



## AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS

**Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-028-ASEA-2026, Transporte y/o Distribución de Gas Natural Licuado por medio de Semirremolques – Condiciones de seguridad y Operación de recipientes y equipos a bordo.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos. - **Medio Ambiente.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.- ASEA.- Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente.**

ANDREA GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, Directora Ejecutiva de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Industrial y Operativa y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, con fundamento en el artículo Décimo Noveno Transitorio, segundo párrafo, del Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2013; así como lo dispuesto en los artículos 1o., 2o., fracción I, 17 y 26, fracción VIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 2o., 3o., fracción XI, inciso c), 4o., 5o., fracciones III, IV, VI, VIII y XXX, 6o., fracción I, incisos a), b) y d), fracción II, inciso a), 27 y 31, fracciones II, IV y VIII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1o., 127 y 164 de la Ley del Sector Hidrocarburos; 1o., 3o., fracciones VIII y IX, 10, fracciones VIII y XV, 12, primero y segundo párrafo, 24, 30, 34, 35, 38 y 39 de la Ley de Infraestructura de la Calidad; 1o. y 4o. de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 1o. y 3o., párrafos primero y segundo, fracciones I, XX y XLVII del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1o., 2o., fracción I, 3o., apartado B, fracción IV, 9, fracciones XXIII y XXXVII, 47, primer párrafo, 48, párrafos primero y tercero y 49, fracciones VI y IX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; 28 y 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; y

### CONSIDERANDO

Que el Decreto por el que se reforman y adicionan disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía, en su artículo Transitorio Décimo Noveno establece como mandato al Congreso de la Unión realizar adecuaciones al marco jurídico para crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (Agencia), como órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría del ramo en materia de medio ambiente, con autonomía técnica y de gestión; con atribuciones para regular y supervisar, en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, las Instalaciones y actividades del Sector Hidrocarburos, incluyendo las actividades de desmantelamiento y abandono de Instalaciones y el control integral de residuos.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 119, fracción XV de la Ley del Sector Hidrocarburos, los Permissionarios estarán obligados a cumplir con la regulación, lineamientos y disposiciones administrativas que emitan la Secretaría de Energía, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y la Agencia, en el ámbito de sus respectivas competencias.

Que la Ley del Sector Hidrocarburos en su artículo 127 establece que la industria del Sector Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal, por lo que únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquellas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 164 de la Ley del Sector Hidrocarburos, corresponde a la Agencia emitir la regulación y la normatividad aplicable en materia de Seguridad Industrial y Seguridad Operativa, así como de protección al medio ambiente en la industria de Hidrocarburos, a fin de promover, aprovechar y desarrollar de manera sustentable las actividades de dicha industria y aportar los elementos técnicos para el diseño y la definición de la política pública en materia energética, de protección al medio ambiente y recursos naturales.





Que la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos establece que ésta tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del Sector Hidrocarburos, por lo que cuenta con atribuciones para regular, supervisar y sancionar en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.

Que el Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos detalla el conjunto de facultades que debe ejercer esta Agencia, entre las que se encuentra expedir las normas oficiales mexicanas en materia de su competencia.

Que de conformidad con lo dispuesto en el artículo 3o., fracción IX de la Ley de Infraestructura de la Calidad, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de julio del 2020, corresponde a las Autoridades Normalizadoras expedir Normas Oficiales Mexicanas en las materias relacionadas con sus atribuciones, determinar su fecha de entrada en vigor y verificar su cumplimiento.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 10, fracciones VIII y XV de la Ley de Infraestructura de la Calidad, las Normas Oficiales Mexicanas tienen como finalidad atender las causas de los problemas identificados por las Autoridades Normalizadoras que afecten o que pongan en riesgo los objetivos legítimos de interés público, considerando como tal, entre otros, la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del Sector Hidrocarburos.

Que derivado de los riesgos por realizar el Transporte y/o la Distribución de Gas Natural Licuado (GNL) por medio de Semirremolques, se requiere de equipos y accesorios con características que mantengan la integridad durante su traslado, para evitar fugas y/o derrames de GNL, creando atmósferas explosivas, que al encontrar una fuente de ignición pueden generar un incendio y/o explosión con afectaciones a las personas, daños a la infraestructura del Semirremolque y al medio ambiente.

Que actualmente se cuenta con permisionarios que llevan a cabo la Distribución de GNL por medio de semirremolques, de los cuales algunos contemplan además del Recipiente de GNL, equipo a bordo para realizar posteriormente el suministro directo a vehículos automotores.

Que es necesario establecer requisitos en materia de Seguridad Industrial y Seguridad Operativa que cubran estas necesidades regulatorias, basada en las mejores prácticas, códigos y estándares internacionales, con el objetivo de administrar el riesgo en el Transporte y la Distribución de GNL por medio de Semirremolques.

Que el 17 de febrero de 2025 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Programa Nacional de Infraestructura de la Calidad 2025, en el cual la Agencia inscribió como Propuesta de Norma Oficial Mexicana, Transporte y/o Distribución de Gas Natural Licuado por medio de Semirremolques – Condiciones de seguridad y Operación de recipientes y equipos a bordo, con la finalidad de establecer los requisitos de seguridad y protección al medio ambiente que serán aplicables a los equipos, procesos y operaciones para realizar el Transporte y/o la Distribución de Gas Natural Licuado por medio de Semirremolques.

Que de conformidad con lo previsto en el artículo 35, fracción III de la Ley de Infraestructura de la Calidad, el Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana, Transporte y/o Distribución de Gas Natural Licuado por medio de Semirremolques – Condiciones de seguridad y Operación de recipientes y equipos a bordo, fue presentado ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Industrial y Operativa y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos en su Primera Sesión Extraordinaria celebrada el 26 de marzo de 2025, para la constitución del Grupo de Trabajo integrado por los sectores que conforman el Comité para su estudio y discusión.

Que el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, fue aprobado por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Industrial y Operativa y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos en su Segunda Sesión extraordinaria celebrada el día 08 de abril de 2026, para someterlo a periodo de consulta pública.





Que de conformidad con lo establecido en los artículos 35, fracción V y 38 de la Ley de Infraestructura de la Calidad se publica en el Diario Oficial de la Federación, un aviso de consulta pública del Proyecto de la Norma Oficial Mexicana a efecto de que dentro de los siguientes 60 días naturales los interesados presenten sus comentarios ante el Comité que lo propuso sito en Boulevard Adolfo Ruiz Cortines No. 4209, Colonia Jardines en la Montaña, Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México, C.P. 14210, México o bien, al correo electrónico: maria.gutierrez@asea.gob.mx.

Que conforme a lo establecido en el artículo 34, fracción X de la Ley de Infraestructura de la Calidad y 32 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana incluye el análisis de impacto regulatorio.

En virtud de lo expuesto, se expide el siguiente:

Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-028-ASEA-2026, Transporte y/o Distribución de Gas Natural Licuado por medio de Semirremolques – Condiciones de seguridad y Operación de recipientes y equipos a bordo.

Ciudad de México, a los xx días del mes de xxx de xxxx. - La Directora Ejecutiva de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Industrial y Operativa y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, Andrea González Hernández - Rúbrica.

## PREFACIO

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana fue elaborado por el Comité Consultivo Nacional de Normalización en Materia de Seguridad Industrial, Operativa y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, con la colaboración de los sectores siguientes:

1. Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal:
  - Secretaría de Energía.
  - Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes.
2. Organizaciones Industriales y Asociaciones del Ramo:
  - Asociación Mexicana de Gas Natural.
  - Asociación Mexicana de Gas Natural Vehicular.
3. Instituciones de investigación científica y profesionales:
  - Centro Nacional de Prevención de Desastres
  - Instituto Mexicano del Petróleo
  - Instituto Politécnico Nacional
4. Representantes de consumidores y sociedad:
  - Procuraduría Federal del Consumidor

## ÍNDICE DEL CONTENIDO

1. Objetivo.
2. Campo de aplicación.
3. Objetivo legítimo de interés público.





4. Referencias normativas.
5. Términos, definiciones, símbolos y siglas.
6. Inicio de operaciones.
7. Operación y Mantenimiento.
8. Término de operaciones.
9. Procedimiento de Evaluación de la Conformidad.
10. Grado de concordancia con normas nacionales e internacionales.
11. Verificación de la Norma Oficial Mexicana.
12. Bibliografía.

## TRANSITORIOS.

ANEXO ÚNICO INFORMATIVO. Lista de revisión visual del Semirremolque de Transporte o Distribución de GNL (Recipiente de GNL, equipo y accesorios a bordo del Semirremolque), previo a salir a ruta.

### 1. Objetivo

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones técnicas y requisitos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, que deben cumplir los Regulados que realicen las actividades de Transporte y/o Distribución de Gas Natural Licuado (GNL), a través de Recipientes de GNL, equipos y accesorios a bordo de Semirremolques, durante las etapas de inicio de operaciones, Operación, Mantenimiento y término de operaciones.

### 2. Campo de aplicación

2.1. El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana aplica en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, y es de observancia general y obligatoria para los Regulados que realicen la actividad de Transporte y/o Distribución de GNL por medio de Semirremolques, desde el inicio de operaciones, Operación, Mantenimiento y término de operaciones. La regulación es aplicable a:

- I. Los Recipientes de GNL, equipos y accesorios a bordo del Semirremolque, y
- II. Los Recipientes de GNL, equipos y accesorios que conforman a las Unidades Móviles de Almacenamiento y Suministro (UMAS) de GNL.

2.2. Para efectos del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, se considera que la Operación inicia desde el punto de carga del Recipiente de GNL a bordo del Semirremolque, o transferencia de este en un punto de importación, hasta el punto de descarga del Recipiente de GNL a bordo del Semirremolque, o la transferencia, cuando se trate de una UMAS de GNL:

2.3. Quedan fuera del alcance de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana:

- I. Los recipientes contemplados en la NOM-030-SCT2/2009, Especificaciones y características relativas al diseño, construcción, inspección y pruebas de cisternas portátiles de gases licuados refrigerados;
- II. Las especificaciones de seguridad de los Semirremolques y remolques, contempladas en la NOM-035-SCT-2-2022, Remolques, semirremolques y convertidores-Especificaciones de seguridad y métodos de prueba, y
- III. Las condiciones físico-mecánicas y de seguridad del Tractocamión contempladas en la NOM-068-SCT-2-2014, Transporte terrestre-Servicio de autotransporte federal de pasaje, turismo, carga, sus servicios auxiliares y transporte privado-Condiciones físico-mecánica y de seguridad para la operación en vías generales de comunicación de jurisdicción federal.





### 3. Objetivo legítimo de interés público

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana atiende las causas que pueden afectar la seguridad de las personas, el medio ambiente y las Instalaciones del Sector Hidrocarburos, generadas por las actividades de Transporte y/o Distribución de GNL por medio de Semirremolques

### 4. Referencias normativas

Para el cumplimiento del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana se deben consultar los siguientes documentos vigentes o aquellos que los modifiquen o sustituyan:

- NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 09 de diciembre de 2010.
- NOM-008-SE-2021, Sistema general de unidades de medida (cancela a la NOM-008-SCFI-2002). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 2023.

### 5. Términos, definiciones, símbolos y siglas

#### 5.1 Términos y definiciones

Para efectos de la interpretación y aplicación del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, se estará a los términos y definiciones en singular o plural, previstos en la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la Ley del Sector Hidrocarburos, la Ley de Infraestructura de la Calidad, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el Reglamento de la Ley del Sector Hidrocarburos, el Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburo, las Normas Oficiales Mexicanas y las Disposiciones administrativas de carácter general competencia de la Agencia y las definiciones siguientes:

- 5.1.1 **Armario de transferencia:** Recinto del Semirremolque, que protege y contiene componentes necesarios para la carga y descarga de GNL, como válvulas, instrumentos, mangueras, tuberías y en su caso, la bomba criogénica de transferencia de GNL.
- 5.1.2 **Boquilla de expendio:** Componente que se instala en el extremo de la manguera del Dispensario de la Unidad móvil de almacenamiento y suministro de GNL y que se acopla al receptáculo de llenado del vehículo automotor, para suministrar GNL.
- 5.1.3 **Dispensario:** Equipos o sistemas para la medición y suministro de combustible en una Unidad móvil de almacenamiento y suministro de GNL.
- 5.1.4 **Dispositivo de corte rápido (*breakaway*):** Dispositivo que se instala en las mangueras que conectan la Boquilla de expendio al Dispensario, diseñados para evitar liberación de gas inflamable y proteger los Dispensarios de tensiones ocasionadas por el movimiento del vehículo automotor cuando se encuentra conectado a la Boquilla de expendio.
- 5.1.5 **Fuera de operación:** Desactivación por paro temporal o programado de una instalación, sistema, elemento, accesorio o componente con el propósito de realizar reparaciones, inspecciones y/o mantenimientos.
- 5.1.6 **Fuera de servicio:** La desactivación por paro definitivo de una instalación, sistema, elemento, accesorio o componente con el propósito de realizar su desincorporación, baja o desmantelamiento.
- 5.1.7 **Gas Natural Licuado:** Gas natural en estado líquido bajo condiciones criogénicas.
- 5.1.8 **Presión de Diseño:** El valor de la presión establecido en la fabricación del equipo, sobre las condiciones más severas de presión y temperatura esperadas durante su funcionamiento, y conforme a las cuales se determinan las especificaciones más estrictas del Recipiente de GNL y de sus componentes.





