

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
649:1997**

**CILINDROS PARA GASES
LICUADOS DE PETRÓLEO
(G.L.P.)**

2^{da}. Revisión



PROLOGO

La Comisión Venezolana de Normas Industriales (**COVENIN**), creada en 1958, es el organismo encargado de programar y coordinar las actividades de Normalización y Calidad en el país. Para llevar a cabo el trabajo de elaboración de normas, la **COVENIN** constituye Comités y Comisiones Técnicas de Normalización, donde participan organizaciones gubernamentales y no-gubernamentales relacionadas con un área específica.

La presente norma sustituye totalmente a la Norma Venezolana **COVENIN 649-80** fue elaborada bajo los lineamientos del Comité Técnico de Normalización **CT20:Mecánica** por el Subcomité Técnico **SC4:Recipiente a presión**, y aprobada por la **COVENIN** en su reunión **No148** de fecha 97-09-10.

En la elaboración de esta Norma participaron las siguientes entidades: Ministerio de Energía y Minas; Tanques para Gas; Industrias Ventane; **INCOVEX C.A.**; Industria Metalmecánica **ETNA**; **RECITAGAS**; Congrig de Venezuela; **CORPOVEN**; **WALSICA METALMECÁNICA**; Gas Tropiven; **DIGAS**; **FEDEMGAS**; **VESUME, C.A.**

**NORMA VENEZOLANA
CILINDROS PARA GASES LICUADOS
DE PETRÓLEO (GLP)**

**COVENIN
649:1997
2^{da}. Revisión**

1 OBJETO

1.1 Esta norma contempla las características de los cilindros de acero, con costura, aptos para el almacenaje y transporte de gases licuados de petróleo, cuya capacidad nominal máxima sea de 120 litros de agua y presiones de diseño de 1653,6 KPa (16,9 Kg / cm² ó 240 lb / pulg²) a 37,8 ° C (100 ° F).

1.2 La presente norma no restringe la posibilidad de fabricar para exportación, cilindros para gases licuados de petróleo, siguiendo normas oficiales de otros países.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de la publicación. Como toda norma esta sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente:

2.1 Normas COVENIN a consultar

COVENIN 404:1983 Pinturas y afines. Determinación de la adhesión

COVENIN 598:1987 Planes de muestreo único, doble y múltiple con rechazo

COVENIN 783:1977 Válvulas para bombonas para gases licuados de petróleo

COVENIN 1579:1980 Pinturas y productos afines. Ensayo de atomización salina

2.2 Otras Normas complementarias

CGA C-3: 1986 Standards for welding on thin walled steel cylinders

JIS 3116 (1990). Steel Sheets, Plates and Strip for Gas Cylinders.

3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Venezolana se aplican las siguientes definiciones:

3.1 Gases licuados de petróleo (G.L.P)

Es aquella mezcla en cuya composición entran principalmente proporciones variables de propano, propeno, butanos y butenos; ese mismo nombre será válido para dicha mezcla tanto en forma líquida como gaseosa.

3.2 Recipientes a presión para gases licuados de petróleo (G.L.P.)

Son envases especialmente diseñados, construidos y autorizados para contener y transportar gases licuados de petróleo.

3.3 Cilindros

Son recipientes herméticos, transportables, de capacidad no mayor a 120 litros de agua y de una altura máxima de 1,5 m.

3.4 Capacidad del cilindro

La capacidad de un cilindro, cuando no se especifique de otra manera, se referirá al volumen de agua que pueda contener a la temperatura de 15,6 °C (60 °F).

3.5 Acople

Es la pieza de forma circular, con un orificio central que presenta una rosca cónica para gas, que va soldada al recipiente y sirve para incorporar la multiválvula al cilindro.

3.6 Base de sustentación del cilindro

Es el aro soldado en el extremo inferior que impide el roce del fondo del cilindro con el piso.

3.7 Protector

Es el aditamento soldado a la parte superior del cilindro, cuya función es la de proteger la multiválvula.

3.8 Tara del cilindro

Especificación marcada con troquel sobre el casquete o semicapsula superior o en el protector soldado al recipiente correspondiente al peso de éste vacío, sin pintar y sin incluir el peso de la multiválvula.

4 CLASIFICACIÓN

Los cilindros a los que se refiere esta norma se clasifican en los siguientes tipos:

4.1 Tipo I

Cilindro recto, formado por un cuerpo y dos casquetes semielipsoidales con relación de ejes de 2:1, un acople, un protector y una base de sustentación (véase Figura 1).

4.2 Tipo II

Cilindro recto, formado por dos partes semicápsuladas, soldadas circunferencialmente, un acople, un protector y una base de sustentación. Los extremos de las semicápsulas deben ser de forma semielipsoidal con una relación de ejes de 2:1 (véase Figura 2).

5 MATERIAL, DISEÑO Y FABRICACIÓN

5.1 Material

5.1.1 La composición química de la lámina de acero a emplearse en la fabricación de los cilindros debe ser la indicada en la Tabla 1, pudiéndose emplear cualquiera de los cuatro (4) grados. Para definir otras características se debe consultar la Norma JIS 3116.

Las propiedades mecánicas deben ser las indicadas en la Tabla 2.

5.1.2 El material usado en la fabricación de todas las partes sometidas a presión en los cilindros, debe ser un acero de calidad uniforme y certificada.

