

 UNIVERSIDAD DE COSTA RICA	Proyecto IPEG Inspección especial de cilindros Procedimiento de Inspección para la prueba de espesores de cilindros de GLP		 ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA
Código: PI002	Versión: 02	Fecha: 2016-05-23	Página 1 de 7

COPIA CONTROLADA

1. Propósito y Alcance

Este procedimiento comprende las acciones necesarias para verificar el espesor de la pared de los cilindros de gas licuado de petróleo, que se encuentran en uso y que son distribuidos por las plantas envasadoras del país.

2. Definiciones

Casquetes (superior e inferior): partes metálicas del recipiente, de forma semiesférica o semielíptica.

Cilindro o recipiente portátil: recipiente contenedor hermético para el almacenamiento de GLP, que por su masa y dimensiones puede manejarse manualmente.

GLP: gas licuado de petróleo.

Hendidura corroída: corrosión de la hendidura se produce en el área de la intersección del aro de la base o cuello protector de la válvula.

MEU: Medidor de Espesores Ultrasónico.

Pared: sección cilíndrica del recipiente portátil entre los casquetes superior e inferior.

Planta envasadora: planta que se dedica al envasado y distribución de GLP.

3. Responsabilidades

Es responsabilidad del Coordinador Técnico velar por el cumplimiento de los lineamientos estipulados en este documento y del Ingeniero Inspector realizar las inspecciones de acuerdo a este procedimiento.

4. Descripción de las actividades

4.1 Materiales y equipo

4.1.1 Medidor de espesor de pared por ultrasonido con un rango de medición mínimo de 0,6 mm a 50 mm y una resolución de medición mínima de

Elaborado por: Coordinador Técnico Fecha: 2015-06-25	Revisado por: Ingeniero Inspector Fecha: 2016-04-28	Aprobado por: Director IQ Fecha: 2016-05-23
--	---	---

0,01 mm. Deberá ser apropiado para el rango de velocidades del sonido a través de los materiales a medir.

- 4.1.2 Sondas de medición de espesores que contemplen el rango de espesores de los contenedores portátiles de gas licuado de petróleo.
- 4.1.3 Bloques patrón (por ejemplo, bloques patrón de paso o individuales) de aleación similar a los materiales de los ítems a inspeccionar, con su respectiva calibración.
- 4.1.4 Cinta métrica flexible.
- 4.1.5 Paños y/o papel toalla.
- 4.1.6 Cepillo de alambre para limpieza de superficies, libre de berilio, anti-chispa.
- 4.1.7 Espátula metálica para limpieza de superficies, libre de berilio, anti-chispa.
- 4.1.8 Conos de seguridad.
- 4.1.9 Caja de herramientas varias.

4.2 Condiciones del lugar de trabajo

- 4.2.1 Se debe contar con las siguientes condiciones mínimas para realizar la prueba de espesores en las instalaciones de las plantas envasadoras:
 - a. Área de trabajo techada e iluminada de 15 m² de área como mínimo para el personal y el equipo del organismo de inspección.
 - b. Toma de agua limpia en las instalaciones a no más de 15 m de distancia del área de trabajo.
 - c. Ingreso y movilización del transporte del organismo de inspección a la zona del andén (u alguna otra área apropiada según las condiciones mínimas requeridas de la planta) para descarga de los equipos del organismo de inspección.
 - d. Movilización del transporte del organismo de inspección a la zona de trabajo asignada para cargar y retirar el equipo.
 - e. Asistencia del personal de la planta envasadora para transportar los ítems de su respectivo lugar al área de trabajo asignada (de

ser necesaria). Una vez terminada la prueba los cilindros quedarán a disposición de la planta envasadora.

4.2.2 Condiciones de seguridad

- a. El personal del organismo de inspección debe portar como mínimo los siguientes accesorios de seguridad para realizar las inspecciones: zapatos de seguridad antiestático (sin punta de acero), lentes de protección, guantes (en caso de ser necesarios) y vestimenta de algodón (y/o materiales similares).
- b. El personal del organismo de inspección no debe portar accesorios de metal (como anillos, pulseras, aretes, entre otros) que puedan generar chispa.
- c. Se demarcará el área de trabajo durante el periodo de realización de la prueba, donde solo el personal autorizado por el organismo de inspección podrá manipular los ítems a inspeccionar a menos que se indique lo contrario.
- d. Durante el desarrollo de la prueba, ningún camión y/o vehículo podrá transitar a menos de 5 m para evitar vibraciones.

4.3 Inicio de la inspección

Para determinar el inicio de la inspección, se sigue el procedimiento descrito en el documento "Muestreo de cilindros portátiles de GLP para el proceso de inspección", IT001.

