

ET-ENRG-GD N° 2

- Año 1997 -

Especificación Técnica Vehículos para transporte de GNC



**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
VEHÍCULOS PARA TRANSPORTE DE GNC**

SECCIÓN 1 - GENERAL

1.1. OBJETO

Esta especificación tiene por objeto regir el proyecto, construcción, pruebas, habilitación y revisiones periódicas de las unidades afectadas al transporte terrestre de GNC a granel, en grupos de recipientes.

1.2. ALCANCE

Cubre a vehículos del tipo utilizado para el transporte de GNC a granel, mediante tubos que trabajan a una presión máxima de 200 barM.

1.3. DOCUMENTOS DE APLICACIÓN

En la preparación de esta especificación se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- Ley 24.449 de Tránsito y Seguridad Vial.
- Decreto Reglamentario de la Ley de Tránsito y Seguridad Vial N° 779/95.
- Resolución de la Secretaría de Obras Públicas y Transporte N°195/97 de Tránsito y Seguridad Vial.
- ASME: American Society for Testing and Materials. Section VIII, Division 1.
- Especificación Técnica PA N° 355-00 "Control de limpieza de superficies de acero". (Incluida en la Norma GE-N1-108 3a. Revisión 1992 "Revestimientos Anticorrosivos de Tuberías y Accesorios").
- Norma IRAM-IAP A 5165 "Instrumentos de medición. Manómetros indicadores de tipo Bourdon de escala circular".
- Norma para el transporte de GNC a granel en grupos de cilindros o tubos (Norma GE-N 1- 142, octubre 1992 - Proyecto).
- Normas de roscas: DIN 477; UNI 339; BS 341; ANSI B1.8; ANSI-CGA V-1 (ex ANSI B 57-1); IRAM 2539.
- Norma ISO 8501-1 1988 "Preparación de superficies de acero antes de aplicarles pinturas y productos análogos - Evaluación de la limpieza superficial".
- Norma IRAM 2526 "Cilindros de acero para gases permanentes".

- Práctica Recomendada IAP-CA 3.01 del Instituto Argentino del Petróleo.
- Racolta delle norme per l'approvazione e la revisione dei recipiente per gas compressi, liquefatti e disciolti. CIRC. MIN Serv 6 n 122/1958 Italia.
- SAE standard J 514f Hydraulic tube fittings.
- SAE standard J 516a Hydraulic hose fittings.

1.4. DEFINICIONES

- **ARRESTALLAMAS:** Dispositivo que evita la propagación de la llama o chispas hacia el exterior del caño de escape.
- **CALZAS:** Denominación que se les da a los tacos de madera u otro material de similares características, en forma de cuña, que impiden el desplazamiento del semirremolque.
- **DISPOSITIVO DE SEGURIDAD:** El que permite eliminar el exceso de presión dentro de los recipientes.
- **ENTE AUTORIZADO:** Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS) o el que éste designe.
- **EQUIPO:** Conjunto armado de los recipientes, colectores, sistemas de válvulas e instrumentos montados sobre un semiacoplado.
- **GNC:** Gas Natural Comprimido.
- **ORGANISMO DE CERTIFICACIÓN (OC.):** Entidad acreditada por el Ente Autorizado para la planificación, coordinación, administración y ejecución integral de los trabajos relacionados con la aprobación y certificación de la calidad de los productos para la industria del gas, garantizando el cumplimiento en los aspectos técnicos, de eficiencia, seguridad, uso racional de la energía y conservación del ambiente, de las normas que el Ente Autorizado decida aplicar.
- **RECIPIENTE:** Tanque de acero sin costura fabricado bajo Código ASME Sección VIII Div. 1 u otra Norma reconocida, para capacidad de agua mayor a 1000 litros, con extremos cerrados por proceso de forjado en caliente.
- **REPRESENTANTE TÉCNICO (RT):** Ingeniero cuyo título lo faculta para actuar en el tema, con competencia y experiencia en tareas de diseño, construcción, operación e inspección de recipientes sometidos a presión en instalaciones de

gas, quien será responsable del proyecto, construcción y/u operación del equipo de transporte. El profesional deberá estar inscripto en el Consejo Profesional correspondiente y estar habilitado por una Licenciataria de Distribución como instalador de primera categoría.

- SEMIACOPLADO: Acoplado cuya construcción es tal que una parte de su peso se transmite al vehículo que lo remolca.
- SEMIRREMOLQUE: Unidad compuesta por tractor y semiacoplado.
- TRACTOR: Vehículo automotor que se utiliza para arrastrar otros vehículos.
- TREN RETRÁCTIL: Dispositivo que permite mantener la posición horizontal de un semiacoplado cuando se retire el tractor.
- TUBO: Recipiente de forma cilíndrica.

1.5. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

La firma constructora presentará ante el OC. dos copias de, como mínimo, la documentación que a continuación se detalla, firmada por su RT.

1-Nota solicitando la aprobación del proyecto, detallando lo adjuntado.

2-Nota de designación de RT.

3-Plano de detalles de la unidad completa, indicando dimensiones, distancias entre ejes, carga máxima por eje con los recipientes vacíos y llenos con producto. La distribución de las cargas deberá ajustarse a las reglamentaciones de los organismos competentes.