5.1.3 El material usado en la fabricación de la base de sustentación, acople y protector debe ser de un acero soldable de calidad uniforme, cuyo contenido de carbono no exceda de 0,24 %.

5.2 Fabricación

5.2.1 Los cilindros deben ser fabricados por soldadura de dos casquetes, obtenidos por embutición de lámina, con una costura circular o por dos semicapsulas obtenidos por embutición de lámina unidos a un cuerpo cilíndrico con una costura longitudinal y dos circulares.

Nota 1: La lámina no debe presentar ningún defecto que la debilite después del embutido, exigiéndose un acabado uniforme.

5.2.2 Las costuras circulares y longitudinales deben ser realizadas por el sistema de arco eléctrico sumergido.

5.2.3 Soldadura circular

Las uniones deben ser de bayonetas o solapadas con una solapa no menor de cuatro (4) veces el espesor nominal de la lámina de los casquetes (véase Figura 3)

5.2.4 Soldadura longitudinal

La lámina que forma el cuerpo debe colocarse a tope y la soldadura debe ser realizada en una máquina soldadora que incluya alimentación automática y mecanismos de guías.

Las soldaduras longitudinales deben tener penetración total y deben estar libres de depresiones, solapas y pérdidas de espesor nominal de la lámina, por defecto de la operación de soldar así como de cualquier imperfección de la soldadura.

El desalineamiento de los topes no debe exceder de 1/6 del espesor nominal de la lámina o 0,7938 mm (1/32 pulg), cualquiera que sea menor.

Los criterios para establecer los procedimientos que aplican en el proceso de soldadura y calificación del personal encargado de ejecutarlo, deben ser los indicados en la Norma CGA C-3 Standards for Welding on Thin Walled Steel Cylinders.

5.2.5 Espesor de la lámina

5.2.5.1 En ningún caso el espesor de la lámina debe ser menor de 1,98 mm (0,078 pulg) después del embutido para diámetros mayores a 152,4 mm (6 pulg).

5.2.5.2 El espesor de la lámina para los casquetes semielipsoidales en cilindros del Tipo I (3 cuerpos), no debe ser menor del 90 % del espesor de la lámina utilizada para el cuerpo.

5.2.5.3 La lámina utilizada en la fabricación de la base de sustentación para los cilindros de 43 Kg debe tener un espesor no menor de 2,5 mm. Para el resto de los cilindros, el espesor de la lámina utilizada en la fabricación de la base, no debe ser menor de 2,2 mm considerando las tolerancias de espesor señalados por el productor del acero.

5.2.5.4 Cálculo del esfuerzo de la pared

El espesor mínimo de la pared debe ser tal que el esfuerzo de la pared calculado por cualquiera de las fórmulas siguientes no exceda de la carga de fluencia (241,2 MPa, 24,60 Kg/mm² o 35000 lb/pulg²) o la mitad de la carga de rotura (el menor de los dos).

Cilindros Tipo I:

$$S = \frac{p(1,3D^2 + 0,4d^2)}{E(D^2 - d^2)}$$

Cilindros Tipo II:

$$S = \frac{p(1,3D^2 + 0,4d^2)}{(D^2 - d^2)}$$

Donde:

S es el esfuerzo de la pared, expresado en MPa

D es el diámetro exterior, expresado en mm

d es el diámetro interior, expresado en mm

p es la presión de prueba igual a 3,31 MPa (480 lb/pulg²)

E es la eficiencia de la unión, según el punto 6.9 de la presente norma.

5.3 Protector de la multiválvula

5.3.1 La altura mínima del protector soldado (hp) es la especificada en la Tabla 3.

5.3.2 La relación mínima entre el diámetro del protector y el diámetro del cilindro (R1) es la especificada en la Tabla 3.

Nota 2: Para establecer otras características véase las Figuras 4a y 4b y el punto 6.7.2.3

5.4 Multiválvula

Las características del acople de la multiválvula son las especificadas en la Figura 5 y en la Tabla 4.

5.5 Base de sustentación

5.5.1 La relación mínima entre el diámetro de la base de sustentación y el diámetro del cilindro (R2) es la especificada en la Tabla 3.

5.5.2 La altura mínima (hb) de la base de sustentación es la especificada en la Tabla 3.

5.5.3 La altura mínima entre el fondo del cilindro y el plano de apoyo de la base de sustentación (ha) es la indicada en la Tabla 3.

6 REQUISITOS

6.1 Requisitos Generales

6.1.1 Acople

Es un acople con rosca 3/4 NGT-14 hilos por pulgada de acero forjado o laminado, con un contenido máximo de 0,24 % de carbono y un diámetro externo mínimo de 40 mm

6.1.2 Tara del cilindro

Es la tara marcada sobre el cilindro, permitiéndose una tolerancia promedio de 200 g en los cilindros de 10 Kg y 18 Kg y de 350 g para los de 43 Kg, por lote. Para capacidades menores de 10 kg se establecerá una tolerancia de 100 g.

6.2 Verificaciones Dimensionales

La capacidad y dimensiones de los cilindros deben ser acordes a los valores especificados en la Tabla 3

6.3 Soldadura

La soldadura debe presentar superficie lisa y de aspecto uniforme. Adicionalmente debe estar exenta de defectos externos tales como agrietamiento, porosidad, salpicaduras y socavado.