- 5.1.9 Presión Máxima de Operación Permissible:** Es la máxima presión a la cual se puede permitir la operación del Recipiente de GNL y sus componentes.
- 5.1.10 Recipiente interno:** Recipiente diseñado y especificado para contener directamente el GNL y forma parte del Recipiente de GNL.
- 5.1.11 Recipiente externo:** Recipiente hermético, el cual contiene al Recipiente interno y permite establecer aislamiento térmico para evitar la transferencia de calor por conducción, convección y radiación.
- 5.1.12 Recipiente de GNL:** Recipiente criogénico utilizado para almacenar y trasladar el GNL, compuesto por un Recipiente interno y un Recipiente externo, con aislamiento térmico en el espacio anular entre las paredes de ambos recipientes.
- 5.1.13 Semirremolque:** Estructura móvil no autopropulsada que mantiene en forma fija y permanente un Recipiente No Desmontable para contener Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, que permite el Transporte y la realización de maniobras de carga y descarga de estos y que es enganchado y remolcado por un Tractocamión.
- 5.1.14 Unidad Móvil de Almacenamiento y Suministro de GNL:** La estructura móvil no autopropulsada que mantiene en forma fija y permanente un Recipiente de GNL, así como los equipos y accesorios necesarios para llevar a cabo el suministro de Gas Natural Licuado a vehículos automotores.

## 5.2 Símbolos y siglas

Para efectos de la aplicación e interpretación del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana se aplican los símbolos y siglas siguientes:

- **°C:** Grado Celsius.
- **cm:** Centímetro.
- **CUI:** Corrosión bajo aislamiento (Por sus siglas en inglés: Corrosion Under Insulation).
- **GNL:** Gas Natural Licuado
- **He:** Helio.
- **kg:** Kilogramo.
- **m:** Metro.
- **N<sub>2</sub>:** Nitrógeno
- **NPSH:** Altura Neta Positiva de Aspiración (Por sus siglas en inglés: *Net Positive Suction Head*).
- **Pa:** Pascales
- **PMOP:** Presión Máxima de Operación Permissible.
- **s:** Segundo.
- **UMAS de GNL:** Unidad Móvil de Almacenamiento y Suministro de GNL.

## 6. Inicio de operaciones

Previo al inicio de operaciones de los Semirremolques, el Regulado debe cumplir y contar como mínimo con los requisitos siguientes:





## 6.1 Requisitos generales

**6.1.1** El Regulado debe elaborar un Manual de Operación que contenga la información y los procedimientos siguientes:

- I. Las propiedades fisicoquímicas del GNL;
- II. El uso y manejo del GNL y sus Riesgos;
- III. La ubicación de los equipos y accesorios a bordo del Semirremolque;
- IV. Las condiciones normales y anormales de operación del Recipiente de GNL, equipos y accesorios a bordo del Semirremolque;
- V. Los peligros de la ruta de Transporte o Distribución;
- VI. Los procedimientos de carga y descarga del Recipiente de GNL;
- VII. El Protocolo de Respuesta a Emergencias, en caso de Incidentes o Accidentes durante el Transporte o la Distribución del GNL;
- VIII. Suministro de GNL a vehículos, cuando se trate de una UMAS de GNL;
- IX. Enfriamiento del Recipiente de GNL;
- X. Drenado y/o purgado e inertización del Recipiente de GNL, para puesta Fuera de Operación o Fuera de Servicio;
- XI. Revisión visual del Semirremolque, previo a salir a ruta, y
- XII. Maniobras de entrada, estacionamiento y salida del Semirremolque.

**6.1.2** El Regulado puede elaborar infografías de cada uno de los procedimientos operativos señalados en el numeral 6.1.1, cuando determine llevarlas a bordo del Semirremolque.

**6.1.3** El Regulado debe contar con un programa de capacitación y entrenamiento del personal que operará los Semirremolques, mediante el cual se asegure que:

- I. El personal tiene conocimiento en los requisitos señalados en las fracciones del numeral 6.1.1, y
- II. El personal tiene competencia en los procedimientos señalados en las fracciones VI a XII del numeral 6.1.1.

**6.1.4** El Regulado debe contar con la evidencia documental como certificados o constancias, que demuestren que el personal operativo tiene conocimiento y es competente conforme a lo señalado en el numeral 6.1.2.

**6.1.5** El Regulado debe asegurar que en el Semirremolque se lleve a bordo, al menos lo siguiente:

- I. Manual de Operación, o en su caso infografías de los procedimientos operativos;
- II. Cuatro calzas para asegurar una posición estática del Semirremolque;
- III. Botiquín de primeros auxilios;
- IV. Medios que permitan la comunicación desde cualquier punto de la ruta con el conductor del Semirremolque y la Instalación del Regulado;
- V. Conos viales;





- VI. Extintores portátiles para fuegos clase A, B y C, cuyas capacidades serán determinadas conforme a las recomendaciones del ARSH y considerando al menos lo siguiente:
- a) Se debe colocar al menos un extintor en la cabina de conducción;
  - b) Se debe colocar al menos un extintor ubicado en el Semirremolque;
  - c) Cada extintor debe contar con una etiqueta legible en la que se identifique que está vigente y cuenta con su mantenimiento preventivo, así como con su precinto de seguridad, en concordancia con lo establecido en la NOM-002-STPS-2010;
  - d) Cada extintor debe contar con un manómetro, cuya aguja se encuentre en la zona verde del manómetro, que demuestre que cuenta con la presión suficiente para ser operado, y
  - e) No deben contar con daños visibles en la boquilla, manguera, válvula y cuerpo del cilindro.
- VII. Detector portátil de gas calibrado para gas natural, y
- VIII. Equipo de protección personal, que incluya como mínimo casco dieléctrico, anteojos de protección, guantes de protección y mandil para el manejo de GNL.
- 6.1.6** El Recipiente de GNL debe contar con indicadores de nivel, presión y en su caso, de temperatura, los cuales deben estar instalados en el Armario de transferencia.
- 6.1.7** Los Semirremolques deben contar con elementos estructurales (entre otros: barras longitudinales, transversales, bastidor, parachoques) de protección que soporten la carga estática en cualquier dirección en que se cargue como resultado de una colisión frontal, trasera, lateral o de roce, o del vuelco del vehículo. Dicha especificación debe constatar en el certificado de fabricación conforme al ISO 20421-1:2019.- *Cryogenic vessels – Large transportable vacuum-insulated vessels – Part 1: Design, fabrication, inspection and testing* (Recipientes criogénicos – recipientes largos transportables aislados al vacío – Parte 1: Diseño, fabricación, inspección y pruebas), EN 13530-2: 2002 *Cryogenic vessels. Large transportable vacuum insulated vessels – Design, fabrication, inspection and testing.* (Recipientes criogénicos: Grandes recipientes transportables aislados al vacío: diseño, fabricación, inspección y pruebas), GB 11567-2017: *Motor vehicles and trailers - lateral and rear underrun protection requirements* (Vehículos de motor y remolques - Requisitos de protección lateral y trasera contra empotramiento) o CFR Título 49, Subcapítulo B, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 178, Subparte J, Parte 178.338; vigentes o aquellos que los modifiquen o sustituyan, o sus equivalentes.
- 6.1.8** Los Semirremolques deben contar con un dispositivo que emita una alarma visible y/o audible en caso de sobrepresión en el Recipiente de GNL; dicha alarma debe ser reconocible por el conductor desde el puesto de conducción.
- 6.1.9** El Semirremolque debe ser acoplado o enganchado a un tracto camión que tenga instalado un gobernador de velocidad, que restrinja la velocidad hasta un máximo de 80 km/h. Para lo cual, debe contar con la copia del documento que acredite su instalación.

## 6.2. Recipientes de GNL

- 6.2.1.** El Regulado debe asegurarse que el Recipiente de GNL cuenta como mínimo con lo siguiente.

- 6.2.1.1.** Marcado o estampado de fabricación y certificado de diseño conforme al código de diseño y/o fabricación vigente o aquél que los modifique o sustituya, o su equivalente, tales como:
- I. ISO 20421-1: 2019.- *Cryogenic vessels – Large transportable vacuum-insulated vessels – Part 1: Design, fabrication, inspection and testing* (Recipientes criogénicos – recipientes largos transportables aislados al vacío – Parte 1: Diseño, fabricación, inspección y pruebas);





- II. EN 13530-2:2002. *Cryogenic vessels. Large transportable vacuum insulated vessels – Design, fabrication, inspection and testing.* (Recipientes criogénicos: Grandes recipientes transportables aislados al vacío: diseño, fabricación, inspección y pruebas);
- III. API 620-2018.- *Design and Construction of Large, Welded, Low-pressure Storage Tanks.* – (Diseño y construcción de tanques de Almacenamiento grandes, soldados y de baja presión), o
- IV. *ASME Section VIII:2013 Boiler & Pressure Vessel Code- Rules for Construction of Pressure Vessels Division 1* (Calderas y Recipientes a Presión – Reglas de construcción de Recipientes a Presión División 1), vigentes o aquellos que los modifiquen o sustituyan, o sus equivalentes.

### 6.2.1.2. Manual de funcionamiento que contenga, como mínimo lo siguiente:

- I. Un diagrama o esquema que muestre la ubicación de los accesorios y tuberías del Recipiente de GNL;
- II. Ficha de datos técnicos del Recipiente de GNL, y
- III. Instrucciones del funcionamiento normal del Recipiente de GNL, incluyendo sus accesorios.

### 6.2.1.3. Los informes de resultados de las pruebas de fabricación del Recipiente de GNL, incluyendo sus equipos auxiliares de conformidad con el estándar o código de diseño y fabricación correspondiente, de acuerdo con lo especificado en el numeral 6.2.1.1.

### 6.2.1.4. El Recipiente de GNL debe contar con una placa metálica resistente a la corrosión, adherida permanentemente al Recipiente exterior, en un lugar visible y accesible para su inspección, en donde se especifique como mínimo la información siguiente.