4-Plano de los recipientes con ubicación de accesorios.

5-Plano de instalación eléctrica.

6-Otros planos con los detalles que fueran necesarios, a criterio del OC.

7-Memoria técnica sobre proceso de fabricación del equipo.

8-Materiales (incluyendo accesorios y válvulas). Certificados de ensayos físico-químicos y de aprobación de las partes.

9-Memoria de cálculo de los recipientes, verificación de estructura portante, sistema de fijación de los recipientes, pesos, especificación del dispositivo de seguridad.

10-Folletos y ficha técnica de accesorios, válvulas e instrumental.

11-Listado de ensayos y laboratorios donde se efectúan.

12-Datos técnicos de la unidad motriz (tractor): Fabricante, capacidad máxima de arrastre y carga admisible por eje, dadas por catálogo o certificadas por los respectivos organismos técnicos de cada fábrica, características de las cubiertas, plato y perno de enganche, etc.

13-Manual de operación y mantenimiento.

Una vez finalizada la aprobación, el OC. le devolverá una de las copias sellada en todas sus hojas, con la correspondiente constancia de aprobación.

1.6. APROBACIÓN Y HABILITACIÓN. EQUIPO Y TRACTOR

La aprobación y habilitación del equipo de transporte de GNC a granel y la habilitación del conjunto tractor-equipo, estará a cargo del OC. Esta tramitación es complementaria de los requisitos que pudieren exigir otros organismos nacionales, provinciales o municipales.

No se habilitarán acoplados para el transporte de GNC a granel.

1.7. HABILITACIÓN

Los recipientes serán ensayados según lo establecido en las normas respectivas, previo a su montaje.

Luego se efectuará el montaje total y se procederá a realizar la inspección de la unidad completa. Las pruebas consistirán como mínimo en lo siguiente, pudiendo la inspección realizar todo otro control que estime conveniente:

- Prueba neumática a la presión de trabajo verificándose por medio de agua jabonosa u otros medios adecuados la ausencia de pérdidas de presión en aberturas, válvulas, accesorios, etc.
- Inspección visual completa, controlando superficies, soldaduras, limpieza, ajuste de roscas, linealidad y perpendicularidad, construcción del colector, etc., con el objeto de verificar el cumplimiento de normas y de las reglas del arte.
- Control de peso por eje de conformidad con la legislación vigente.
- Control del sistema eléctrico verificando el funcionamiento de cada circuito, el adecuado montaje de las conexiones, las secciones de los conductores utilizados, y todo otro control que en cada caso requiera la inspección.

- Verificación visual del perno y plato de enganche de conformidad con lo especificado en el punto 5.4.

Las pruebas y ensayos indicados arriba se realizarán siguiendo las pautas establecidas por las normas de fabricación utilizadas, como así también de los organismos competentes.

Las modificaciones que se produzcan durante la construcción como aquellas posteriores a la habilitación deben contar con la aprobación del OC.

1.8. INSPECCIÓN

1.8.1. A todo equipo que se habilite, el OC. le asignará un número de identificación que le será propio e invariable. La Firma responsable de la unidad deberá hacer pintar dicho número en color negro en la mitad superior de las partes delantera y trasera del equipo, con caracteres de 150 mm de altura y 30 mm de ancho. Además, estos números deberán ser pintados cada vez que sea necesario para asegurar su nitidez permanente.

1.8.2. En el chasis, en lugar visible deberá colocarse una placa de marcado identificadorio que contendrá como mínimo los siguientes datos:

- Fabricante del equipo.
- Marca o símbolo del OC.
- Matrícula de aprobación.
- Fecha de habilitación.
- Periodicidad de las rehabilitaciones.
- Espacio para grabar sucesivas fechas de rehabilitaciones (cuatro como mínimo).
- Presión de trabajo.
- Presión de prueba.
- Peso total vacío.
- Peso total con carga.

1.8.3. Cada recipiente deberá llevar grabado los datos indicados en la Norma de aprobación respectiva y se utilizará esa identificación para todos los fines documentarios en la aprobación del equipo.

Independientemente, es recomendable identificar cada recipiente con un número, visible desde el piso, que lo distinga de los demás, debiendo quedar registrada la correspondencia entre este número y la identificación requerida en el párrafo anterior.

SECCIÓN 2 - RECIPIENTES

2.1. REQUERIMIENTOS

Los recipientes a instalar sobre el semiacoplado deberán estar aprobados y una vez instalados no serán modificados ni alterados sin previa autorización y posterior aprobación y rehabilitación por el OC.

2.2. NORMAS DE APLICACIÓN

Serán de aplicación las especificaciones o normas listadas en 1.3, en su última edición.

Otros códigos, especificaciones o normas que pertenezcan a países de reconocido desarrollo tecnológico y experiencia en el uso de GNC, podrán ser aceptados por el OC., cuando el estudio técnico comparativo realizado por el RT demuestre su equivalencia en términos de seguridad y eficiencia.

2.3. VERIFICACIONES

2.3.1. ESPESOR DE PARED

El espesor mínimo de pared del recipiente, sin capa protectora aplicada, no será inferior que el de diseño indicado en su norma de aprobación.