6.4 Expansión volumétrica

En los cilindros ensayados según 8.1, la expansión volumétrica permanente no debe exceder del 10 % de la expansión volumétrica total.

6.5 Rotura

El cilindro ensayado según 8.2 debe soportar una presión hidráulica igual o mayor de 6614 KPa (67,5 Kg/cm² ó 960 lb/pulg²). En caso de rotura el cilindro debe romperse siempre por la lámina, sin que se produzca desprendimientos del material, en ningún caso por la soldadura.

6.6 Hermeticidad (Prueba hidrostática)

El cilindro ensayado según 8.3 debe soportar una presión hidráulica de 3307 KPa (33,75 Kg/cm² ó 480 lbs/pulg²), sin mostrar evidencias de fuga y/o deformación física.

6.7 Accesorios

6.7.1 Base de sustentación

La base de sustentación para todos los cilindros, debe estar constituida por un anillo rebordeado en su extremo inferior provisto de cuatro (4) orificios de drenaje de 6 mm de diámetro como mínimo, equidistantes entre si. El cuerpo del anillo debe tener cuatro (4) orificios semicirculares de un (1) cm de diámetro como mínimo, equidistantes entre si. La base debe estar unida al fondo del cilindro por cuatro (4) cordones de soldadura de 4 cm a 6 cm de longitud, aplicados por la parte externa de la base.

6.7.2 Protector de la multiválvula

6.7.2.1 Todos los cilindros deben llevar este protector.

6.7.2.2 El protector soldado debe ser unido a la cabeza mediante cuatro (4) cordones de soldadura de un (1) cm cada uno como mínimo, repartidos simétricamente. El protector debe ser cilíndrico rebordeado hacia el interior tanto en su parte superior como en el orificio que sirve de agarradera (véase las Figuras 4a y 4b).

6.7.2.3 El protector debe estar centrado y encerrar un ángulo mínimo de $260^{\circ} \pm 15^{\circ}$, debe ser construido en lámina de acero soldable de espesor mínimo de 2 mm y en su parte inferior debe tener perforaciones semicirculares, rectangulares o cuadradas que sirvan de drenaje, con un área mínima de 170 mm^2

6.7.3 Multiválvula

La multiválvula debe cumplir con lo establecido en la Norma Venezolana COVENIN 783.

6.8 Construcción

6.8.1 La base de sustentación de los cilindros debe proporcionar suficiente estabilidad cuando aquellos se coloquen en posición vertical y debe tener las dimensiones especificadas en la Tabla 3.

6.8.2 La relación entre la altura y el diámetro de los cilindros no debe ser mayor de cuatro (4) veces.

6.8.3 La altura del cilindro debe ser medida desde la parte inferior de la base de sustentación hasta la parte superior del protector de la multiválvula.

6.9 Eficiencia máxima de la unión

6.9.1 La eficiencia máxima de la unión se debe tomar igual a uno (1), cuando cada cilindro es radiografiado totalmente en su soldadura longitudinal.

6.9.2 La eficiencia máxima de la unión se debe tomar igual a 0,90 cuando un cilindro de cada lote de 200 consecutivos se radiografe en los puntos de intersección de la soldadura.

6.9.3 La radiografía de un punto, cuando sea requerida, debe hacerse en un cilindro soldado y terminado según lo establecido en el Capítulo 5 (Radiographic Inspection) de la Norma CGA C-3. Esta debe incluir la intersección entre la soldadura circular y la longitudinal, partiendo de la soldadura circular, cuando menos 50,8 mm (2 pulg) hacia cada lado e incluyendo al menos 152,4 mm (6 pulg) de la soldadura longitudinal

6.9.4 La eficiencia máxima permitida sin radiografiar será de 0.75

6.10 Tratamiento Térmico

Los cilindros completamente terminados deben ser sometidos a un tratamiento térmico a una temperatura no menor de 600°C y con una tolerancia de $\pm 5\%$ en forma uniforme en todas sus partes. Dicha temperatura se mantendrá durante 2,4 minutos por cada milímetro de espesor de la lámina. Luego se deja enfriar el cilindro a temperatura ambiente sin utilizar ningún sistema forzado de enfriamiento.

6.11 Limpieza

Todos los cilindros se deben limpiar uniformemente utilizando algún método mecánico o químico apropiado, de modo que estos queden totalmente libres de grasa, restos de óxido u otras partículas.

6.12 Verificación de la rosca del acople

La rosca del acople verificada según 8.4, debe ser del tipo 3/4 NGT-14 hilos por pulgada.

6.13 Protección

6.13.1 Una vez limpia la superficie del cilindro ésta se debe cubrir con una capa de fondo antióxido, la cual sometida al ensayo de la cámara salina según lo establecido en la Norma Venezolana COVENIN 1579, debe superar la prueba en un tiempo de exposición de setenta y dos (72) horas como mínimo.

6.13.2 El espesor mínimo de película seca debe ser de 1,5 mils, y debe pasar la prueba de adherencia según lo indicado en la Norma Venezolana COVENIN 404.

6.14 Acabado

Los cilindros terminados deben estar libres de abolladuras, grietas, ralladuras, pliegues, rebabas o cualquier otra imperfección.

7 INSPECCIÓN

7.1 Lote

Doscientos (200) cilindros o fracción, fabricados bajo condiciones similares, serán agrupados para constituir un lote, el cual debe someterse a inspección visual y al ensayo de hermeticidad.