- I. Nombre y/o marca del fabricante;
- II. Número de serie de fabricación;
- III. Año de fabricación;
- IV. Código de diseño y fabricación;
- V. Presión de prueba del Recipiente externo en MPa;
- VI. Presión de prueba del Recipiente interno en MPa;
- VII. Capacidad nominal de agua en litros;
- VIII. Nivel de llenado mínimo y máximo;
- IX. Temperatura de diseño en °C;
- X. Temperatura de máxima y mínima de operación en °C;
- XI. Material de fabricación del Recipiente externo y de los extremos, en caso de que sean diferentes;
- XII. Material de fabricación del Recipiente interno;
- XIII. Tipo de aislamiento térmico;
- XIV. Máxima Presión de Operación Permisible (PMOP) en MPa del Recipiente externo;
- XV. Máxima Presión de Operación Permisible (PMOP) en MPa del Recipiente interno;





- XVI. Máximo vacío permisible para el Recipiente interno y el Recipiente externo;
  - XVII. Nombre completo del gas almacenado;
  - XVIII. Temperatura mínima de llenado;
  - XIX. Tiempo de retención nominal;
  - XX. Mes y año de la inspección inicial;
  - XXI. Peso máximo admisible;
  - XXII. Peso del Recipiente de GNL vacío, y
  - XXIII. Nombre del Regulado.
- 6.2.2.** La(s) placa(s) de identificación para el Recipiente interno y el Recipiente externo, deben ubicarse sobre el Recipiente externo en un lugar visible.
- 6.2.3.** El Regulado debe asegurarse de que cada conexión de carga y descarga del Recipiente de GNL cuente con el marcado que identifique la línea que debe conectarse, conforme al manual de funcionamiento.
- 6.2.4.** El Recipiente de GNL debe contar con dos sistemas de alivio de presión independientes, que no estén conectados en serie. Los sistemas de alivio de presión consistirán en:
- I. Un sistema primario de una o más válvulas de alivio de presión, que se activen cuando la presión del recipiente sea 1.1 veces la PMOP, y
  - II. Un sistema secundario de uno o más discos de ruptura o válvulas de alivio de presión, que se activen cuando la presión del recipiente sea 1.3 veces la PMOP.
- 6.2.5.** El Recipiente de GNL debe contar como mínimo con:
- I. Válvulas de alivio de presión y válvulas de seguridad;
  - II. Válvula de tres vías, válvula de nivel superior, válvula de nivel inferior, válvula de fondo y válvula de llenado máximo;
  - III. Sistema de paro de emergencia;
  - IV. Manómetro y nivel de líquido, y
  - V. Deflectores en su interior para controlar el oleaje del GNL durante su traslado.
- 6.2.6.** Todas las válvulas y accesorios del Recipiente de GNL que no se encuentren dentro del Armario de transferencia, deben contar con protecciones que eviten que sean arrancados o dañados durante el transporte, así como en caso de un Evento como volcadura, colisión, entre otros.
- 6.2.7.** El Recipiente de GNL y todos los accesorios que estén en contacto con el GNL deben contar con un certificado o etiqueta que demuestre que se realizó su limpieza conforme a la norma ISO 23208: 2017. *Cryogenic vessels. Cleanliness for cryogenic service.* (Recipientes criogénicos. Limpieza para servicio criogénico), vigente, o aquella que la modifique o sustituya, o su equivalente.
- 6.3 Aislamiento**
- 6.3.1** El sistema de aislamiento del Recipiente de GNL debe ser compatible con el GNL, en concordancia con el manual de funcionamiento.





**6.3.2** El sistema de aislamiento del Recipiente de GNL, en concordancia con el manual de funcionamiento, debe evitar que la presión interna del Recipiente interno exceda la presión de ajuste de la válvula de alivio de presión dentro del tiempo de retención especificado cuando:

- I. El Recipiente de GNL se encuentre cargado hasta la capacidad máxima especificada por el fabricante, y
- II. El Recipiente de GNL esté expuesto a una temperatura ambiente promedio de 30°C.

**6.3.3** El Recipiente de GNL debe contar con una conexión para un vacuómetro que indique la presión absoluta dentro del espacio del sistema de aislamiento, en concordancia con el manual de funcionamiento.

#### 6.4 Bombas

**6.4.1** Cuando el Semirremolque cuente con una bomba, esta debe ser centrífuga, seleccionada y especificada para las condiciones de operación del GNL.

**6.4.2** El Regulado debe contar con el certificado de fabricación de la bomba conforme al código de diseño y fabricación, como el ISO 24490: 2016. *Cryogenic vessels – Pumps for cryogenic service* (Recipientes criogénicos – Bombas para servicio criogénico); el ISO 13709:2009: *Centrifugal pumps for petroleum, petrochemical and natural gas industries* (Bombas centrífugas para industrias petroleras, petroquímicas y de gas natural) o el API STD 610: *Centrifugal Pumps for Petroleum, Petrochemical and Natural Gas Industries* vigentes (Bombas centrífugas para las industrias del petróleo, petroquímica y gas natural), o aquellos que los modifiquen o sustituyan, o sus equivalentes.

**6.4.3** La bomba debe contar con una válvula de derivación activada por presión u otro medio para limitar la presión de salida, a fin de evitar daños a cualquier componente del sistema de descarga.

**6.4.4** Las bombas deben contar con un botón de paro por emergencia para detener el suministro de GNL cuando se detecte una fuga; el cual puede estar integrado en el sistema de paro por emergencia del Recipiente de GNL.

**6.4.5** Las bombas deben estar equipadas con una válvula de retención automática que no permita el retorno del flujo en caso de una sobrepresión.

**6.4.6** Las conexiones de la bomba con el Recipiente de GNL deben diseñarse para permitir su expansión y contracción debido al cambio de temperatura.

**6.4.7** Las bombas deben contar con un marcado o placa adherida y visible, con las especificaciones siguientes:

- I. Código de diseño y fabricación;
- II. Nombre del fabricante;
- III. Año de fabricación;
- IV. Número de serie de fabricación;
- V. Presión de diseño;
- VI. Presión máxima de operación;
- VII. Presión de succión y de descarga;
- VIII. Temperatura mínima de diseño;





- IX. Temperatura mínima y máxima de operación;
- X. Potencia nominal;
- XI. Tensión eléctrica, y
- XII. NPSH requerido.

**6.4.8** El Regulado debe de contar con la ficha de datos técnicos de la bomba, en la cual se pueda constatar el cumplimiento de las especificaciones señaladas en los numerales 6.4.1, 6.4.3, 6.4.5 y 6.4.6.

## 6.5 Tuberías y Mangueras de GNL

**6.5.1** Especificaciones generales de las tuberías.

**6.5.1.1** Las tuberías interconectadas al Recipiente de GNL, utilizadas para la conducción de GNL deben contar con el certificado de fabricación, conforme al código ASME B31.3: 2020, *Process Piping* (Tuberías de Proceso), vigente o aquel que lo modifique o sustituya, o su equivalente; y contar con un marcado que indique la especificación del material de fabricación.

**6.5.1.2** Se debe contar con una válvula de alivio de presión, en las secciones de tubería donde pueda generarse presión debido a la vaporización del GNL, como entre válvulas u otros elementos de cierre. Estas válvulas de alivio de presión deben tener un tramo de tubería mínimo de 10 cm de longitud que las separe de la zona fría, conforme al manual de funcionamiento del Recipiente de GNL.

**6.5.2** Especificaciones de las mangueras.

**6.5.2.1** Las mangueras deben contar con un certificado de fabricación de conformidad con el estándar internacional ISO 21012: *Cryogenic vessels – Hoses* (Recipientes criogénicos – mangueras), vigente, o aquel que lo modifique o sustituya, o su equivalente.

**6.5.2.2** La longitud de las mangueras debe ser la adecuada para mantener las condiciones de operación del GNL durante la carga y descarga, conforme a las recomendaciones del ARSH; para el caso de las mangueras utilizadas en las UMAS que suministren el GNL en una Estación de Servicio con Fin Específico, las mangueras deben tener una longitud máxima de 5 m.

**6.5.2.3** Las mangueras deben contar con un marcado o rotulado de conformidad con el ISO 21012: *Cryogenic vessels – Hoses* (Recipientes criogénicos – mangueras), vigente, o aquel que lo modifique o sustituya, o su equivalente.

**6.5.2.4** Las mangueras deben estar equipadas con una válvula de cierre en el extremo del combustible y un Dispositivo de corte rápido (*breakaway*) para impedir la liberación de líquido y vapor en caso de que se rompa la conexión entre el Semirremolque y el punto de descarga de GNL.

**6.5.2.5** Las mangueras deben contar con una válvula de purga manual u otro medio para aliviar la presión antes de ser desconectada.

**6.5.3** Cada línea de carga o descarga debe contar con una válvula de cierre automática ubicada lo más cerca posible del Recipiente de GNL y operada remotamente desde del Semirremolque.

**6.5.4** Cada línea en comunicación directa con la carga debe contar con válvulas de cierre dobles, excepto cuando se trate de las aberturas para válvulas de alivio de presión o de seguridad.

## 6.6 Válvulas

**6.6.1** Las válvulas deben ser especificadas para el servicio criogénico, y estar diseñadas y fabricadas para la presión y temperatura de diseño del Recipiente de GNL.





- 6.6.2** El Semirremolque debe contar con tres válvulas de fondo de accionamiento manual o neumático, de las cuales dos deben ser para la fase líquida y una para la fase gaseosa. Así mismo debe contar con válvulas internas de cierre automático por emergencia.
- 6.6.3** Las válvulas de cierre automático deben contar con medios remotos de actuación térmica a una temperatura máxima de 121°C, ubicados en el Recipiente de GNL, en sus soportes o en lugares visibles y de fácil acceso para el personal operativo.
- 6.6.4** Las válvulas deben contar con un certificado de fabricación de conformidad con las normas y códigos internacionales, tales como, el EN 12567: 2000. *Industrial valves – Isolating valves for LNG – specification for suitability and appropriate verification tests* (Válvulas industriales – Válvulas de aislamiento para GNL – especificación y pruebas de verificación apropiadas), el ISO 21011: 2008. *Cryogenic vessels. Valves for cryogenic service*. (Recipientes criogénicos. Válvulas para servicio criogénico) o el ASME B16.34-2017.- *Valves Flanged, Threaded and Welding End*; (Válvulas bridadas, roscadas y soldadas), vigentes, o aquellos que los modifiquen o sustituyan, o su equivalente.
- 6.6.5** Las válvulas de seguridad de presión y válvulas de alivio de presión deben contar con un certificado de fabricación conforme a las normas y códigos internacionales de diseño y fabricación, tales como, el ISO 21013-2:2007. *Cryogenic vessels. Pressure-relief accessories for cryogenic service. Part 2: Non-reclosable pressure-relief devices*. (Recipientes criogénicos. Accesorios de alivio de presión para servicio criogénico. Parte 2: Dispositivos de alivio de presión que no se pueden volver a cerrar), ISO 4126-1:2013. *Safety devices for protection against excessive pressure*. (Dispositivos de seguridad para protección contra presión excesiva) o *ASME Section VIII:2013 Boiler & Pressure Vessel Code* (Calderas y Recipientes a Presión) vigentes, o aquellos que los modifiquen o sustituyan, o sus equivalentes.
- 6.6.6** Las válvulas (excepto las válvulas de presión y de seguridad de presión) deben contar con un marcado sobre el cuerpo o mediante una placa metálica adherida o colgada al cuerpo de forma permanente; que contenga al menos los datos siguientes:
- I. Nombre o marca del fabricante;
  - II. Número de serie o modelo;
  - III. Estándar de fabricación;
  - IV. Diámetro nominal, y
  - V. Año de fabricación.
- 6.6.7** Las válvulas de alivio de presión y de seguridad de presión, deben contar con un marcado sobre el cuerpo o mediante una placa metálica adherida o colgada al cuerpo de forma permanente, que contenga al menos el número de serie, estándar de fabricación, nombre o marca del fabricante, presión nominal y año de fabricación.
- 6.6.8** Todas las válvulas y conexiones que sean manipuladas por el operador deben estar marcadas indicando su dirección de cierre.
- 6.6.9** El Regulado debe de contar con la ficha de datos técnicos de las válvulas, en la cual se pueda constatar el cumplimiento de las especificaciones señaladas en los numerales 6.6.1, 6.6.3, 6.6.6, 6.6.7 y 6.6.8.

## 6.7 Unidad Móvil de Almacenamiento y Suministro de Gas Natural Licuado

Las UMAS de GNL deben cumplir con lo establecido en los numerales del 6.1 al 6.6, así como con los requisitos siguientes:





## 6.7.1 Vaporizadores

- 6.7.1.1 Los vaporizadores utilizados en las UMAS de GNL deben contar con un certificado de fabricación de conformidad con los códigos y estándares de diseño y fabricación, tales como el Código *ASME Section VIII:2013 Boiler & Pressure Vessel Code - Part UG* (Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión - Parte UG), vigente, o aquel que lo modifique o sustituya, o su equivalente.
- 6.7.1.2 El Regulado debe verificar que el vaporizador se haya fabricado con una temperatura de diseño igual o menor a  $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 6.7.1.3 La válvula de alivio de presión del vaporizador debe activarse cuando la presión sea 1.5 veces la presión de operación.
- 6.7.1.4 El Regulado debe de contar con la ficha de datos técnicos del vaporizador, con la cual se constate el cumplimiento de las especificaciones señaladas en los numerales 6.7.1.2 y 6.7.1.3.