2.3.2. REQUERIMIENTOS ADICIONALES PARA RECIPIENTES HORIZONTALES

A menos que se especifique lo contrario en función de la norma empleada, la suma de dos (2) veces la máxima tensión de tracción debida a la flexión más la tensión longitudinal en las mismas fibras debida al ensayo hidrostático, no excederá el 80% de la tensión mínima de fluencia del acero.

$$2 S_F + S_L \leq 0,8 S_{LFU}$$

La máxima tensión de tracción debida a la flexión estará determinada mediante:

$$S_F = M C / I$$

Donde:

S_F = Tensión de tracción [MPa]

M = Momento flexor = $q l^2 / 8$ [Nmm]

I = Momento de inercia = $0,04909 (D^4 - d^4)$ [mm⁴]

C = Radio del tubo = $D/2$ [mm]

q= Peso unitario del tubo lleno de agua, a la presión de prueba hidráulica [N/mm]

l= Longitud del tubo [mm]

D= Diámetro exterior [mm]

d = Diámetro interior [mm]

La máxima tensión longitudinal debida a la presión hidrostática se determinará según:

$$SL= A_1 P/A_2$$

Donde:

A1= Área interna de la sección transversal del tubo [mm²]

A2= Área del metal de la sección transversal del tubo [mm²]

P= Presión de prueba hidráulica [MPa]

SL= Tensión longitudinal [MPa]

2.4. CONEXIÓN ROSCADA DE LOS RECIPIENTES

La rosca de los recipientes será cónica, interna, del tipo métrica según: DIN 477; UNI 339; BS 341; IRAM 2539, o del tipo no métrica según ANSI-CGA V-1 (ex ANSI B.57.1).

La válvula que se conecte, deberá tener rosca externa, cónica, del mismo tipo, diámetro y norma que la que le corresponda en el recipiente.

2.5. PRESIÓN DE DISEÑO

La presión de diseño será la elegida de acuerdo con las condiciones de servicio definido y se adecuará a las indicaciones de la Norma de aprobación del recipiente.

2.6. PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

Para evitar deterioros por corrosión toda la superficie exterior de los recipientes deberá ser preparada y pintada según los puntos 2.6.1 y 2.6.2.

2.6.1 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La superficie de acero, previa a la aplicación del revestimiento, deberá estar libre de polvo, grasas, aceites o cualquier otro material extraño. Serán eliminados con solventes, detergentes o productos compatibles con el recubrimiento a aplicar.

A continuación el equipo deberá ser granallado (en el caso de los accesorios

podrán ser arenados) a "metal casi blanco", grado Sa 2 1/2 de la Norma ISO 8501-1.

Luego de la limpieza, el perfil de rugosidad deberá estar comprendido entre 75 y 100 micrones.

Finalmente, para verificar la ausencia de polvo residuo del proceso de granallado, inmediatamente antes de la aplicación del revestimiento, se observará el cumplimiento de la Especificación Técnica P.A N° 355-00.

2.6.2. APLICACIÓN DE LA PINTURA

A menos que se indique lo contrario, la aplicación de pinturas estará de acuerdo con recomendaciones del fabricante de la pintura.

Los productos complementarios tales como diluyente, disolvente, etc., serán los recomendados por el fabricante de la pintura elegida. Se pintará sólo cuando el ambiente y la temperatura de la superficie esté comprendida entre 5°C y 65°C y la humedad relativa máxima no supere el 65 %. Todos los materiales se aplicarán en capas lisas y uniformes, ausentes de marcas, goteo, zonas sin cubrir, etc. No se aplicará pintura hasta no haber cumplido con las indicaciones del punto 2.6.1.

Sobre la superficie metálica exterior se aplicará dentro de las 12 horas de efectuada la limpieza, una capa protectora de antióxido de cromato de zinc efectuada con dos manos de pintura de color visiblemente diferentes. Entre ambas se dejará un intervalo igual a su tiempo de secado duro.

Posteriormente se aplicará esmalte sintético brillante color blanco. No se aplicará ninguna mano de pintura hasta que la anterior haya secado completamente. La pintura de terminación se aplicará una vez transcurridas las 24 h desde la aplicación de la última mano de antióxido.

Otros procedimientos y otras especificaciones se podrán considerar previa presentación y análisis, con el objeto de determinar que iguala o supera lo establecido.

2.7. ABERTURAS EN LOS RECIPIENTES

Las aberturas en cada extremo del recipiente deberán poder usarse como bocas de inspección.

2.8. DISPOSITIVO DE SEGURIDAD

Cada recipiente debe llevar válvula de seguridad, no más de dos, resistente a los efectos dinámicos y con capacidad suficiente para su venteo adecuado.

La sección libre de descarga de la válvula, o la suma de ambas cuando hay dos, deberá ser como mínimo de 20 cm² por cada 30 m³ de capacidad del recipiente o fracción.

La válvula debe abrirse automáticamente a una presión comprendida entre 0,9 y 1 vez la presión de prueba del recipiente.

Además, y en serie con cada válvula de seguridad se debe agregar un disco de estallido que romperá a la misma presión de calibración indicada arriba, sin que ningún eventual fragmento pueda obstaculizar el funcionamiento de la válvula.