7.2 Tamaño de la muestra

7.2.1 Un (1) cilindro del Tipo I de cada lote de doscientos (200) debe ser tomado para llevar a cabo la prueba radiográfica. Los cilindros del Tipo II quedan exentos de esta prueba

7.2.2 Aprobada la prueba radiográfica, dos (2) cilindros deben ser tomados del lote para realizar los otros ensayos, bajo las siguientes consideraciones:

- Los cilindros seleccionados deben ser objeto de las verificaciones dimensionales
- Un (1) cilindro debe ser sometido a los ensayos mecánicos de resistencia a la tracción de la soldadura y dobléz, tal como se establece en el aparte 7.2 y 7.7 de la Norma CGA C-3, respectivamente.
- Aprobados los ensayos mecánicos, el cilindro restante se debe someter al ensayo de expansión volumétrica, si pasa ésta prueba, posteriormente se realiza el ensayo de rotura.

7.2.3 Para los ensayos mecánicos, en el caso de los cilindros Tipo I, las muestras deben ser tomadas de la costura longitudinal, en el caso de los cilindros Tipo II, las muestras deben ser tomadas de la costura circular.

7.3 Aceptación y rechazo

7.3.1 Cuando la inspección radiográfica por muestra de cada lote falle, dos (2) cilindros adicionales del mismo lote deben ser tomados. Si uno (1) de estos cilindros falla, se deben radiografiar todos los cilindros del lote, y sólo aquellos que pasen los criterios de aceptación señalados en la Norma CGA C-3, serán aceptados.

7.3.2 Los dos (2) cilindros sometidos a verificación dimensional, deben pasar por ella sin ningún defecto para ser aceptado el lote.

7.3.2.1 Si uno de los cilindros no cumple con los requisitos dimensionales, se deben tomar cuatro (4) cilindros del mismo lote los cuales deben cumplir con los requisitos; de lo contrario se rechaza el lote.

7.3.2.2 En caso de que las dimensiones de la altura del protector y la altura de la base de sustentación no cumplan con lo especificado en la Tabla 3, se admitirá la sustitución de estos dos elementos para poder ser aceptado el lote.

7.3.3 El cilindro sometido al ensayo de expansión volumétrica, debe pasar por él, cumpliendo con lo indicado en el punto 6.4, para poder ser aceptado el lote. Si el cilindro elegido no cumple con el requisito, se deben tomar dos (2) nuevos cilindros del mismo lote, que deben cumplir con éste, de lo contrario se rechaza el lote.

7.3.4 Si durante el ensayo de hermeticidad (prueba hidrostática) se producen fugas en las costuras, se admitirá la reparación de la soldadura, siempre que el cilindro reparado sea sometido nuevamente a tratamiento térmico y a la prueba hidrostática; de lo contrario se rechaza el cilindro.

7.3.5 El cilindro sometido al ensayo de rotura debe pasar por él, cumpliendo con lo indicado en el punto 8.2 para ser aceptado el lote.

Si antes de llegar a la presión de prueba, el cilindro se rompe o aparecen grietas o fugas, se tomarán dos nuevos cilindros del mismo lote que deben cumplir con el requisito; de lo contrario se rechazará el lote.

7.3.6 Del cilindro seleccionado para efectuar los ensayos mecánicos, se extraen las probetas necesarias para realizar tanto la prueba de tracción como de dobléz de la soldadura. En el caso del ensayo de dobléz se debe aplicar la prueba de "Dobléz alternado guiado".

7.3.6.1 Las probetas sometidas al ensayo de dobléz no deben presentar fisuras o cualquier otro defecto mayor a 3,18 mm (1/8 pulg) en cualquier dirección, después de aplicado el ensayo. Las que ocurran en los bordes de la probeta durante el ensayo no deben ser consideradas en este criterio, a menos que su aparición sea debido a inclusiones, escorias o cualquier defecto interno de la soldadura.

7.3.6.2 La resistencia en el ensayo de tracción no debe ser menor a dos (2) veces el esfuerzo de pared, calculado en base a la mínima presión de diseño prescrita y el mínimo espesor de pared encontrado en el lote.

7.3.6.3 En el ensayo de tracción la ruptura de la probeta en la soldadura no constituye un rechazo siempre y cuando la resistencia obtenida no sea menor a dos (2) veces el esfuerzo calculado.

7.3.6.4 Si alguna de las probetas tomadas del cilindro para los ensayos mecánicos falla, se deben tomar dos (2) cilindros adicionales, si alguna de las probetas de estos cilindros falla el lote debe ser rechazado.

8 MÉTODOS DE ENSAYO

8.1 Ensayo de expansión volumétrica

8.1.1 Equipo de ensayo

Para la realización del presente ensayo se debe disponer de un banco de prueba constituido de la siguiente forma:

a) Dos (2) manómetros interconectados, provistos de mecanismos para evitar oscilaciones de la aguja. Los cuales deben:

- Poseer un rango de lectura entre 0 lb/pulg² y 600 lb/pulg²
- Una apreciación de 1 % de la presión de prueba.

b) Bomba hidráulica.

c) Bureta calibrada.

d) Tanque hermético (camisa para el ensayo de expansión volumétrica por el método de la camisa hidráulica). Este no será necesario en el caso que se utilice el método de expansión directa.

e) Tuberías de conexión.

f) Válvulas de descarga.

g) Cronómetro.