## 6.7.2 Dispensario

- 6.7.2.1 El Regulado debe contar con la hoja de datos del fabricante de la Boquilla de expendio, mediante la cual se constate que la presión máxima de entrega de esta es mayor a la presión de descarga de la bomba criogénica.
- 6.7.2.2 Los Dispensarios deben contar como mínimo, con los componentes siguientes:
  - I. Boquilla(s) para suministrar GNL con o sin retorno/recuperación de vapor;
  - II. Manguera(s) para suministrar GNL con o sin retorno/recuperación de vapor;
  - III. Manguera(s) para recuperación de vapores cuando no esté(n) integrada(s) con la manguera de suministro de GNL;
  - IV. Receptáculo falso o muelle de estacionamiento para la Boquilla de expendio cuando la manguera de abastecimiento de combustible no esté en uso;
  - V. Sistemas para guardar de forma segura la(s) manguera(s) cuando no se utiliza(n);
  - VI. Medidores de flujo;
  - VII. Sensores y transmisores de temperatura y presión;
  - VIII. Monitor que muestre los datos del GNL que se suministre al vehículo automotor;
  - IX. Tuberías y válvulas de control, incluidas válvulas térmicas y de alivio de presión;
  - X. Suministro de energía eléctrica y neumática;
  - XI. Botones de inicio y paro, y
  - XII. Botón de paro de emergencia.
- 6.7.2.3 El Dispensario debe estar equipado con un elemento de operación manual, tal como un botón o manija, que únicamente permita el suministro del combustible al ser accionado.
- 6.7.2.4 El Dispensario debe encontrarse dentro del armario de transferencia, contar con una cabina o contar con elementos estructurales de protección contra colisiones de vehículos.
- 6.7.2.5 El Dispensario debe contar con un diagrama o esquema del procedimiento para el suministro de GNL a los vehículos.





### 6.7.3 Boquilla de expendio

**6.7.3.1** El Regulado debe contar con el certificado de fabricación de la Boquilla de expendio de conformidad con el ISO 12617:2015. *Road vehicles. Liquefied natural gas (LNG) refuelling connector.* (Vehículos de carretera. Conector de repostaje de gas natural licuado [GNL]), vigente, o aquel que lo modifique o sustituya, o su equivalente.

**6.7.3.2** El Regulado debe verificar que la Boquilla de expendio esté equipada con una válvula check interna, para prevenir el escape de GNL.

**6.7.3.3** El Regulado debe contar con las instrucciones y diagramas de las Boquillas de expendio, que incluyan la información siguiente:

- I. Reemplazo de componentes;
- II. Inspecciones y mantenimiento recomendado;
- III. Instrucciones de operación, y
- IV. Almacenamiento y manejo.

**6.7.3.4** El Regulado debe verificar que la Boquilla de expendio esté diseñada para operar a un rango de temperatura de -196°C a 85°C.

**6.7.3.5** Las Boquillas de expendio deben tener marcada o grabada la información siguiente:

- I. Nombre del fabricante;
- II. Número de serie de fabricación;
- III. Estándar o código de fabricación;
- IV. Año de fabricación, y
- V. Material de fabricación.

**6.7.3.6** El Regulado debe de contar con la ficha de datos técnicos de la Boquilla de expendio, en la cual se pueda constatar el cumplimiento de las especificaciones señaladas en los numerales 6.7.3.2 y 6.7.3.4.

### 6.7.4 Dispositivos de corte rápido

**6.7.4.1** Las UMAS de GNL deben contar con un Dispositivo de corte rápido (*breakaway*), que rompa la conexión entre la manguera y el Dispensario, en caso de fuerza excesiva.

**6.7.4.2** Los Dispositivos de corte rápido (*breakaway*) deben contar con certificado de fabricación conforme al estándar CSA/ANSI LNG 4.4- *Breakaway devices for liquefied natural gas (LNG) dispensing systems for natural gas vehicles* (Dispositivos de corte rápido para sistemas de suministro de gas natural licuado [GNL] para vehículos de gas natural), vigente o aquel que lo modifique o sustituya, o su equivalente.

### 6.8 Expediente de trazabilidad

**6.8.1** El Regulado debe elaborar y/o integrar un expediente de trazabilidad único de cada Semirremolque, que incluya como mínimo lo siguiente:

- I. Datos de identificación del Semirremolque, tales como:





- a) Número de permiso otorgado por la autoridad competente del Sector Hidrocarburos, para realizar la actividad de Transporte o de Distribución, y
  - b) Datos señalados en las placas o marcado de identificación del Recipiente de GNL, equipos y accesorios.
- II. Los documentos señalados en los numerales 6.1.8, 6.2.1.1, 6.2.1.2, 6.2.1.3, 6.2.7, 6.4.2 y 6.4.8 (cuando aplique), 6.5.1.1, 6.5.2.1, 6.6.4, 6.6.5 y 6.6.9, y
  - III. Domicilio de las instalaciones para el resguardo y/o pernocta de los Semirremolques, autorizadas por la autoridad competente del Sector Hidrocarburos y en su caso, de las Estaciones de Servicio con Fin Específico donde será suministrado el GNL.
- 6.8.2** Para el caso de las UMAS, el expediente de trazabilidad debe contener lo señalado en el numeral 6.8.1, así como los documentos señalados en los numerales 6.7.1.1, 6.7.1.4, 6.7.3.1, 6.7.3.6 y 6.7.4.2.
- 6.8.3** El expediente de trazabilidad de los Semirremolque que sean usados e inicien operaciones, debe contener como mínimo:
- I. Los datos de identificación señalados en la fracción I del numeral 6.8.1, y
  - II. Los documentos señalados en los numerales 7.3.1, 7.3.3, 7.3.4, 7.3.10, 7.3.11, 7.4.1.1, 7.4.1.2, 7.4.2.1, 7.4.2.2, 7.7.1, 8.1, 8.6 y 8.7.
- 6.8.4** El Regulado debe conservar el expediente de trazabilidad durante el tiempo de vida útil del Semirremolque, con la información histórica de este y mantenerlo actualizado; para cuando la Agencia lo requiera.

## 6.9 Dictamen de Inicio de operaciones

- 6.9.1** Previo a la puesta en operación de un Semirremolque, el Regulado debe obtener un Dictamen de inicio de operaciones de una unidad de inspección, debidamente acreditada por una Entidad de Acreditación y aprobada por la Agencia, en el que constate que cada Semirremolque nuevo o usado, cumple con lo establecido en el capítulo 6.
- 6.9.2** Cuando el Regulado adquiera un Semirremolque usado y este cuente con un Dictamen de Operación y Mantenimiento vigente; no requiere obtener el Dictamen de Inicio de Operaciones y debe demostrar el cumplimiento del numeral 6.8.3.
- 6.9.3** El Regulado debe conservar y mantener disponible para cuando la Agencia lo requiera, en el sitio donde se resguarde la información materia de la actividad permitida (oficinas centrales), el Dictamen de inicio de operaciones, certificados de fabricación, informes de resultados de pruebas de fabricación y el expediente de trazabilidad del Recipiente de GNL, equipos y accesorios a bordo del Semirremolque, durante el ciclo de vida del Proyecto y para cuando la Agencia requiera dicha información.

## 7 Operación y Mantenimiento

- 7.1** El Regulado debe contar con un Manual de Operación y un Manual de Mantenimiento del Semirremolque en sus Instalaciones autorizadas como parte de su infraestructura para llevar a cabo la actividad de Transporte o Distribución, disponibles para ser consultados por el personal que lo requiera.
- 7.2** El Regulado debe asegurarse que el personal operativo del Semirremolque porte una copia del Manual de Operación, o en su caso, infografías de los procedimientos operativos, durante el Transporte o Distribución de GNL.





## 7.3 Requisitos de Operación

**7.3.1** El Manual de Operación debe contener como mínimo los procedimientos de Operación siguientes:

- I. Enfriamiento del Recipiente del GNL;
- II. Carga del Recipiente de GNL;
- III. Descarga del Recipiente de GNL;
- IV. Suministro de GNL a vehículos, cuando se trate de una UMAS de GNL;
- V. Drenado y/o purgado e inertización del Recipiente de GNL, para puesta Fuera de Operación;
- VI. Revisión visual del Semirremolque, previo a salir a ruta, y
- VII. Estacionamiento del Semirremolque por motivos diferentes a la carga, descarga o situación de emergencia.

**7.3.2** Los procedimientos de Operación deben cumplir como mínimo con los requisitos siguientes:

- I. Indicar los equipos e instrumentos principales, rangos, puntos de ajuste, alarmas y controles especiales para la Operación dentro de los límites seguros;
- II. Especificar las condiciones normales de operación del Recipiente de GNL y de todos los equipos a bordo del Semirremolque;
- III. Indicar condiciones anormales que pueden presentarse, señalando las causas y efectos, así como las acciones correctivas para volver a las condiciones normales;
- IV. Indicar quien es el personal responsable de ejecutar cada operación descrita, y
- V. Estar actualizados.

**7.3.3** El Manual de Operación debe contener como mínimo los procedimientos de seguridad siguientes:

- I. Respuesta a emergencias por derrame, fuga, incendio y explosión, durante el Transporte o la Distribución del GNL;
- II. Etiquetado, bloqueo y candado para interrupción del sistema eléctrico;
- III. Etiquetado, bloqueo y candado para interrupción de líneas con GNL, y
- IV. Indicar quien es el personal responsable de ejecutar cada operación descrita.

**7.3.4** Previo a salir a ruta el operador debe realizar una revisión visual del Semirremolque, mediante una lista de revisión visual, en la que se constate y asiente el cumplimiento de las condiciones siguientes:

- I. Que el Recipiente de GNL y sus accesorios cuenten con la placa, marcado y/o estampado legible señalado en los numerales 6.2.1.4, 6.4.7, 6.5.1.1, 6.5.2.3, 6.6.6, 6.6.7 y 6.7.3.5, según corresponda;
- II. Que el Recipiente de GNL, equipos, instrumentos y accesorios principales (válvulas de cierre automático, válvulas de exceso de flujo, dispositivos de cierre remoto, conexiones) para la carga y descarga, así como el Armario de transferencia, no presentan indicios de





corrosión, contaminación, abolladuras, pérdida de vacío, se encuentran libre de hielo o escarcha y en la posición correcta de operación;

- III. Que los dispositivos de alivio de presión se encuentren en su lugar, libres de hielo o escarcha y otras obstrucciones visibles;
- IV. Que las conexiones para la carga y descarga, así como las mangueras para la transferencia de GNL se encuentren identificadas, libre de fugas, daños y en su caso estén tapadas;
- V. Que las conexiones de carga/descarga se encuentren cerradas correctamente con tapones roscados y sin fugas;
- VI. Que se cuente con el sistema de puesta tierra;
- VII. Que los dispositivos de medición se encuentren en buen estado y dentro del periodo de calibración;
- VIII. La presión del manómetro del Recipiente interno, conforme a las condiciones de operación señaladas en el manual de operación o infografías de los procedimientos operativos;
- IX. Que el Recipiente de GNL cuente con los equipos y accesorios señalados en el diagrama o esquema del Semirremolque, incluido en el manual de funcionamiento;
- X. Que cuente con los extintores portátiles para fuegos clase A, B y C, que cumplan con lo señalado en la fracción VI del numeral 6.1.4;
- XI. Que cuente con un detector portátil de gas, calibrado para gas natural;
- XII. Que cuente con arresta llamas y al menos cuatro cuñas o calzas;
- XIII. Que cuente con el equipo de protección personal para el manejo de GNL señalado en la fracción VIII del numeral 6.1.4;
- XIV. Que en caso de contar con Dispensario, este cumpla con las especificaciones señaladas en los numerales 6.7.2.2 al 6.7.2.5;
- XV. Que cuente con el Manual de Operación, y
- XVI. Que el semirremolque se encuentre acoplado o enganchado a un tracto camión que tenga instalado un gobernador de velocidad, que restrinja la velocidad hasta un máximo de 80 km/h; a través de la computadora del motor del mismo.