El material de construcción y diseño de la válvula y el disco deben ser certificados para el uso con gas natural y sus condiciones de operación, bajo condiciones de calidad aceptables por el OC.

El diseño del resorte será tal que su longitud permita el montaje directo en la válvula.

La válvula estará construida de material inoxidable o contará con un recubrimiento protector contra la corrosión, tal como pintura epoxídica o galvanizado (cincado, cadmiado, etc.).

El vástago, arandela, tuerca y contratuerca o chaveta, deben ser de acero inoxidable.

La guía del vástago de la válvula debe tener el suficiente huelgo para evitar el agarrotamiento del vástago.

La descarga de la válvula deberá hacerse hacia la atmósfera y dirigida hacia arriba. Contarán con sombreretes para protegerlas de la lluvia y la suciedad.

Deberá llevar marcado en forma permanentemente legible:

- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Presión de calibración en bar o kg/cm².
- Caudal de aire en m³/min a 15°C y presión atmosférica. La palabra **aire** deberá estar colocada a continuación del valor mínimo del caudal.
- Mes y año de ajuste o calibración.

SECCIÓN 3 CAÑERÍAS Y ACCESORIOS DE LA INSTALACIÓN

3.1. GENERALIDADES.

3.1.1. Los materiales a utilizar en las instalaciones deberán ser aprobados para las condiciones de trabajo de acuerdo a una norma reconocida, y ajustarse a los requerimientos de las normas indicadas en 1.3.

3.1.2. Todas las derivaciones y cambios de dirección se efectuarán con accesorios normalizados. La serie a utilizar responderá a las condiciones de temperatura y presión máxima extrema a las cuales estarán sometidos.

3.1.3. Deberán presentarse las especificaciones de procedimientos de soldadura para su aprobación previa. Estas especificaciones contarán posteriormente con la calificación de los procedimientos respectivos.

3.1.4. Las soldaduras de las cañerías serán realizadas por soldadores calificados por Autoridad competente.

3.1.5. Espesor mínimo de cañerías(e mín.):

Se obtendrá de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$e = \frac{P D}{2 S + 0,8 P} + C$$
$$e \text{ min} = \frac{e}{e_1}$$

Donde:

e: espesor de cálculo en mm

e mín.: espesor mínimo con tolerancia de fabricación en mm

P: presión de diseño en MPa

D: diámetro exterior de la cañería en mm

S: tensión admisible del material = SR /4 en MPa

SR: tensión de rotura del material en MPa

C: corrosión admisible en mm

e₁: Tolerancia de fabricación = 0,875

Si se trata de cañería roscada, el espesor mínimo en la zona roscada no será inferior al espesor mínimo calculado.

3.1.6. No se admite el uso de válvulas y accesorios de fundición.

3.2. MATERIALES

3.2.1. CAÑERÍAS

Se utilizarán exclusivamente cañerías de acero sin costura.

3.2.2. ACCESORIOS PARA SOLDAR

Serán de acero al carbono forjado.

3.2.3. TUBOS Y UNIONES PARA TUBOS (FITTINGS)

Se utilizan para interconexión de los recipientes al colector, serán de acero inoxidable, aptos para soportar la presión de trabajo y se emplearán hasta un diámetro nominal máximo de 1/2".

3.3. VÁLVULAS

La elección de las válvulas estará avalada por su inclusión en catálogos o certificación del fabricante donde figure diseño y características constructivas de funcionamiento.

3.3.1 Cuando existen dos colectores, uno de carga y otro de descarga de los recipientes:

3.3.1.1. VÁLVULA DE EXCESO DE FLUJO

Se instalará a la salida del colector de descarga.

Será dimensionada y calibrada para asegurar que ante un corte de cañería o manguera durante la operación de descarga, se produzca su cierre instantáneo.

3.3.1.2. VÁLVULA DE RETENCIÓN

Se instalará a la entrada del colector de carga.

Evitará que ante un corte de cañería o manguera durante la operación de carga se produzca el retorno del gas contenido en los recipientes.

3.3.1.3. VÁLVULA DE BLOQUEO

Deberá ser de cierre rápido (1/4 de vuelta).

Se colocarán como mínimo una en cada recipiente, una a la entrada y otra a la salida de los colectores de carga y descarga respectivamente. El dispositivo de alivio no quedará aislado del recipiente cuando se cierre la válvula de bloqueo.

3.3.2. Cuando exista un único colector para la carga y descarga de los recipientes, las válvulas indicadas en 3.3.1.1. y 3.3.1.2 serán reemplazadas por dos (2) válvulas como mínimo de las indicadas en 3.3.1.3, una de las cuales deberá poder ser comandada a distancia. Se instalarán en serie, en las proximidades de la boca utilizada para carga y descarga.

3.4. UNIONES DE CARGA O DESCARGA

Las uniones de las mangueras a las bocas de carga o descarga de los recipientes móviles deberán ser del tipo de desconexión rápida.