8.1.2 Procedimiento

Este ensayo se puede realizar por dos (2) métodos:

8.1.2.1 Método de la camisa hidráulica

a) Se llena el cilindro de agua.

b) Se sumerge el cilindro en el tanque hermético, el cual a su vez está lleno con agua. Dicho tanque tiene conectado la bureta que permite leer el nivel del agua.

c) Se conecta el cilindro a la bomba hidráulica, asegurándose que no haya aire en el sistema.

d) Se lee el nivel N_1 del líquido en la bureta, sin aplicar presión al cilindro.

e) Se somete el cilindro a una presión hidráulica de 3307 kPa (33,75 Kg/cm² ó 480 lb/pulg²) durante un minuto.

f) Transcurrido el tiempo establecido (1 min), se lee el nivel N_2 del líquido en la bureta, luego se abre la válvula de descarga.

g) Se determina el nivel N_3 del líquido en la bureta, después de liberar la presión al cilindro.

8.1.2.2 Método de expansión directa.

a) Se llena el cilindro con agua.

b) Se conecta el cilindro a la bomba hidráulica, asegurándose que no haya aire en la instalación.

c) Se lee el nivel N_1 del líquido en la bureta, sin aplicar presión al cilindro.

d) Se somete el cilindro a una presión hidráulica de 3307 kPa (33,75 Kg/cm² ó 480 lb/pulg²) durante un minuto.

e) Transcurrido el tiempo previsto, se lee el nivel N_2 del líquido en la bureta y se abre la válvula de descarga.

f) Se lee el nivel N_3 del líquido en la bureta, después de liberar la presión al cilindro.

8.1.3 Condiciones de ensayo

El ensayo se debe realizar a temperatura ambiente.

8.1.4 Expresión de los resultados

Se ha determinado:

N_1 : Lectura del nivel de agua en la bureta, sin aplicar presión.

N_2 : Lectura del nivel del agua en la bureta después de haber aplicado la presión al cilindro durante un minuto.

N₃: Lectura del nivel de agua en la bureta al terminar el ensayo, después de abrir la válvula de descarga. De esta forma, la expansión total del cilindro (D) será:

$$D = N_2 - N_1$$

y la deformación permanente producida por la expansión del cilindro (DP) será:

$$DP = N_3 - N_1$$

La máxima deformación permitida DP será igual a:

$$DP = 0,1 (N_2 - N_1)$$

8.2 Ensayo de rotura

8.2.1 Equipo de ensayo

Para la realización de este ensayo se debe disponer de un banco de prueba constituido por los siguientes componentes:

- a) Bomba hidráulica
- b) Manómetro con una escala de lectura entre 0 lb/pulg² y 3000 lb/pulg² y 5% de apreciación
- c) Tubería de conexión
- d) Válvulas de descarga

8.2.2 Procedimiento

- a) Se llena el cilindro con agua.
- b) Se conecta el cilindro a la bomba hidráulica, asegurándose que no haya aire en el sistema.
- c) Se somete el cilindro progresivamente a una presión hidráulica igual a 960 lb/pulg²
- d) El cilindro objeto de este ensayo debe ser chatarreado

8.2.3 Condiciones de ensayo

El ensayo se debe efectuar a temperatura ambiente.

8.3 Ensayo de hermeticidad (Prueba hidrostática)

8.3.1 Equipo de ensayo

Para la realización de este ensayo se debe utilizar un equipo constituido por los siguientes componentes:

- Línea de presión hidráulica de 3307 kPa (33,75 kg/cm² ó 480 lb/pulg²).
- Dos (2) manómetros interconectados con apreciación del 1% de la presión de prueba y rango de lectura entre 0 lb/pulg² y 600 lb/pulg²

8.3.2 Procedimiento

- a) Se llena el cilindro con agua, la cual debe contener un agente inhibidor contra la corrosión, en una proporción equivalente a las especificaciones dadas por el proveedor del producto.
- b) Se conecta a la línea de presión hidráulica
- c) Se somete el cilindro a una presión de 3307 kPa (33,75 Kg/cm² ó 480 lb/pulg²) durante un (1) minuto.

8.3.3 Condiciones de ensayo

El ensayo debe efectuarse a temperatura ambiente.

8.4 Ensayo de verificación de la rosca del acople instalado

8.4.1 Equipo de ensayo

Para la realización del ensayo se necesitan calibres de conicidad y rosca, para las roscas NGT.

8.4.2 Procedimiento

- a) El material a ser ensayado consistirá en los acoples muestreados para gases licuados de petróleo, según lo establecido en la Norma Venezolana COVENIN 598
- b) Se toma el cilindro y con los calibres se verificarán la conicidad y la rosca del acople.

8.4.3 Condiciones de ensayo

El ensayo debe efectuarse a temperatura ambiente.

8.5 Ensayos mecánicos

Se deben realizar bajo las condiciones establecidas en el punto 7.2.2

9 MARCACIÓN Y ROTULACIÓN

En cada cilindro se deben indicar las siguientes características:

- Nombre del fabricante
- Las siglas GLP
- Tara expresada en Kg
- Número de serial de construcción
- Presión de diseño, expresada en KPa o Kg/cm^2
- Volumen, expresado en litros de agua
- Peso máximo del combustible almacenable en kg
- Fecha de fabricación (mes y año)
- Nombre del propietario
- La leyenda "Hecho en Venezuela" o país de origen

Nota 3: Estas inscripciones deben ser grabadas en el protector soldado, con excepción del nombre del propietario, el cual debe estamparse en la cabeza del cilindro en alto relieve y con una altura mínima de veinte (20) milímetros para cada letra. Los caracteres estampados en el protector, deben tener una altura mínima de cinco (5) milímetros, estampados en bajo relieve.