**NOTA:** En el anexo único informativo se incluye un formato ilustrativo de la lista de revisión visual.

**7.3.5** Después del llenado del Recipiente de GNL y antes de la descarga del GNL, el operador debe constatar que se cumplan los criterios siguientes:

- I. Que las mangueras se encuentren libres de impurezas hasta el nivel requerido y enfriadas;
- II. Que las válvulas se encuentren en la posición correcta;
- III. Que la presión y el nivel del contenido en el Recipiente de GNL sean los requeridos;
- IV. Que no se hayan desarrollado puntos fríos inusuales y que las válvulas, tuberías y accesorios estén libres de fugas;





- V. Que el sistema eléctrico no presente fallas o señalamientos de alerta;
- VI. Que el sistema de conexión a tierra se encuentre disponible y funcional, y
- VII. Que el Semirremolque quede inmovilizado mediante el freno de mano y la colocación de las calzas o cuñas antes de iniciar las operaciones de carga o descarga, y que el motor se encuentre apagado.

**7.3.6** Cuando se realice la carga o descarga del GNL por diferencia de presiones, el motor del tractocamión debe permanecer apagado, hasta que las mangueras hayan sido desconectadas y aseguradas.

**7.3.7** Cuando se trate de la operación de una UMAS de GNL, el operador debe constatar que el diagrama o esquema del procedimiento para el suministro de GNL a los vehículos en el Dispensario, se encuentren legibles.

**7.3.8** Cuando un Semirremolque deba estacionarse por motivos diferentes de carga, descarga o emergencia, el operador debe asegurarse que se cumplan las condiciones siguientes:

- I. Que se efectúe el estacionamiento en un lugar abierto;
- II. Que se coloque el Semirremolque en posición de salida;
- III. Que se apague el motor del tractocamión;
- IV. Que se accione el freno de mano;
- V. Que se coloquen calzas o cuñas;
- VI. Que se apague el sistema eléctrico;
- VII. Que las válvulas se encuentren en la posición correcta, y
- VIII. Que se cumplan con las distancias mínimas establecidas en la Tabla 1 para el resguardo y pernocta.

**Tabla 1.** Distancias mínimas para el estacionamiento del Semirremolque por motivos diferentes de carga, descarga o emergencia.

Del Semirremolque	Al elemento	Distancia mínima (m)
	Límites de la propiedad donde se encuentre estacionado.	15.0
A edificaciones dentro del perímetro donde se encuentre estacionada.	hasta 100 personas	30.0
	>100 personas	50.0
	Otro Semirremolque de GNL	1.5
	Dispensario de GNL (Cuando no se trate de una UMAS de GNL)	3.0

**7.3.9** El Regulado debe de contar con los registros y evidencia documental que acredite que el personal operativo es competente para realizar:

- I. Los procedimientos descritos en los numerales 7.3.1 y 7.3.3, y





- II. Las acciones preventivas en caso de identificar alguno de los Riesgos establecidos en el análisis de la ruta para realizar el Transporte o Distribución de GNL.

**7.3.10** El Regulado debe elaborar y mantener actualizado, un programa de actividades mensual que contenga cuando menos los siguientes datos de cada Semirremolque:

- I. Ubicación de los puntos de partida y entrega, instalaciones para el resguardo y/o pernocta de los Semirremolques; así como periodos en los que operará o permanecerá en dichos puntos;
- II. Rutas para realizar el Transporte o Distribución de GNL;
- III. Datos de identificación del Semirremolque, tales como número de permiso otorgado por la autoridad competente del Sector Hidrocarburos y número de placas, y
- IV. Número de serie del Recipiente de GNL.

**7.3.11** El Regulado debe asentar en bitácoras físicas foliadas o electrónicas el cumplimiento de los procedimientos de Operación, y en su caso, los procedimientos de seguridad, conforme al Manual de Operación; el registro de las acciones preventivas y correctivas derivadas de la identificación de riesgos en la ruta o de la activación de la atención a emergencias; así como el registro de las acciones realizadas conforme al numeral 7.3.5, 7.3.6 y 7.3.8.

**7.3.12** Las Bitácoras deben estar identificadas con el número de permiso otorgado por la autoridad competente del Sector Hidrocarburos, datos de identificación del Semirremolque y nombre o razón social del Regulado.

## 7.4 Requisitos de Mantenimiento

### 7.4.1 Programa de Mantenimiento

**7.4.1.1** El Regulado debe contar con un programa de Mantenimiento preventivo y predictivo del Semirremolque, considerando las recomendaciones del fabricante.

**7.4.1.2** El Regulado debe asentar en bitácoras físicas foliadas o electrónicas el cumplimiento del programa de Mantenimiento del Recipiente de GNL y de cada equipo a bordo del Semirremolque, la realización de las pruebas indicadas en el numeral 7.4.3; así como, las acciones indicadas en los numerales 7.4.4 al 7.4.9 cuando se realicen.

**7.4.1.3** Las bitácoras deben contar como mínimo con lo siguiente:

- I. Los datos de fabricación, tales como fecha y número de serie del Recipiente de GNL o equipo sometido a Mantenimiento;
- II. El tipo de Mantenimiento realizado;
- III. La descripción y resultados de las pruebas o exámenes realizados al Recipiente de GNL y/o cada equipo a bordo del Semirremolque;
- IV. El periodo al que corresponde el Mantenimiento, según el programa de Mantenimiento;
- V. La fecha del siguiente Mantenimiento, según el programa de Mantenimiento, y
- VI. El personal que realizó el Mantenimiento.

### 7.4.2 Manual de Mantenimiento





#### 7.4.2.1 El Manual de Mantenimiento debe incluir como mínimo lo siguiente:

- I. Los procedimientos para realizar el Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo;
- II. Los procedimientos de limpieza interna y/o externa, según sea el caso. Cuando se requieran trabajos de soldadura y corte, el Recipiente de GNL debe estar limpio, seco y libre de partículas y contaminantes;
- III. La descripción de los requisitos de cualquier prueba necesaria, en la que se incluya el tipo de prueba (no destructiva o de hermeticidad), los valores para la ejecución de la prueba y la duración;
- IV. Las actividades de reparación necesarias;
- V. Los criterios de aceptación o rechazo del Mantenimiento, y
- VI. Las recomendaciones del fabricante.

#### 7.4.2.2 Los procedimientos de Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo deben incluir al menos las actividades siguientes:

- I. Drenado y/o purgado e inertización del Recipiente de GNL;
- II. Limpieza del Recipiente de GNL antes de ser sometido a Mantenimiento;
- III. Inspección visual externa del Recipiente externo de GNL, en donde se verifique que no existe alguno de los defectos señalados en la Tabla 2 y en la Tabla 3, bajo los criterios de evaluación indicados en estas;
- IV. Prueba de espesor cuando se identifiquen áreas corroídas o desgastadas, para lo cual, se debe cumplir lo siguiente:
  - a) Utilizar un instrumento ultrasónico con una precisión de medición del espesor de  $\pm 0.05$  mm conforme al ISO 16809, Medición de espesores por ultrasonido, vigente o aquél que lo modifique o sustituya, o su equivalente y atendiendo las recomendaciones del fabricante;
  - b) El personal que realice la prueba debe ser competente y calificado, conforme a ISO 9712 Ensayos no destructivos: calificación y certificación del personal de END, vigente o aquél que lo modifique o sustituya, o su equivalente;
  - c) Cuando el espesor resultante de la prueba sea inferior al especificado en la placa de identificación o en la ficha de datos técnicos del Recipiente de GNL; el Recipiente de GNL debe ser puesto a disposición final, conforme a lo establecido en el numeral 8 o contar con una Evaluación de Aptitud para el Servicio conforme a la fracción IX;
  - d) Realizar una verificación de resistencia a presión externa en el Recipiente externo conforme a la fracción X, y
  - e) La prueba debe realizarse cuando menos en las áreas siguientes:
    1. Alrededor de cualquier tubería que retenga el GNL;
    2. Áreas sometidas a alta tensión, tales como domo superior, domo inferior, faldones; camisa externa y soportes;





3. Alrededor de los lugares donde se encuentren fijados accesorios, y
  4. Áreas cercanas al acoplador superior (quinta rueda), y
  5. Cualquier superficie cercana a una estructura de conexión con la estructura móvil no autopulsada del Semirremolque.
- V. Pruebas de fugas en las que se cumpla como mínimo lo siguiente:
- a) Los dispositivos de alivio de presión ajustados a una presión menor a la de la prueba; se deben retirar y probar a su punto de ajuste y re-aseguramiento, y se reinstalarán al concluir la prueba;
  - b) Cada válvula debe ser probada siguiendo la secuencia del flujo y conforme a su código de fabricación;
  - c) Se debe utilizar un medio de prueba compatible como nitrógeno (N<sub>2</sub>) seco u otro gas inerte que no genere mezclas explosivas;
  - d) Antes de presurizar el sistema, se debe purgar hasta alcanzar el punto de rocío compatible con el servicio criogénico;
  - e) Utilizar como método principal la detección de espectrometría de masas ajustado para el gas trazador específico como He, con una sensibilidad  $\leq 10^{-4}$  Pa\*m<sup>3</sup>/s, conforme al ISO 20485, Pruebas no destructivas: Prueba de fugas – Método del gas trazador vigente o aquél que lo modifique o sustituya, o su equivalente;
  - f) Previo al método indicado en el inciso e), utilizar una solución jabonosa u otro agente espumante compatible para la identificación de fugas;
  - g) Para el método señalado en el inciso f), presurizar a 10–25 % de la PMOP, mantener la presión  $\geq 10$  minutos por sección inspeccionada, y
  - h) Evitar la sobre presurización del sistema, mediante válvulas reguladoras, manómetros calibrados y válvulas de alivio temporales.
- VI. Pruebas no destructivas;
- VII. Pruebas de hermeticidad de cada válvula y/o dispositivo del Recipiente de GNL, así como de los equipos a bordo del Semirremolque, y
- VIII. Pruebas de presión y estanqueidad para el Recipiente de GNL, para lo cual se debe cumplir lo siguiente:
- a) Contar con una revisión visual satisfactoria del Recipiente externo, en términos de la fracción III del presente numeral;
  - b) Contar con los informes de la aplicación de pruebas no destructivas al Recipiente de GNL;
  - c) La prueba de presión debe consistir en una prueba neumática con nitrógeno (N<sub>2</sub>) seco o una prueba hidrostática;
  - d) La presión de trabajo debe ser  $\geq 1.3 * PMOP$ ;
  - e) Los dispositivos de alivio de presión deben ser retirados o bloqueados;





- f) Los dispositivos de alivio de presión se deben probar para abrir a una presión de descarga de la PMOP del Recipiente de GNL y se vuelvan a asentar a mínimo el 90 % de la PMOP; se reinstalarán al concluir la prueba:
  - g) Para la prueba neumática se debe cumplir lo siguiente:
    - 1. Purgar con N<sub>2</sub> seco hasta punto de rocío compatible con servicio criogénico;
    - 2. Presurizar gradualmente: primero al 50 % de presión de trabajo, luego en incrementos  $\leq 10$  % de la presión de trabajo, con retención mínima de 5 minutos por intervalo, y
    - 3. Realizar el análisis de energía almacenada conforme a ASME PCC-2 *Repair of Pressure Equipment and Piping* (La reparación de equipos a presión y tuberías), vigente o aquél que lo modifique o sustituya, o su equivalente.
  - h) Para la prueba hidrostática se debe cumplir lo siguiente:
    - 1. Utilizar GNL u otro fluido compatible, con una temperatura  $\leq 38^{\circ}\text{C}$ , y
    - 2. Realizar un secado total y limpieza criogénica posterior a su ejecución.
  - i) Las tuberías y accesorios conectados al recipiente deben probarse conforme ASME B31.3 *Process Piping* (Tuberías de Proceso) vigente o aquel que lo modifique o sustituya, o su equivalente, con una presión de trabajo de  $1.5 \times$  la presión de diseño para prueba hidrostática o  $1.3 \times$  la presión de diseño para la prueba neumática, y
  - j) Corroborar que no existan deformaciones y fugas durante la ejecución de la prueba.
- IX. Evaluación de Aptitud para el Servicio favorable conforme al API 579-1/ASME FFS-1 Aptitud para el Servicio, vigente o aquél que lo modifique o sustituya, o su equivalente y cumplir con lo siguiente:
- a) La evaluación debe ser realizada por personal certificado;
  - b) Contar con los resultados que indiquen la vida útil restante del Recipiente de GNL, y
  - c) Indicar y justificar el nivel de evaluación utilizado.
- X. Prueba de verificación de resistencia a presión externa en el Recipiente externo conforme a lo siguiente:
- a) Realizarse conforme a ASME Section VIII:2013 *Boiler & Pressure Vessel Code- Rules for Construction of Pressure Vessels Division 1, Part UG 28* (Calderas y Recipientes a Presión – Reglas de construcción de Recipientes a Presión División 1, Parte UG 28) o ISO 21010 *Cryogenic vessels — Gas/material compatibility* (Recipientes criogénicos – Compatibilidad Gas/material) vigentes o aquellos que los modifiquen o sustituyan, o sus equivalentes; considerando pandeo y carga de vacío, y
  - b) La prueba debe realizarse cuando menos, en las áreas siguientes:





1. Generatriz inferior de cada virola y zonas de drenaje;
2. Uniones soldadas del casco y domos, y zonas reparadas;
3. Alrededor de boquillas, cuellos de válvulas y accesorios;
4. Soportes, faldón, anillos y travesaños del sistema de suspensión;
5. Áreas bajo aislamiento, abrazaderas o placas de apoyo (corrosión bajo aislamiento, CUI);
6. Zonas con recubrimiento deteriorado o indicios visuales de corrosión, y
7. Áreas cercanas a *twistlocks*, acoplador superior (quinta rueda) y puntos de unión a la estructura del semirremolque.