3.5. INTERCONEXIÓN DE LOS RECIPIENTES

Los recipientes transportados podrán estar interconectados siempre que cumplan con las siguientes condiciones:

3.5.1. Deberán sostenerse y mantenerse estructuralmente unidos a través de medios adecuados.

Los dispositivos de alivio de seguridad en recipientes horizontales interconectados, deberán diseñarse de tal forma que descarguen a la atmósfera, hacia arriba y sin restricciones, de tal manera que se evite que la descarga de gas incida sobre los recipientes, y sobre cualquier elemento eléctrico.

3.5.2. Cada recipiente debe estar equipado con una válvula de bloqueo manual, que contará con indicación de posición de apertura. Las conexiones entre ésta y los colectores según 3.6. deben ser flexibles para evitar daños a las válvulas que pudieran producirse por las conexiones rígidas.

3.6. COLECTOR

Se instalará/n un/dos colector/es de acero que irá/n soportado/s con sujetadores apropiados para desarme, retiro o cambio de los recipientes.

El colector no recibirá esfuerzos como soporte estructural y deberá llevar apoyos elásticos. Cada recipiente se conectará al colector desde su válvula de bloqueo y por medio de tubos y uniones para tubos (fittings) según 3.2.3.

Llevará una válvula de seguridad de alivio de presión y manómetro. Deberán ser aptos para su presión de operación y caudal.

La velocidad máxima del gas en su interior no deberá superar los 25 m/s.

3.7. MANÓMETRO

Estará diseñado para presión equivalente a la de trabajo, que se ubicará dentro del tercio medio del rango del manómetro. El cuadrante bien visible deberá tener un diámetro mínimo de 100 mm y será apto para operar a la intemperie. La conexión poseerá válvula de bloqueo y venteo con orificio restrictor.

3.8. PROTECCIÓN DE LAS VÁLVULAS

Las válvulas utilizadas para la carga o descarga deben protegerse mediante estructura metálica o gabinete especial que soporte el impacto de un cuerpo provisto con una energía de 10.000 J y proteja de las condiciones climáticas adversas. El recinto deberá estar correctamente ventilado a la atmósfera.

3.9. COMPATIBILIDAD DE MATERIALES

Los accesorios montados directamente en los recipientes deberán ser de material compatible electroquímicamente con el correspondiente al recipiente.

SECCIÓN 4 INSTALACIÓN DE LOS RECIPIENTES

4.1. UBICACIÓN DE LOS RECIPIENTES SOBRE EL VEHÍCULO

La disposición de los recipientes será tal que se pueda acceder a todos los instrumentos, válvulas y controles instalados.

Los tubos se ubicarán horizontalmente en forma longitudinal al vehículo y se dispondrán de manera que las válvulas queden hacia la parte interna de la unidad o en su defecto se proveerá un resguardo adecuado como protección de las válvulas, cañerías y demás accesorios contra vuelcos o impactos.

La estructura portante de los recipientes irá fijada al piso. Será removible para mantenimiento o reemplazo.

4.2. FIJACIÓN DE LOS RECIPIENTES

Cada recipiente deberá estar montado firmemente sobre el semiacoplado de forma tal que no pueda entrar en contacto con los demás recipientes.

Los soportes y fijaciones deben estar diseñados para soportar una aceleración de 2g en cada una de las siguientes direcciones:

- 1- En el sentido de marcha.
- 2- En el sentido transversal.
- 3- Verticalmente hacia arriba.
- 4- Verticalmente hacia abajo.

Nota: el peso total se refiere al de los recipientes totalmente cargados

Las tensiones resultantes no deberán superar el 60% de la mínima tensión de fluencia del material.

Los recipientes no deberán formar parte de la estructura del semiacoplado.

SECCIÓN 5 DISPOSITIVOS Y ELEMENTOS DE LOS VEHÍCULOS

5.1. GENERAL

Tanto el tractor como el equipo cumplirán con los requisitos establecidos en la Ley N° 24.449 de Tránsito y Seguridad Vial, su Decreto Reglamentario N° 779/95, la Resolución de la Secretaría de Obras Públicas y Transporte N° 195/97 de Tránsito y Seguridad Vial, las ampliatorias y modificatorias; y toda otra legislación nacional, provincial y municipal sobre la materia.

Además de lo indicado deberá estar provisto de los siguientes elementos adecuados al tipo de producto y la carga a transportar:

5.2. NEUMÁTICOS

Está prohibido el uso de neumáticos reconstruidos.

5.3. PATAS DE APOYO

El equipo deberá contar con un sistema que resista su peso cuando se retira la unidad tractora, constituido por patas de apoyo retráctiles.

5.4. SISTEMA DE ENGANCHE

5.4.1 PLATO DE ENGANCHE

5.4.1.1 Diseño

Estará diseñado convenientemente, deberá ser construido en chapa estampada o en acero forjado. Su capacidad de carga será como mínimo de 20.000 kg uniformemente repartidos y su capacidad de arrastre será de 50.000 kg.

El mecanismo de traba del perno de enganche deberá estar diseñado de forma tal que evite la separación de las dos unidades por desenganche accidental y contará con un registro por desgaste normal.

El desenganche solo puede ser posible por medios manuales y deberá contar con un seguro que inmovilice la manija de accionamiento.

5.4.1.2 Fijación

La estructura del plato sobre el bastidor resistente de la unidad tractora se

realizar a través de apoyos.