BIBLIOGRAFÍA

ICONTEC 522-1:1995 Recipientes metálicos. Cilindros de acero con costura para gases licuados de petróleo (GLP) con capacidad desde 5 kg hasta 46 kg

HANDBOOK OF COMPRESSED GASES. Compressed Gas Association

Code of Federal Regulations. U.S.A.

178.51 Specification 4 BA; Welded or Brazed Steel Cylinders Made of Definitely Prescribed Steels. C.F.R. 49, 1989. Department of Transportation. U.S.A.

178.61 Specification 4 BW; Welded Steel Cylinders Made of Definitely Prescribed Steels with Electric-Arc Welded Longitudinal Seam. C.F.R. 49, 1989. Department of Transportation. U.S.A.

Participaron en la primera publicación de esta norma: Gerardo Pino y M. Ossenkopp, M.E.M.; Gerardo Urdaneta y Roberto Ball, FEDEMGAS; Rafael Rojas, INDUSTRIAS VENTANE; Vladimir Ludovic y Nativo Mira, BOMVECA; Gerardo Casco, TANQUES PARA GAS; Aurelio Molino, ACEROS PRENSADOS; Ivan Monascal, MINISTERIO DEL TRABAJO; Francisco Salazar y Manuel Pedrero, CAVIA; George Winzey, CAFADAE

Participaron en esta revisión: Felix Balda, M.E.M.; Daniel Padrón, TANQUES PARA GAS; Rafael Rojas, INDUSTRIAS VENTANE; Humberto Aristizabal, INCOVEX C.A.; Dario Moras, INDUSTRIAS METALMECÁNICA ETNA; Gerardo Pino, RECITAGAS; Maurizio Manca, CONGRIF DE VENEZUELA; Maritza Millán, CORPOVEN; Henry Nutt, WALSICA METALMECÁNICA; Gerardo Merchan, GAS TROPIVEN; Icker Sánchez y Domingo Castro, FEDEMGAS; Andrés Rychlinski, VESUME C.A.; Luis Riut, DIGAS

Tabla 1 - Composición química de la lámina de acero

GRADO	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)
SG 255	0,20 max.	---	0,30 min.	0,040 max.	0,040 max.
SG 295	0,20 max	0,35 max.	1,00 max.	0,040 max.	0,040 max.
SG 325	0,20 max	0,55 max.	1,50 max.	0,040 max.	0,040 max.
SG 365	0,20 max	0,55 max.	1,50 max.	0,040 max.	0,040 max.

Tabla 2 - Propiedades mecánicas

Grado	Punto de fluencia o especificación de prueba	Resistencia a la tracción	Elongación	Capacidad para el doblado	
	(N/mm²)	(N/mm²)	(%)	Ángulo de doblado	Radio interno
SG 255	255 mín	400 mín	28 mín	180 °	1,0 espesor
SG 295	295 mín	440 mín	26 mín	180 °	1,5 espesor
SG 325	325 mín	490 mín	22 mín	180 °	1,5 espesor
SG 365	365 mín	540 mín	20 mín	180 °	1,5 espesor

Tabla 3. Capacidad y dimensiones de los cilindros

Cilindro	Contenido de G.L.P (Kg)	Volumen de agua (L)	Diámetro interior (d)		ha (mm)	hb (mm)	hp (mm)	R ₁ (%)	R ₂ (%)
			Mínimo	Máximo					
TIPO I	18	43 + 5 %	304	308	25	40	125	Mínimo	
	43	108 + 5 %	367	372	25	78	125	55	75
TIPO II	10	24 + 5 %	304	308	25	40	125	75	95
	18	43 + 5 %	304	308	25	40	125	55	75

Donde:

ha es la altura mínima entre el fondo del cilindro y el plano de apoyo de la base de sustentación.

hb es la altura mínima de la base de sustentación

hp es la altura mínima del protector soldado.

R₁ es la relación entre el diámetro del protector y el diámetro del cilindro.

R₂ es la relación mínima entre el diámetro de la base de sustentación y el diámetro del cilindro.

Nota: Cilindros con otras capacidades pueden ser fabricados, siempre y cuando estén ubicados en el rango contemplado en el objeto de esta norma, y cumplan con las relaciones establecidas en esta Tabla.