Tabla 2. Criterios de evaluación de defectos en los Recipientes de GNL

Tipo de defecto	Definición	Criterio	Reparación o Puesta a disposición final
Abultamiento	Hinchazón visible en el Recipiente externo	Todo Recipiente de GNL con este defecto	Disposición final <sup>1</sup>
Abolladura	Una depresión en el recipiente que no ha penetrado, ni eliminado metal.	Una abolladura con una profundidad de mínimo 12.7 mm en donde se sitúe una soldadura.	Disposición final <sup>1</sup>
		Cualquier abolladura con una profundidad de más del 10 % de la longitud de la abolladura.	Evaluación de aptitud para el servicio, prueba de espesor y prueba de presión. <sup>2</sup>  o  Disposición final <sup>1</sup>
Corte o ranura	Una impresión aguda donde se ha removido o redistribuido metal y cuya profundidad excede el 5% del espesor del Recipiente externo	Un espesor menor al mínimo debajo de un corte o ranura.	Disposición final <sup>1</sup>
Grieta	Una grieta o fisura en el Recipiente externo	Todo Recipiente de GNL con este defecto	Disposición final <sup>1</sup>
Notas:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La disposición final debe realizarse conforme al numeral 8 Término de Operaciones.</li> <li>2. La prueba de espesor, la prueba de presión y la evaluación de aptitud para el servicio deben realizarse conforme a las fracciones IV, VIII y IX, del numeral 7.4.2.2, respectivamente.</li> </ol>			

Tabla 3. Criterios de evaluación por corrosión en el Recipientes externo

Tipo de defecto	Definición	Criterio	Reparación o Puesta a disposición final





Corrosión general	Pérdida del espesor de pared en un área de más del 20 % de la superficie del Recipiente externo	Si la superficie original del metal ya no es reconocible, o	Evaluación de aptitud para el servicio, prueba de espesor y prueba de presión favorable. <sup>2</sup>
		Si la profundidad de penetración de la corrosión es mayor al 10% del espesor original.	o Disposición final <sup>1</sup>
		Un espesor menor al mínimo.	Evaluación de aptitud para el servicio, prueba de espesor y prueba de presión favorable. <sup>2</sup>
			o Disposición final <sup>1</sup>
Corrosión local	Pérdida de espesor de pared en un área de menos del 20% de la superficie total de recipiente externo.	Un espesor menor al mínimo debajo de un corte o ranura.	Disposición final <sup>1</sup>
Picaduras en cadena	Corrosión que forma una línea o franja longitudinal o circunferencial estrecha, o cráteres o picaduras aisladas que se encuentran casi conectadas.	Si la longitud total de la corrosión en cualquier dirección excede el diámetro del recipiente externo y la profundidad excede el 10 % del espesor original.	Evaluación de aptitud para el servicio, prueba de espesor y prueba de presión favorable. <sup>2</sup>
		Un espesor menor al mínimo.	o Disposición final <sup>1</sup>
Picaduras aisladas	Corrosión que forma cráteres aislados, sin alineación significativa.	Si el diámetro de la picadura es mayor a 5 mm, aplicar fila de corrosión local.	Evaluación de aptitud para el servicio, prueba de espesor y prueba de presión favorable. <sup>2</sup>
		Si el diámetro de las picaduras es menor a 5 mm y la profundidad excede el 10 % del espesor original.	o Disposición final <sup>1</sup>
Notas:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La disposición final debe realizarse conforme al numeral 8 Término de Operaciones.</li> <li>2. La prueba de espesor, la prueba de presión y la evaluación de aptitud para el servicio den realizarse conforme a las fracciones IV, VIII y IX, respectivamente, del numeral 7.4.2.2.</li> </ol>			





**7.4.3** El Recipiente de GNL debe ser sometido a pruebas no destructivas y en su caso pruebas de hermeticidad adicionales a las establecidas en el programa de Mantenimiento, cuando se presente por lo menos alguno de los casos siguientes:

- I. Estuvo involucrado en un Accidente o Incidente en el que pudo afectarse su integridad mecánica, tales como volcadura, colisión, desacoplamiento y/o incendio;
- II. No ha estado en operación por más de un año, y
- III. Ha sido reparado o modificado respecto a su diseño original.

**7.4.4** Cuando el Recipiente de GNL no cumpla con los criterios de aceptación después de la ejecución de las pruebas señaladas en el numeral 7.4.3, debe someterse a disposición final, conforme a lo establecido en el numeral 8.

**7.4.5** Cuando por trabajos de mantenimiento o reparación se requiera la inertización del Recipiente de GNL, se vaciará utilizando un procedimiento seguro y se inertizará hasta que la concentración de gas inflamable sea menor del 50 % del límite inferior explosivo del GNL.

**7.4.6** Cuando el tiempo de retención real sea inferior al nominal, se debe comprobar el rendimiento térmico del Recipiente de GNL y en su caso se debe realizar una inspección interna.

**7.4.7** Las revisiones del Recipiente interno deben incluir los cabezales, las soldaduras y los deflectores, y deben estar libres de grietas, áreas corroídas o desgastadas, abolladuras, distorsiones, defectos de soldaduras, defectos en las tuberías y cualquier otra condición que vulnere la integridad del Recipiente interno.

**7.4.8** Cuando el Recipiente interno presente grietas o defectos, estos deben ser reparados y/o soldados, posteriormente el Recipiente interno debe someterse a un tratamiento térmico, prueba de dureza y/o a una prueba de hermeticidad, según se requiera, y por último debe realizarse un procedimiento de limpieza, antes de su puesta en Operación.

**7.4.9** El Mantenimiento de los equipos de instrumentación y control tales como dispositivos de seguridad contra sobre presión, dispositivos de cierre de seguridad, indicadores y medidores del Recipiente de GNL, se debe realizar conforme al programa de mantenimiento y a las recomendaciones del fabricante.

**7.5** El Regulado debe contar con su expediente de trazabilidad actualizado que contenga la información y/o documentos resultantes del cumplimiento de los requisitos 7.3.1, 7.3.3, 7.3.4, 7.3.10, 7.3.11, 7.4.1.1, 7.4.1.2, 7.4.2.1, 7.4.2.2 y 7.7.1. Así mismo, debe incluir un resumen cronológico de las revisiones, mantenimientos y en su caso modificaciones realizados al Semirremolque.

## 7.6 Dictamen de Operación y Mantenimiento

**7.6.1** El Regulado debe obtener anualmente un Dictamen de Operación y Mantenimiento por cada Semirremolque, emitido por una unidad de inspección debidamente acreditada por una Entidad de Acreditación y aprobada por la Agencia, en el que conste el cumplimiento de los requisitos establecidos en el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, para esta etapa. El Dictamen se debe obtener dentro de los tres meses posteriores de haber cumplido cada año de Operación del Semirremolque.

**7.6.2** El Regulado debe conservar y mantener disponible para cuando la Agencia lo requiera, en el sitio donde resguarde la información materia de la actividad permitida para cuando la Agencia lo requiera, los Dictámenes de Operación y Mantenimiento, así como la información generada por el cumplimiento, durante el ciclo de vida del Proyecto.

## 8 Término de operaciones



2026  
año de  
Margarita  
Maza





- 8.1** El Regulado debe contar con un manual de procedimientos para el término de operaciones, que contenga como mínimo:
- 8.1.1** Procedimientos para el término de operaciones;
  - 8.1.2** Los procedimientos de limpieza del Recipiente de GNL, equipos y componentes, y
  - 8.1.3** Procedimientos de evaluación de la limpieza del Recipiente de GNL.
- 8.2** Los procedimientos para el término de operaciones deben incluir como mínimo las operaciones siguientes:
- I.** El drenado, purgado e inertización del Recipiente de GNL hasta que la concentración de gas inflamable sea menor del 50 % del límite inferior explosividad del GNL;
  - II.** La despresurización hasta una presión positiva no superior de 0.2 MPa;
  - III.** La limpieza del Recipiente de GNL, equipos y componentes, y
  - IV.** La colocación de tapones bridados o roscados en todos los acoplamientos de carga y descarga.
- 8.3** El agente de limpieza debe ser compatible con todos los materiales del Recipiente de GNL, incluyendo sus accesorios, conforme a las recomendaciones del fabricante;
- 8.4** Posterior al procedimiento de limpieza, se debe realizar una evaluación de la limpieza del Recipiente de GNL, mediante alguno de los métodos siguientes:
- I.** Examinación visual con luz blanca o diurna, para identificar humedad, agentes de limpieza, residuos de fundente de soldadura, óxido y cascarilla suelta, salpicaduras de soldadura, entre otros;
  - II.** Método de prueba de arrastre (*wipe test method*), cuando la examinación con luz blanca no sea concluyente y se trate de la evaluación de limpieza de alguna parte o elemento específico del recipiente de GNL;
  - III.** Prueba de rotura de agua, o
  - IV.** Método de prueba de contaminación por disolventes.
- 8.5** Cualquier embalaje o tapón que pueda entrar en contacto con la superficie del Recipiente de GNL, debe estar limpio, de manera que al ser extraído no deje residuos.
- 8.6** El Regulado debe contar con el certificado, marcado y/o etiquetado que identifique y avale que el Recipiente de GNL se encuentra limpio e inertizado.
- 8.7** El Regulado debe contar con la evidencia documental, tales como bitácoras o registros de los resultados del método de evaluación de limpieza del Recipiente de GNL señalados en el 8.4, y conservarla para cuando la Agencia lo requiera.
- 8.8** Cuando el Semirremolque sea sometido a un Término de Operaciones para ser dado de baja de la flotilla del Regulado, y conserve las condiciones de seguridad y Operación establecidas en el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana y cuente con Dictamen de Operación y Mantenimiento vigente; el Regulado debe elaborar un reporte de término de operaciones que contenga como mínimo:
- I.** Datos de identificación del Semirremolque, tales como el permiso otorgado por la autoridad competente del Sector Hidrocarburos;
  - II.** Número de serie del Recipiente de GNL, equipos y accesorios a bordo del Semirremolque;
  - III.** Resultados de las últimas pruebas de mantenimiento;





IV. Registro de la realización de los procedimientos señalados en el numeral 8.2 y 8.4, y

V. Fecha del Término de Operaciones.

El reporte de término de operaciones debe ser agregado al expediente de trazabilidad.

**8.9** Cuando el Semirremolque que sea sometido a un Término de Operaciones y ya no cumpla con las condiciones de seguridad y Operación establecidas en el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, debe ser sometido a disposición final y cumplir con lo siguiente:

- I. El Recipiente de GNL, equipos y accesorios deben estar internamente limpios, secos, libres de partículas y contaminantes;
- II. Contar con una etiqueta en el Recipiente de GNL, que indique que fue inertizado;
- III. Retirar las placas de identificación del Recipiente de GNL;
- IV. El Recipiente de GNL debe presentar un nivel de explosividad de 0%;
- V. Ser destruidos conforme a los procedimientos del fabricante, y
- VI. Contar con el manifiesto del manejo del Recipiente de GNL como residuo peligroso.