La fijación se realizará mediante un anclaje al chasis, el cual estará convenientemente efectuado para resistir las solicitaciones a las que pudiera estar sometido.

A efectos de una distribución racional de la carga sobre los ejes se deberá tener en cuenta la correcta ubicación del plato de enganche ya que el desplazamiento arbitrario de su centro de aplicación tiene relación directa con el rendimiento de la unidad tractora.

Así mismo se deberán tener en cuenta las cargas máximas admisibles en los ejes de la unidad tractora, las que no podrán exceder a las establecidas en las correspondientes especificaciones de fábrica y por autoridad competente.

Los tornillos empleados para la fijación del plato se ajustarán a las especificaciones ASTM A 193 Gr. B7 y las tuercas a ASTM A 194 Gr. 2H.

5.4.2. PERNO DE ENGANCHE

Será de fabricación forjada y su fijación se realizará por medio de soldadura u otro medio compatible con las solicitaciones y la operación del vehículo.

Deberá responder a los requisitos de las especificaciones SAE J 133, SAE J 700 B o SAE J 848 a, y estará construido con acero SAE 8620 o equivalente.

La estructura de fijación del perno será de material acorde y soportará los esfuerzos a que estará sometida en las distintas condiciones de marcha.

El perno llevará grabado en su cabeza visible nombre o logotipo de fabricante, mes y año de fabricación.

El diámetro mínimo será de 88,9 mm (3.1/2").

5.5. CONEXIÓN ELÉCTRICA ENTRE TRACTOR Y SEMIACOPLADO

Se construirá con cable extraflexible, protegido con cañería no rígida. Las fichas conectoras múltiples deberán estar perfectamente aisladas; la hembra debe estar instalada del lado de la provisión de energía.

5.6. DESCONEXIÓN RÁPIDA DEL ACUMULADOR ELÉCTRICO

Se deberá proveer un medio de corte rápido de corriente en un lugar fácilmente accesible, tan cerca de la batería como fuera posible (no más de 600 mm).

5.7. BATERÍA

La tensión nominal no debe exceder los 24V.

Las baterías que no estén ubicadas bajo el capot del motor, deben estar protegidas por una caja metálica con su correspondiente tapa aislada interiormente o asegurada en una estructura de acero tan cerca de la cabina como fuere posible.

Los terminales deben estar protegidos contra cortocircuitos accidentales por medio de tapas resistentes a la acción del ácido.

5.8. PUESTA A TIERRA

Deberá poseer una conexión eléctrica entre la estructura metálica y la tierra, consistente en una malla metálica que arrastre sin perder contacto con el suelo.

Los recipientes, chasis y ejes estarán conectados metálicamente mediante puentes de cable o cinta de cobre electrolito que aseguren la continuidad eléctrica de las partes así como entre tractor y semiacoplado.

Se dispondrá de un tornillo con tuerca mariposa, o algún otro elemento preparado para ello, preferentemente de latón, para conectar a tierra la unidad, previo a la operación de carga o descarga.

5.9. CALZAS

Cada vehículo estará provisto de cuatro (4) calzas como mínimo de dimensiones apropiadas al peso del vehículo y diámetro de las ruedas, que se usarán para evitar que la unidad se ponga en movimiento cuando se la estacione y durante las operaciones de carga o descarga.

5.10. ELEMENTOS ELÉCTRICOS PRODUCTORES DE CHISPA

El alternador, colectores, relés, y fusibles deberán estar delante de un parallamas, o poseerán una tapa o caperuza perfectamente ajustada en toda la periferia.

5.11. SISTEMA DE ESCAPE DE GASES DE COMBUSTIÓN

El sistema de escape incluye el silenciador y el caño de escape. Descargará lo más alejado posible de los recipientes y fuera del chasis o estructura resistente de la unidad y estará alejado convenientemente de todo lugar de maniobra.

No se usarán sistemas de "escape libre" que sacan de circuito al silenciador.

El caño de escape deberá terminar en un arrestallama que puede ser del tipo desmontable y que será de uso obligatorio al entrar en las Plantas de Carga y Descarga. Cada vehículo debe poseer su propio arrestallamas a efectos de conseguir mejor ajuste del elemento con el caño de escape.

5.12 SEÑALES DE ADVERTENCIA

Los vehículos deberán disponer, para casos de emergencia, de señales de advertencia las cuales no podrán ser de llama abierta. Cada unidad deberá estar provista, además de lo requerido en las reglamentaciones vigentes, de:

- a) Dos luces portátiles de color naranja intermitentes, las cuales deben ser del tipo estanco e independientes de la instalación eléctrica del vehículo.
- b) Carteles de señales de advertencia.

5.13 LEYENDAS Y PINTURAS

5.13.1 INSCRIPCIONES

5.13.1.1 Todo vehículo deberá llevar las palabras "PELIGRO EXPLOSIVO GAS NATURAL COMPRIMIDO GAS INFLAMABLE" pintadas en el frente, parte trasera y ambos laterales, con letras de molde de 75 mm de alto como mínimo. Fondo amarillo y letras negras.