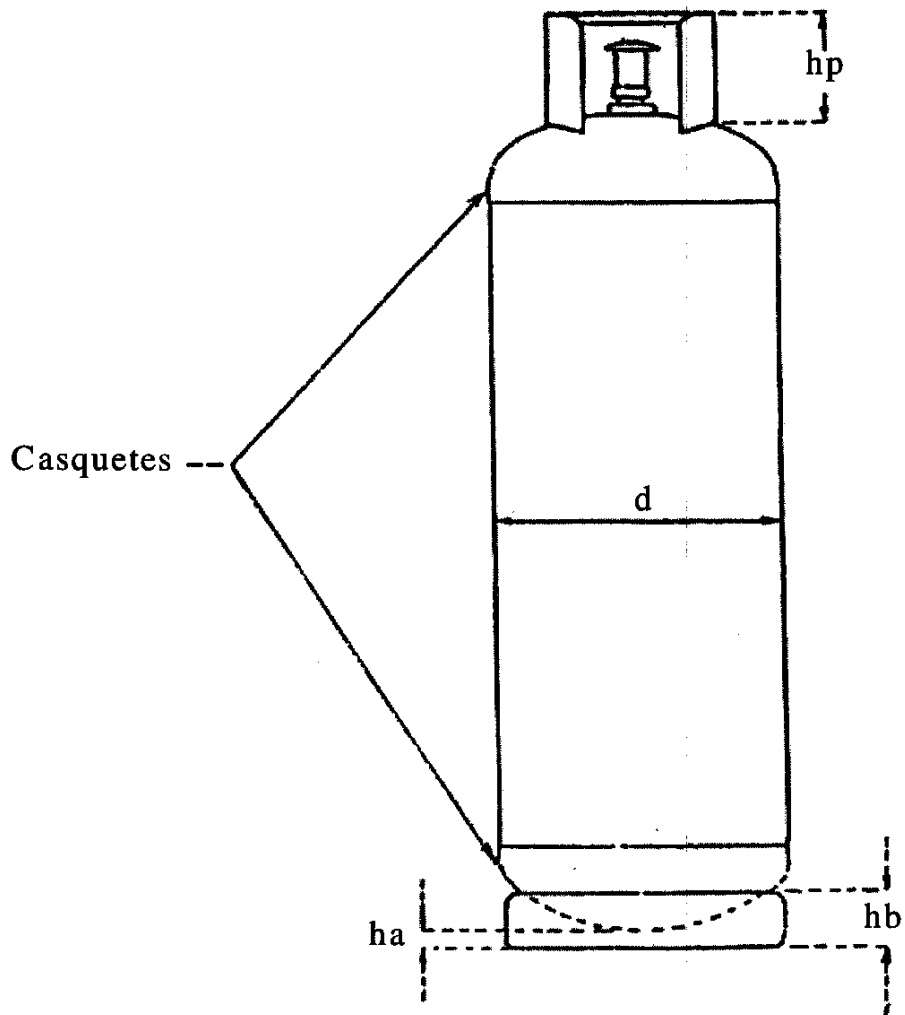


Figura 1. Cilindros Tipo I

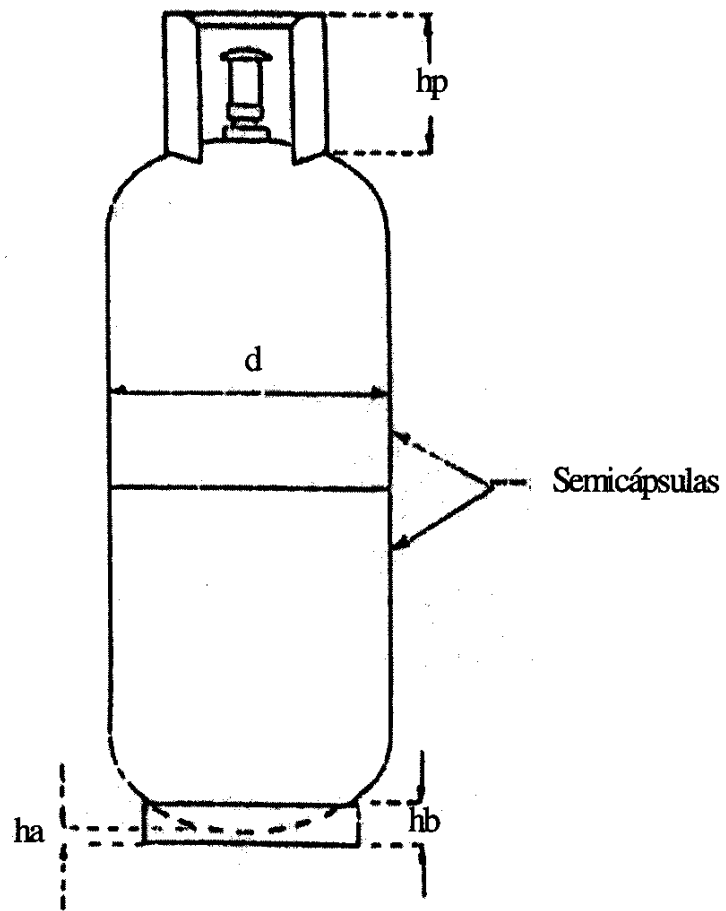
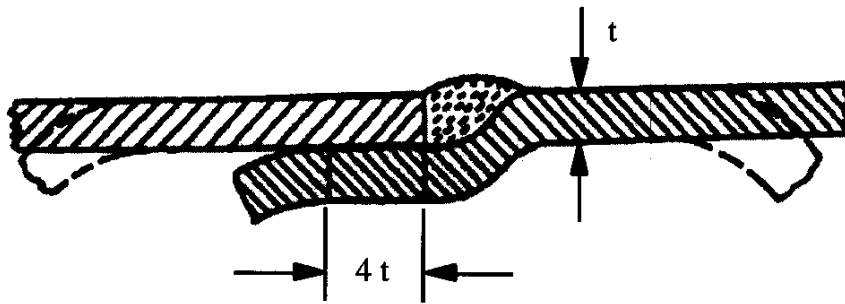