**8.10** El Regulado debe obtener un Dictamen de término de operaciones de una unidad de inspección, debidamente acreditada por una Entidad de Acreditación y aprobada por la Agencia, en el que se constate que el Semirremolque queda Fuera de servicio y causa baja de la flotilla del Regulado, en términos del numeral 8.9.

**8.11** La información generada por el cumplimiento de lo establecido en el presente capítulo, el expediente de trazabilidad, el reporte de término de operaciones y en su caso, el Dictamen de Término de Operaciones, deben ser conservados por el Regulado durante la vida útil del Proyecto para cuando la Agencia lo requiera, en el sitio donde se resguarde la información materia de la actividad permitida (oficinas centrales).

## 9 Procedimiento de la Evaluación de la Conformidad

### 9.1 Objetivo

El Procedimiento de Evaluación de la Conformidad tiene por objeto determinar y evaluar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y requisitos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente establecidas en el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

### 9.2 Procedimiento

**9.2.1** La Evaluación de la Conformidad del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana debe realizarse por una unidad de inspección acreditada por una Entidad de Acreditación y aprobada por la Agencia, mediante la constatación ocular y/o documental y de acuerdo con la etapa en que se encuentre.

**9.2.2** La Evaluación de la Conformidad debe realizarse en las Instalaciones del Regulado permitidas por la autoridad competente del Sector Hidrocarburos, como parte de su infraestructura para llevar a cabo la actividad de Transporte o Distribución, o bien, en la instalación en donde se lleve a cabo la carga o descarga del Recipiente de GNL, previo acuerdo entre el Regulado y la unidad de inspección.

**9.2.3** Una vez concluida la constatación ocular y/o documental, la unidad de inspección debe emitir un acta de inspección, la cual puede incluir las observaciones y consideraciones de la evaluación, así como el Dictamen con el resultado de la Evaluación de la Conformidad aprobatorio, este último





únicamente si se cumple con la totalidad de los requisitos y especificaciones establecidas en el numeral correspondiente.

### 9.3 Dictamen de inicio de operaciones

- 9.3.1** La unidad de inspección emitirá un Dictamen de inicio de operaciones cuando se constate que se cumple con lo establecido en el capítulo 6. Inicio de operaciones y bajo las especificaciones establecidas en el numeral 6.9.
- 9.3.2** El Dictamen de inicio de operaciones debe mantenerse vigente hasta la obtención del Dictamen de Término de Operaciones.
- 9.3.3** El Regulado cumple con los requisitos señalados en el numeral 6.1 Requisitos Generales, cuando se constate lo siguiente:
- I. Mediante constatación documental, que cuenta con el Manual de Operación, programa de capacitación, la evidencia documental del conocimiento y la competencia del personal y el certificado de fabricación con las especificaciones requeridas en los numerales 6.1.1, 6.1.3, 6.1.4 y 6.1.7, respectivamente;
  - II. Mediante constatación documental en la copia del documento que acredite el cumplimiento de la especificación del numeral 6.1.9 y
  - III. Mediante constatación ocular, que el Semirremolque cumple con los requisitos y especificaciones señaladas en los numerales 6.1.5, 6.1.6, 6.1.7, 6.1.8 y 6.1.9.
- 9.3.4** El Regulado cumple con los requisitos señalados en el numeral 6.2 Recipientes de GNL, cuando se constate lo siguiente:
- I. Mediante constatación documental en el certificado de diseño, manual de funcionamiento e informes de resultados de pruebas, que se cumplen las especificaciones requeridas en los numerales 6.2.1.1, 6.2.1.2, 6.2.1.3, respectivamente, así como el cumplimiento del numeral 6.2.4 y 6.2.5 conforme al manual de funcionamiento y el certificado de limpieza que constate el cumplimiento del numeral 6.2.7, y
  - II. Mediante constatación ocular, que el Recipiente de GNL cuenta con los requisitos señalados en los numerales 6.2.1.1, 6.2.1.4, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4, 6.2.5, 6.2.6 y 6.2.7, así como de sus fracciones.
- 9.3.5** El Regulado cumple con los requisitos señalados en el numeral 6.3 Aislamiento, cuando se constate lo siguiente.
- I. Mediante constatación documental en el manual de funcionamiento que se cumplen con los requisitos de los numerales 6.3.1, 6.3.2 y 6.3.3, y
  - II. Mediante constatación ocular que se cumple con el requisito del numeral 6.3.3.
- 9.3.6** El Regulado cumple con los requisitos señalados en el numeral 6.4 Bombas, cuando se constate lo siguiente:
- I. Mediante constatación documental en el certificado de fabricación, el cumplimiento del numeral 6.4.2;
  - II. Mediante constatación documental en la ficha de datos técnicos, que se cumple con el numeral 6.4.8 y





- III. Mediante constatación ocular, que la bomba del Recipiente de GNL cuenta con los requisitos señalados en los numerales 6.4.3, 6.4.4, 6.4.5 y 6.4.7.

**9.3.7** El Regulado cumple con los requisitos señalados en el numeral 6.5, Tuberías y Mangueras de GNL, cuando se constate lo siguiente:

- I. Mediante constatación documental en el manual de funcionamiento del Recipiente de GNL, que se cumple con las especificaciones señaladas en el numeral 6.5.1.2;
- II. Mediante constatación documental en el ARSH que se cumplen con las especificaciones señaladas en el numeral 6.5.2.2;
- III. Mediante constatación documental en los certificados de fabricación que se cumplen con las especificaciones indicadas en los numerales 6.5.1.1 y 6.5.2.1, y
- IV. Mediante constatación ocular, que las Tuberías de GNL cuentan con los requisitos de los numerales 6.5.1.1 y 6.5.1.2, y que las Mangueras de GNL cuentan con los requisitos señalados en los numerales 6.5.2.2, 6.5.2.3, 6.5.2.4, 6.5.2.5, 6.5.3 y 6.5.4.

**9.3.8** El Regulado cumple con los requisitos señalados en el numeral 6.6, Válvulas, cuando se constate lo siguiente:

- I. Mediante constatación documental en el certificado de fabricación que se cumple con los numerales 6.6.4 y 6.6.5;
- II. Mediante constatación documental en la ficha de datos técnicos que se cumple con el numeral 6.6.9;
- III. Mediante constatación ocular, que las válvulas del Recipiente de GNL cuentan con los requisitos señalados en los numerales 6.6.2, 6.6.3, 6.6.6, 6.6.7 y 6.6.8.

**9.3.9** El Regulado cumple con los requisitos señalados en el numeral 6.7, Unidad Móvil de Almacenamiento y Suministro Gas Natural Licuado, cuando se constate lo siguiente:

- I. Mediante constatación documental en el certificado de fabricación que se cumple con los numerales 6.7.1.1, 6.7.3.1 y 6.7.4.2;
- II. Mediante constatación documental en la ficha de datos técnicos que se cumple con el numeral 6.7.1.4 y 6.7.3.6;
- III. Mediante constatación documental en la hoja de datos del fabricante, que se cumple con el numeral 6.7.2.1, y
- IV. Mediante constatación ocular, que la UMAS de GNL cuenta con los requisitos señalados en los numerales 6.7.2.2, 6.7.2.3, 6.7.2.4, 6.7.2.5, 6.7.3.5 y 6.7.4.1.

**9.3.10** El Regulado cumple con los requisitos señalados en el numeral 6.8 Expediente de trazabilidad, cuando se constate documentalmente, que se cuenta con la documentación señalada 6.8.1, 6.8.2 y 6.8.3; en cumplimiento a los términos señalados en el numeral 6.8.4.

## 9.4 Dictamen de Operación y Mantenimiento

**9.4.1** La unidad de inspección emitirá un Dictamen de Operación y Mantenimiento cuando constate que se cumple con lo establecido en el capítulo 7. Operación y Mantenimiento.





- 9.4.2** El Dictamen de Operación y Mantenimiento tendrá una vigencia de un año contado a partir del día siguiente de su emisión.
- 9.4.3** El Regulado cumple con los requisitos señalados en el numeral 7.1, cuando se constate documentalente, que cuenta con un Manual de Operación y un Manual de Mantenimiento.
- 9.4.4** El Regulado cumple con los requisitos señalados en el numeral 7.2, cuando se constate ocularmente que el Semirremolque lleva a bordo una copia del Manual de Operación, o en su caso, infografías de los procedimientos operativos.
- 9.4.5** El Regulado cumple con los requisitos señalados en el numeral 7.3 Requisitos de Operación, cuando se constate lo siguiente:
- I. Mediante constatación documental, que se cuenta con la documentación señalada en los numerales 7.3.1, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4, 7.3.9, 7.3.10 y 7.3.11;
  - II. Mediante constatación ocular que las UMAS cumplen con el numeral 7.3.7, y
  - III. Mediante constatación documental que las bitácoras cumplen con el numeral 7.3.12.
- 9.4.6** Para el cumplimiento de los numerales 7.3.5, 7.3.6, y 7.3.8. se debe constatar documentalente que, en caso de haber realizado dichos procedimientos, se hayan ejecutado conforme al Manual de Operación y se encuentren registrados en las bitácoras correspondientes.
- 9.4.7** El Regulado cumple con los requisitos señalados en el numeral 7.4.1 Programa de Mantenimiento, cuando se constate que cuenta con los documentos señalados en los numerales 7.4.1.1, 7.4.1.2 y 7.4.1.3.
- 9.4.8** El Regulado cumple con los requisitos señalados en el numeral 7.4.2 Manual de Mantenimiento, cuando se constate que cuenta con los documentos señalados en los numerales 7.4.2.1 y 7.4.2.2.
- 9.4.9** Se debe constatar documentalente en las bitácoras, el cumplimiento de los numerales 7.4.3, 7.4.4, 7.4.5, 7.4.6, 7.4.7, 7.4.8 y 7.4.9.
- 9.4.10** Para el cumplimiento de los numerales 7.5. se debe constatar documentalente que el expediente de trazabilidad del Semirremolque cuenta con los requisitos señalados en dicho numeral.

## 9.5 Dictamen de Término de operaciones

- 9.5.1** La unidad de inspección emitirá un Dictamen de Término de operaciones que constate que se cumple con lo establecido en el capítulo 8. Término de operaciones y bajo las especificaciones del numeral 8.9.
- 9.5.2** El Regulado cumple con el numeral 8. Término de Operaciones cuando se constate lo siguiente:
- I. Mediante constatación documental en el Manual de procedimientos que se cumple con el numeral 8.1, 8.2 y 8.3;
  - II. Mediante constatación documental que se cuenta con el certificado de limpieza, estampa o marcado especificado en el numeral 8.6 y con las bitácoras o registros conforme al numeral 8.7;
  - III. Mediante constatación ocular que se cumple con el numeral 8.5;
  - IV. Mediante constatación ocular que se cumple con las fracciones II y III del numeral 8.8, y





- V. Mediante constatación documental en las bitácoras y manifiesto de manejo del Recipiente de GNL como residuo peligroso, que se cumple con las fracciones I, IV, V y VI del numeral 8.8.

## 10 Grado de concordancia con normas internacionales

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana no es equivalente (NEQ) con ninguna Norma Internacional, por no existir esta última al momento de su elaboración.

