificación de producto y sus procedimientos de certificación, deberán ser aprobados por la DGGLP.

11.3 Procedimiento aplicable a la constatación de las condiciones de la instalación de los vehículos automotores o motores estacionarios de combustión interna de acuerdo a los numerales 7, 8, 9, 10 para la obtención de un dictamen.

Se realizará mediante Unidades de Verificación que cuenten con aprobación vigente.

Derivado de la evaluación de la conformidad descrita en el párrafo anterior, la Unidad de Verificación deberá emitir, para los efectos procedentes en términos de la Ley y el Reglamento de Gas Licuado de Petróleo, un dictamen técnico en el que haga constar el grado de cumplimiento con la presente Norma. La vigencia de dichos dictámenes no podrá exceder de un año contado a partir de la fecha de emisión.

11.3.1 La evaluación de la conformidad debe efectuarse, previo al inicio de operación de los equipos para el aprovechamiento del Gas L.P. instalados en los vehículos o cuando se modifique la instalación.

11.3.2 En aquellos casos en los que del resultado de la evaluación de la conformidad se determinen incumplimientos con esta Norma, o cuando la misma no pueda ser aplicada por causa imputable al propietario del vehículo, la Unidad de Verificación debe dar aviso inmediato a la DGGLP, sin perjuicio de las sanciones que procedan en términos de las disposiciones aplicables.

11.3.3 La información sobre las Unidades de Verificación, puede ser consultada en la página Web de la Secretaría de Energía, vía Internet, en la dirección: www.energia.gob.mx.

12. Vigilancia

La vigilancia de la presente Norma está a cargo de la Secretaría de Energía.

13. Bibliografía

- NFPA 58, LIQUEFIED PETROLEUM GAS CODE.
- HANDBOOK LPG NFPA 2a. EDICION, 1989.
- REGO Technical Guide 105, 1999.

14. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma no concuerda con ninguna norma internacional por no existir referencia al momento de su elaboración.

15. Transitorios

Primero. El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los sesenta días naturales siguientes a su fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Segundo. El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana al entrar en vigor, cancela y sustituye a la Norma Oficial Mexicana NOM-005-SEDG-1999, Equipo de aprovechamiento de Gas L.P. en vehículos automotores y motores estacionarios de combustión interna. Instalación y mantenimiento.

Tercero. Los dictámenes de la conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-005-SEDG-1999, Equipo de aprovechamiento de Gas L.P. en vehículos automotores y motores estacionarios de combustión interna. Instalación y mantenimiento, continuarán vigentes hasta que concluya su término. La vigencia de dichos dictámenes no podrá exceder de un año contado a partir de la fecha referida.

México, D.F., a los veintinueve días del mes de enero de dos mil diez.- El Presidente Suplente del Comité Consultivo Nacional de Normalización en Materia de Hidrocarburos, **Dante Yamil San Pedro Jacobo.**- Rúbrica.