Figura 2. Cilindros Tipo II



t : Espesor de la lámina bordeada del casquete, en mm

Figura 3. Unión soldada a solape

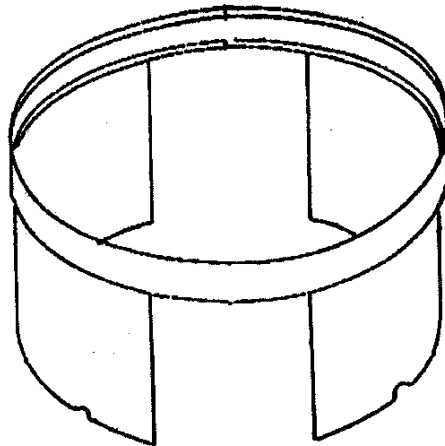


Figura 4a. Protector para la multiválvula

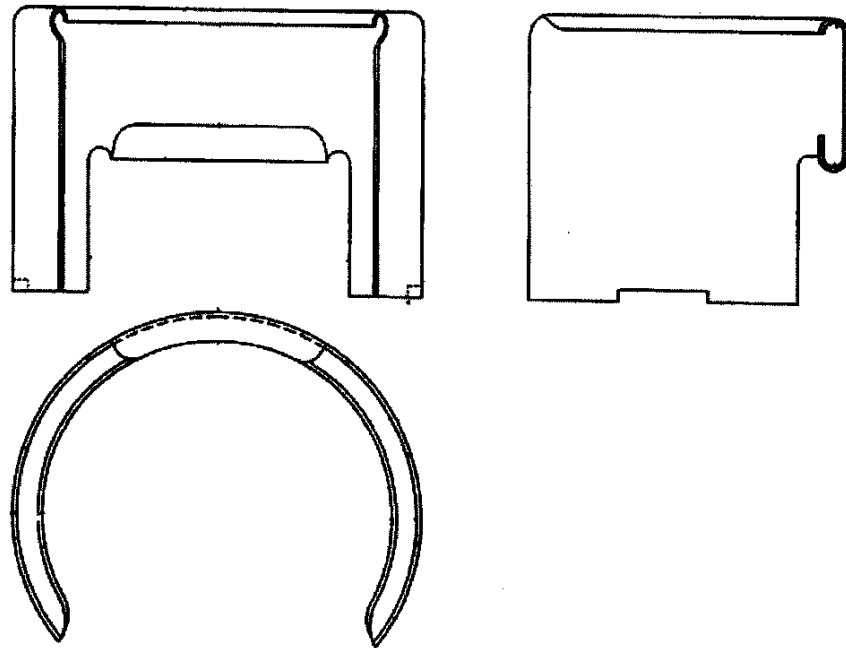


Figura 4b. Protector para la multiválvula

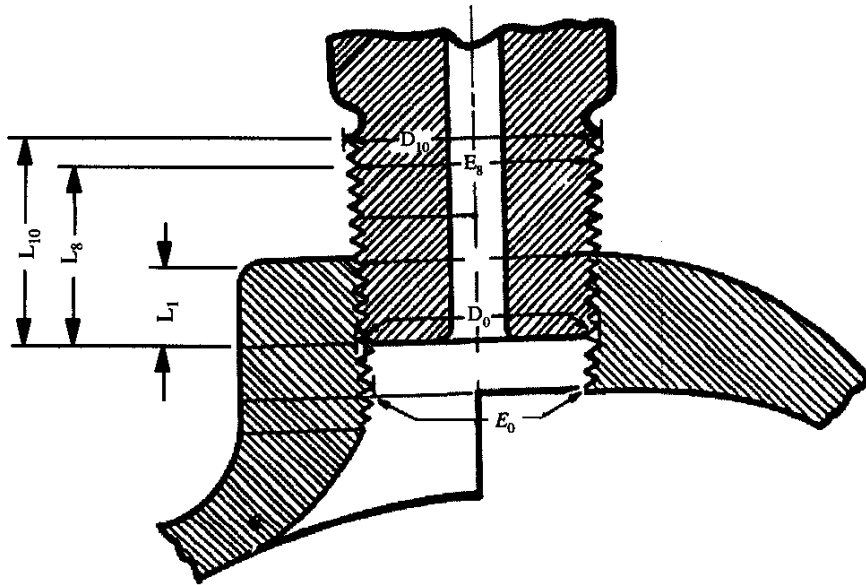


Figura 5. Acople para la multiválvula (Tipo ¾ NGT - 14 hilos por pulgada)

Tabla 4.- Características del acople para la multiválvula, rosca del Tipo ¾ NGT - 14 hilos por pulgada

Ajuste manual de calibración L_1 (mm)	Base menor (mm)		Rosca Total (mm)		Base mayor (mm)	
	Diámetro exterior D_0	Diámetro efectivo E_0	Diámetro efectivo E_8	Longitud L_8	Diámetro exterior D_{10}	Longitud entre extremos L_{10}
8,61	26,03	24,58	25,80	19,80	27,42	22,22

COVENIN
649:97

CATEGORÍA
C

COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12
Telf. 575.41.11 Fax: 574.13.12
CARACAS

publicación de:



I.C.S: 23.020.30

ISBN: 980-06-1895-3

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS

Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Cilindro, gas