5.13.1.2 Asimismo llevará pintada en los laterales y en forma bien visible la leyenda correspondiente a la firma propietaria de la unidad. Estas leyendas se pintarán con colores que contrasten con el color de fondo.

5.13.2 SEÑALIZACIÓN

5.13.2.1 La señalización de carga peligrosa se realizar mediante carteles normalizados.

Estarán ubicados en el frente y parte trasera de la unidad y en ambos laterales.

Se montarán en soportes adecuados de manera tal que siendo visibles, no interfieran las leyendas propias de la unidad.

Su ubicación será tal que el agua y la suciedad despedida por las ruedas no

dificulten su visibilidad.

5.13.2.2 Además de lo indicado, deberá contar con los números correspondientes a la ficha de intervención en caso de emergencia - 4- y de listado de material peligroso de las Naciones Unidas -1971- en un todo conforme con la legislación vigente.

SECCIÓN 6 VEHÍCULO DE TRANSPORTE

6.1. DISTRIBUCIÓN DE CARGAS

La carga máxima transmitida a la calzada no superará la permitida por los organismos competentes de acuerdo con las reglamentaciones vigentes.

6.2. CAPACIDAD DE ARRASTRE

La capacidad de arrastre del tractor, deberá ser adecuada al peso a transportar. Para ello deberá cumplirse la relación PESO-POTENCIA establecida por los organismos competentes, debiéndose respetar, además, en un todo las especificaciones del fabricante.

6.3. PERNO DE ENGANCHE

Se efectuará la verificación analítica correspondiente de acuerdo con las normas indicadas en 5.4.2. La verificación tendrá en cuenta la manera de sujeción (soldadura) y se indicarán los detalles constructivos.

6.4. PLATO DE ENGANCHE (5a rueda)

Es el mecanismo que sirve de apoyo y de agarre del semiacoplado al camión tractor. Se presentarán todas las características: marca, modelo, material, etc.

6.5. VERIFICACIÓN DEL SEMIACOPLADO

Se realizará la verificación estructural del chasis en función de las cargas actuantes, teniendo en cuenta lo siguiente:

6.5.1. REQUISITOS DE DISEÑO

Se deberán diseñar y construir para resistir las cargas actuantes indicadas en **6.5.1.1; 6.5.1.2 y 6.5.1.3.**

En estas circunstancias, las tensiones resultantes no deberán superar las máximas tensiones elásticas de los materiales involucrados.

Siempre deber tenerse en cuenta consideraciones de fatiga en el diseño.

6.5.1.1. Longitudinalmente en cada dirección:

Cargas de dos (2) veces el peso de la parte superior del vehículo totalmente cargado.

6.5.1.2. Verticalmente hacia abajo:

Cargas de dos (2) veces el peso de la parte superior del vehículo totalmente cargado.

6.5.1.3. Verticalmente hacia arriba y transversalmente:

Cargas iguales al peso de la parte superior del vehículo totalmente cargado.

6.5.2. DIMENSIONES

La altura del centro de gravedad no deberá superar los 2,40 m y la altura máxima del techo de carga, los 4,10 m.

El ancho entre elásticos no debe ser menor de 900 mm para lograr la estabilidad necesaria y suficiente a velocidad reglamentaria en las rutas. Se dará preferencia a los semiacoplados con suspensión neumática que no superen los 3 o 4 grados de inclinación con una aceleración transversal de 0,3 G.

6.5.3. RIGIDEZ ESTRUCTURAL

El semiacoplado poseerá una rigidez estructural apropiada al peso y exigencias de la carga en cuestión, debiendo proporcionar resistencia adecuada a cualquier tipo de impactos y vuelcos de la unidad.

La rigidez se otorgará a cada conjunto de recipientes o bien se reforzará el semiacoplado propiamente dicho a nivel del piso y en elevación por sobre el nivel de elementos con gas a alta presión.

SECCIÓN 7 PRUEBAS

7.1. PRUEBAS PERIÓDICAS

Todas las unidades de transporte de GNC a granel, deberán ser sometidas a pruebas periódicas. Tanto las indicadas a continuación como las requeridas por la Ley de Tránsito (Revisión Técnica Obligatoria).

Deberán ser realizadas bajo la responsabilidad de un Representante Técnico de la Firma Constructora u Operadora, el que comunicará al OC. las pruebas que se realicen y su resultado.

Para las pruebas quinquenales, se tendrá en cuenta lo establecido en 7.1.4. salvo que lo requerido por la correspondiente norma de aprobación del recipiente establezca otra cosa.

El plan de pruebas se realizará de acuerdo con lo siguiente:

7.1.1. MENSUAL

-Válvulas de bloqueo:

verificar que no tengan pérdidas y operen correctamente.

-Comando a distancia:

verificar que opere correctamente.

-Válvulas de retención y exceso de flujo:

verificar que operen correctamente.

-Válvula de seguridad:

verificar que no tenga pérdidas y no se encuentre vencida su calibración.

7.1.2. SEMESTRAL

Se efectuará una minuciosa inspección del sistema de enganche a fin de verificar posibles desgastes, fisuras o roturas de los elementos que componen el conjunto; para ello, la revisión consistirá en:

7.1.2.1. Perno de enganche

Se verificará el diámetro de la garganta y la perpendicularidad entre perno y plato de enganche (tolerancia: +/- 1°, según SAE J 700 b).