## 11 Verificación de la Norma Oficial Mexicana

La verificación del cumplimiento del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana corresponde a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

## 12 Bibliografía

- 12.1 NOM-030-SCT2/2009, Especificaciones y características relativas al diseño, construcción, inspección y pruebas de cisternas portátiles de gases licuados refrigerados, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2010.
- 12.2 NOM-013-ASEA-2021, Instalaciones de Almacenamiento y Regasificación de Gas Natural Licuado (cancela y sustituye a la NOM-013-SECRE-2012 Requisitos de seguridad para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de terminales de almacenamiento de gas natural licuado que incluyen sistemas, equipos e instalaciones de recepción, conducción, vaporización y entrega de gas natural), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 2021.
- 12.3 API 579-1/ASME FFS-1, Aptitud para el Servicio.
- 12.4 API 620-2018. *Design and Construction of Large, Welded, Low-pressure Storage Tanks*. – (Diseño y construcción de tanques de Almacenamiento grandes, soldados y de baja presión).
- 12.5 API STD 610, *Centrifugal Pumps for Petroleum, Petrochemical and Natural Gas Industries* (Bombas centrífugas para las industrias del petróleo, petroquímica y gas natural).
- 12.6 ASME B16.34-2017, *Valves Flanged, Threaded and Welding End*; (Válvulas bridadas, roscadas y soldadas).
- 12.7 ASME B31.3: 2020, *Process Piping* (Tuberías de Proceso).
- 12.8 ASME PCC-2, *Repair of Pressure Equipment and Piping* (La reparación de equipos a presión y tuberías).
- 12.9 ASME Section VIII:2013, *Boiler & Pressure Vessel Code- Rules for Construction of Pressure Vessels Division 1* (Calderas y Recipientes a Presión – Reglas de construcción de Recipientes a Presión División 1).
- 12.10 ASME Section VIII:2013, *Boiler & Pressure Vessel Code - Part UG* (Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión - Parte UG).
- 12.11 ASME Section VIII:2013, *Boiler & Pressure Vessel Code- Rules for Construction of Pressure Vessels Division 1, Part UG 28* (Calderas y Recipientes a Presión – Reglas de construcción de Recipientes a Presión División 1, Parte UG 28).
- 12.12 CFR Título 49, Subcapítulo B, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 178, Subparte J, Parte 178.338.
- 12.13 CSA/ANSI LNG 4.4, *Breakaway devices for liquefied natural gas (LNG) dispensing systems for natural gas vehicles* (Dispositivos de corte rápido para sistemas de suministro de gas natural licuado (GNL) para vehículos de gas natural).





- 12.14 CSA B622:20, *Selection and use of highway tanks and TC portable tanks for the transportation of dangerous goods, Class 2.* (Selección y uso de cisternas para el transporte por carretera y cisternas portátiles TC para el transporte de mercancías peligrosas, Clase 2).
- 12.15 EN 12567: 2000, *Industrial valves – Isolating valves for LNG – specification for suitability and appropriate verification tests* (Válvulas industriales – Válvulas de aislamiento para GNL – especificación y pruebas de verificación apropiadas).
- 12.16 EN 13530-2: 2002, *Cryogenic vessels. Large transportable vacuum insulated vessels – Design, fabrication, inspection and testing.* (Recipientes criogénicos: Grandes recipientes transportables aislados al vacío: diseño, fabricación, inspección y pruebas).
- 12.17 GB 11567-2017, *Motor vehicles and trailers - lateral and rear underrun protection requirements* (Vehículos de motor y remolques - Requisitos de protección lateral y trasera contra empotramiento).
- 12.18 ISO 4126-1:2013, *Safety devices for protection against excessive pressure.* (Dispositivos de seguridad para protección contra presión excesiva).
- 12.19 ISO 9712, *Ensayos no destructivos: calificación y certificación del personal de END.*
- 12.20 ISO 12617:2015, *Road vehicles. Liquefied natural gas (LNG) refuelling connector.* (Vehículos de carretera. Conector de repostaje de gas natural licuado (GNL)).
- 12.21 ISO 13709:2009, *Centrifugal pumps for petroleum, petrochemical and natural gas industries* (Bombas centrífugas para industrias petroleras, petroquímicas y de gas natural).
- 12.22 ISO 16809, *Medición de espesores por ultrasonido.*
- 12.23 ISO 16924:2016, *Natural gas fuelling stations — LNG stations for fuelling vehicles.* (Estaciones de servicio de gas natural: estaciones de GNL para repostar vehículos).
- 12.24 ISO 20421-1:2019, *Cryogenic vessels – Large transportable vacuum-insulated vessels – Part 1: Design, fabrication, inspection and testing* (Recipientes criogénicos – recipientes largos transportables aislados al vacío – Parte 1: Diseño, fabricación, inspección y pruebas).
- 12.25 ISO 20485, *Pruebas no destructivas: Prueba de fugas – Método del gas trazador.*
- 12.26 ISO 21010, *Cryogenic vessels — Gas/material compatibility* (Recipientes criogénicos – Compatibilidad Gas/material).
- 12.27 ISO 21011 2008, *Cryogenic vessels. Valves for cryogenic service.* (Recipientes criogénicos. Válvulas para servicio criogénico).
- 12.28 ISO 21012, *Cryogenic vessels – Hoses* (Recipientes criogénicos – mangueras).
- 12.29 ISO 21013-2:2007, *Cryogenic vessels. Pressure-relief accessories for cryogenic service. Part 2: Non-reclosable pressure-relief devices.* (Recipientes criogénicos. Accesorios de alivio de presión para servicio criogénico. Parte 2: Dispositivos de alivio de presión que no se pueden volver a cerrar).
- 12.30 ISO 23208: 2017, *Cryogenic vessels. Cleanliness for cryogenic service.* (Recipientes criogénicos. Limpieza para servicio criogénico).
- 12.31 ISO 24490: 2016, *Cryogenic vessels – Pumps for cryogenic service* (Recipientes criogénicos – Bombas para servicio criogénico).
- 12.32 NFPA 59A, 2023, *Standard for the Production, Storage, and Handling of Liquefied Natural Gas (LNG).* (Norma para la Producción, Almacenamiento y Manejo de Gas Natural Licuado).
- 12.33 UNE 60210 – 2018, *Plantas satélite de gas natural licuado (GNL).*





### TRANSITORIOS

**PRIMERO.** – El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, entrará en vigor a los 180 días naturales posteriores a su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

**SEGUNDO.** – Los Regulados que realicen la actividad de Transporte o Distribución de Gas Natural Licuado por medio de Semirremolques y se encuentren operando a la entrada en vigor del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, no les será aplicable lo dispuesto en el capítulo de Inicio de Operaciones, hasta en tanto no haya una integración de Semirremolques a su flotilla.

**TERCERO.** - Los Regulados que realicen la actividad de Transporte o Distribución de Gas Natural Licuado por medio de Semirremolques y se encuentren operando a la entrada en vigor del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, contarán con 180 días naturales posteriores, para dar cumplimiento al capítulo de Operación y Mantenimiento.





**ANEXO ÚNICO INFORMATIVO**

Lista de revisión visual del Semirremolque de Transporte o Distribución de GNL (Recipiente, equipos y accesorios a bordo del Semirremolque), previo a salir a ruta

Lista de revisión visual del Semirremolque							Página 1 de 3	
Fecha:			Hora:		Lugar de la revisión:			
DD	MM	AAAA	HH	MM				
Permisionario: (Nombre o razón social)					Domicilio de la Instalación: (Donde se realiza la revisión visual diaria)			
					Teléfono:		Correo electrónico:	
Nombre del operador:					Fecha del último mantenimiento:			
Número de serie del Recipiente de GNL:					Número de serie de la bomba: (Cuando aplique)			
Presión del Recipiente externo (MPa / kg/m*s <sup>2</sup> )		Presión del Recipiente interno (MPa / kg/m*s <sup>2</sup> )			Presión del sistema de aislamiento del Recipiente de GNL (MPa / kg/m*s <sup>2</sup> )			
Recipiente de GNL								
Descripción				Evaluación			Observaciones o comentarios	
				Sí	No	N/A		
¿El Recipiente de GNL cuenta con la(s) placa(s) de identificación?								
¿La información de la(s) placa(s) de identificación es legible?								
¿El Recipiente de GNL se encuentra libre de golpes o abolladuras?								
¿El Recipiente de GNL se encuentra libre de suciedad u otros contaminantes?								
¿El Recipiente externo se encuentra libre de indicios de corrosión?								
¿El Recipiente de GNL se encuentra libre de hielo o escarcha?								
¿Las condiciones de temperatura y presión corresponden a las condiciones normales de operación?								
¿El Recipiente de GNL cuenta con los equipos, accesorios e instrumentos señalados en el diagrama o esquema del manual de funcionamiento?								
Equipos y accesorios del Recipiente de GNL								
¿La bomba cuenta con la placa o marcado de identificación?								
¿La información de la placa o marcado de la bomba es legible?								
¿La bomba se encuentra libre de abolladuras, golpes y/o señales de corrosión?								
¿La bomba se encuentra libre de suciedad u otros contaminantes?								
¿La bomba se encuentra libre de hielo o escarcha?								





Lista de revisión visual del Semirremolque				Página 2 de 3
Descripción	Evaluación			Observaciones y detalles
	Sí	No	N/A	
¿Las tuberías cuentan con el marcado legible conforme al código de fabricación?				
¿Las tuberías se encuentran libre de abolladuras, golpes y/o señales de corrosión?				
¿Las tuberías se encuentran libre de suciedad u otros contaminantes?				
¿Las tuberías se encuentran libre de hielo o escarcha?				
¿Las mangueras cuentan con marcado o rotulado legible conforme al ISO 21012?				
¿Las mangueras de la UMAS cuentan con Dispositivo de corte rápido ( <i>breakaway</i> )?				
¿Se cuenta con dos válvulas de fondo para la fase líquida y una para la fase gaseosa?				
¿Las válvulas cuentan con un marcado o una placa de identificación?				
¿La información del marcado o de la placa de identificación de las válvulas es legible?				
¿Las válvulas se encuentra en la posición correcta?				
¿Las válvulas se encuentran libre de señales de corrosión?				
¿Las válvulas se encuentran libre de suciedad u otros contaminantes?				
¿Las válvulas se encuentran libre de fugas, formación de hielo o escarcha?				
¿El equipo de medición se encuentra identificado y dentro del periodo de calibración?				
¿El vaporizador se encuentra libre de señales de corrosión, abolladuras y/o golpes?				
¿El vaporizador se encuentra libre de suciedad u otros contaminantes?				
¿El Armario de transferencia se encuentra libre de señales de corrosión, golpes o abolladuras?				
¿El Armario de transferencia se encuentra libre de suciedad u otros contaminantes?				
Dispensario (Cuando aplique)				
¿El Dispensario cuenta con Boquilla de expendio que tenga el marcado o grabado de identificación?				
¿La información del marcado o grabado de identificación de la Boquilla de expendio es legible?				
¿El Dispensario cuenta mangueras para suministrar el GNL?				
¿El Dispensario cuenta con mangueras de recuperación de vapores?				





Lista de revisión visual del Semirremolque				Página 3 de 3
Descripción	Evaluación			Observaciones y detalles
	Sí	No	N/A	
¿El Dispensario cuenta con receptáculo falso o muelle de estacionamiento para la Boquilla de expendio?				
¿El Dispensario cuenta con sensores y transmisores de presión y temperatura?				
¿El Dispensario cuenta con botón de paro por emergencia?				
¿El Dispensario cuenta con válvulas de control, incluidas válvulas térmicas y de alivio de presión?				
¿El Dispensario, Boquilla de expendio, mangueras, receptáculo, válvulas y todos sus accesorios e instrumentos se encuentran libres de señales de corrosión, golpes o abolladuras?				
¿El Dispensario, Boquilla de expendio, mangueras, receptáculo, válvulas y todos sus accesorios e instrumentos se encuentran libres de suciedad u otros contaminantes?				
¿El Dispensario, Boquilla de expendio, mangueras, receptáculo, válvulas y todos sus accesorios e instrumentos se encuentran libres fugas y formación de hielo o escarcha?				
¿El Dispensario cuenta con el diagrama o esquema del procedimiento para el suministro de GNL a vehículos?				
<b>Generalidades del Semirremolque</b>				
¿El Semirremolque cuenta con extintores para fuegos clase A, B y C?				
¿Los extintores cuentan con su etiqueta legible en la que se identifica que está vigente?				
¿La aguja del manómetro de los extintores se encuentra en la zona verde?				
¿Las conexiones de carga/descarga se encuentran cerradas correctamente con tapones roscados y sin fugas?				
¿El Semirremolque cuenta con un detector portátil de gas calibrado para gas natural?				
¿El detector portátil de gas combustible se encuentra calibrado?				
¿El Semirremolque cuenta con cuñas o calzas, arresta llamas y conos viales?				
¿El Semirremolque cuenta con el equipo de protección personal para el personal operativo?				
¿El Semirremolque cuenta con el Manual de Operación o infografías de los procedimientos operativos a bordo?				
¿El semirremolque se encuentra acoplado o enganchado a un tracto camión que cuenta con un gobernador de velocidad en la computadora del motor que restringe la velocidad hasta un máximo de 80 km/h?				

Nombre y firma del operador que realizó la revisión visual

Nombre y firma del Supervisor



**2026**  
año de  
**Margarita Maza**