El perno deberá reemplazarse tanto cuando no cumpla estas exigencias -dimensional y geométrica- como cuando muestre fallas, desgaste o roturas en cualquier zona.

Se verificará su integridad con tintas penetrantes o partículas magnetizables.

7.1.2.2. Plato de enganche

Se verificará el estado de la superficie de contacto con el perno de enganche, tanto del plato como de su elemento de sujeción.

Se verificará el ajuste de las tuercas de los elementos de fijación del plato.

Se verificará su planitud.

7.1.2.3. Matafuegos

Se verificará el estado general, el control de carga y la presión de cada matafuego, como así también los vencimientos correspondientes.

7.1.3. ANUAL

7.1.3.1. Se controlarán los acoples rápidos (posibilidad de desgaste).

7.1.3.2. Se controlarán los manómetros de acuerdo con la Práctica Recomendada IAP-CA-3.01. La fecha de dicho control deberá ser grabada en una placa de material inalterable, eficientemente sujeta al cuerpo.

7.1.3.3. Se controlará el estado de las cañerías y accesorios.

7.1.3.4. Se verificarán cada una de las válvulas de seguridad:

La verificación consiste en controlar el buen estado general y luego un ensayo de presión para verificar su funcionamiento y calibración.

La fecha de dicho control deberá ser grabada en el cuerpo o en una placa de material inalterable, eficientemente sujeta al cuerpo.

La verificación se efectuará bajo control del OC.

7.1.4. QUINQUENAL

Consistirá en un examen total de la unidad, de los recipientes y demás componentes.

7.1.4.1. Luego de la limpieza exterior de los recipientes, habiéndose eliminado la capa de pintura, se procederá a inspeccionar y evaluar los principales defectos, aunque la experiencia del inspector podrá distinguir cualquier otro no indicado, pero que a su criterio necesite evaluación.

Los defectos más frecuentemente encontrados que afectarán la vida útil de los recipientes son:

a) Abolladuras

- b) Estrías
- c) Abolladuras conteniendo estrías
- d) Fisuras
- e) Globos
- f) Laminación
- g) Desgastes
- h) Ovalización
- i) Defectos de marcado
- j) Corrosión

7.1.4.2. Para definiciones de los defectos y límites de rechazo, ver Norma GE-N1-144 de GAS DEL ESTADO o la que en el futuro la reemplace.

7.1.4.3. Se controlarán espesores de los recipientes con ultrasonido, cuyo resultado no deberá ser inferior al mínimo calculado de diseño.

7.1.4.4. Si durante la inspección visual externa se sospecha corrosión interna o contaminación, o por rutina obligatoria es necesaria una inspección rigurosa, el recipiente será controlado internamente.

Se usará una lámpara de inspección de intensidad suficiente para identificar cualquier defecto listado en 7.1.4.1.

Cualquier recipiente que muestre signos de corrosión interna o suciedad, se limpiará con un método adecuado, evitando daño al recipiente. Después de la limpieza se procederá nuevamente a la inspección.

7.1.4.5. Se procederá a efectuar una prueba hidráulica de los recipientes a la presión indicada en la norma de aprobación.

7.1.4.6. Luego del ensayo de presión, los recipientes serán secados eficientemente por un método adecuado.

Se revisará el interior para asegurarse que esté seco y libre de contaminantes.

7.1.4.7. Otros ensayos no destructivos a requerimiento del OC.

7.1.4.8. Cumplidas todas las verificaciones correspondientes con resultados satisfactorios, se rehabilitará la unidad por otro quinquenio.

7.2. PRUEBAS Y ENSAYOS NO PERIÓDICOS

El Ente autorizado o el OC. podrán requerir la realización de pruebas no sujetas a plan previo, cuando la seguridad de la unidad, a su criterio, haya quedado comprometida como consecuencia de reparación, modificación, accidente o cuando existieran dudas de que las características iniciales se hayan alterado.

7.3. REQUISITOS GENERALES PARA LA PRUEBA QUINQUENAL

7.3.1. Las verificaciones quinquenales indicadas, se deberán realizar dentro del entorno de 15 días de haber vencido la respectiva habilitación, tomando a este efecto la última fecha de prueba indicada en la Planilla de Existencia indicada en el ANEXO 1.

La no realización de dichas pruebas en la fecha de vencimiento respectiva, inhabilitará de hecho a la unidad.

En caso de preverse dificultades para su realización en término, la Firma Operadora deberá estudiar el adelanto de los respectivos controles de los recipientes, a efectos de ubicarlos en meses más propicios para dichas pruebas, concordantes con los períodos de menor demanda.

7.3.2. Las pruebas deberán ser realizadas siguiendo las pautas indicadas en 7.3.1. y auditadas por un OC. Todos los informes que presente el RT, deben ser firmados hoja por hoja por él.

7.3.3. La no realización de cualquiera de las pruebas indicadas en esta Norma o falta de comunicación de su realización al OC. en el término previsto, ocasionará el retiro de la habilitación de la unidad hasta el cumplimiento de tales exigencias.-