4.3.1 Determinación de la cantidad de cilindros portátiles de GLP que se someterán al proceso de medición de espesores (Muestreo)

Para la determinación de la cantidad de cilindros de muestra, se sigue el procedimiento descrito para la Prueba de Espesores en el documento "Muestreo de cilindros portátiles de GLP para el proceso de inspección", IT001.

4.3.2 Preparación de los cilindros portátiles de GLP para inspección

Una vez que se ha establecido la muestra de los cilindros a inspeccionar, se procede a remover de su superficie externa cualquier fragmento de recubrimiento flojo, productos de corrosión, alquitrán, aceite o alguna otra sustancia foránea de ser necesario. En dado caso estas deben ser removidas con cepillo de alambre anti-chispa o algún otro método que garantice la limpieza.

4.3.3 Verificación del estado metrológico del MEU

Para la verificación del estado metrológico del MEU, se siguen las indicaciones de la instrucción de trabajo "Calibración del MEU", IT002.

Una vez realizado el proceso de comprobación se puede realizar la prueba de espesores a los cilindros portátiles de GLP.

4.3.4 Inspección de Espesor de los Cilindros Portátiles de GLP

Se inspecciona visualmente toda la superficie de los cilindros que fueron seleccionados en el punto 4.3.1 y preparados de acuerdo al punto 4.3.2. La inspección consiste en medir el espesor en varios puntos del cilindro a inspeccionar como se detalla más adelante.

Los datos de espesores obtenidos se anotan en el registro "Toma de datos para la inspección de espesores de cilindros de GLP", R01-PI002.

4.3.4.1 Verificación 1: Colocar en el registro "Toma de datos para la inspección de espesores de cilindros de GLP", R01-PI002, el número de serie de cada cilindro inspeccionado, la clase de cilindro (ver Figura 1), y verificar que posea el certificado del fabricante (se acepta copia del certificado de fabricante original o copia del certificado de recalificación, constatando su serie troquelada en el cuello del cilindro en ambos casos). Se registra en el R01-PI002 con una "C" para aquellos cilindros que son conformes, es decir tienen el certificado del fabricante.

Para aquellos cilindros que no sean conformes, se deberá registrar con una "NC" de no conformidad.

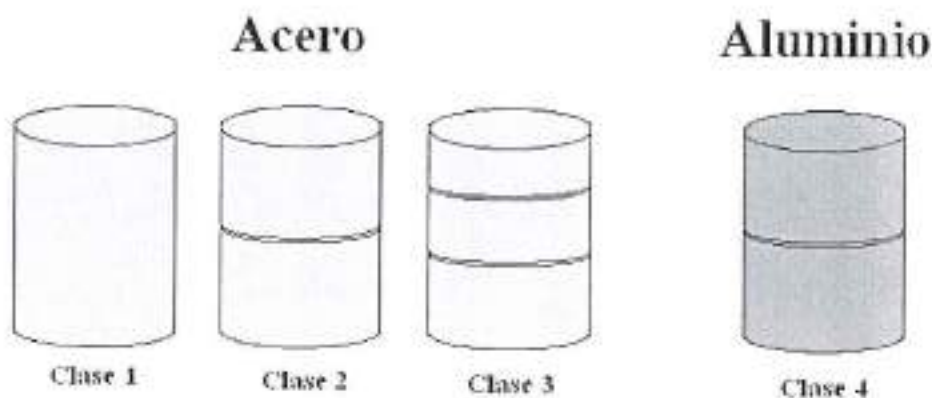


Figura 1. Clase de cilindros GLP

En los casos donde exista duda para diferenciar entre la clase 2 y clase 4, debido a falta de información de identidad del cilindro o mal estado del mismo, se tomará un imán para corroborar si el cilindro es de aluminio o de acero; esto debido a que el aluminio no posee propiedades magnéticas.

4.3.4.2 Verificación 2: Verificar que el espesor de lámina de pared y casquetes del cilindro de GLP cumpla al menos con el espesor mínimo (E_{min}) de acuerdo a su clase, según la especificado en RTCA 23.01.29:05 numeral 8:

- a. Cilindros clase 2 y clase 3-4BW (acero): 1.98 mm en pared y 1.78 mm en los casquetes.
- b. Cilindros clase 1 y clase 3-4B (acero): 2.28 mm en pared y 2.05 mm en los casquetes.
- c. Cilindros clase 4 (aluminio): 3.55 mm en pared y casquetes.

Para determinar los puntos de medición se tomará la altura del cilindro, que se tomará estrictamente en la sección cilíndrica, luego se dividirá esa altura en 4 secciones y se tomarán estas como las posiciones en donde se realizará la medición de espesor; como mínimo 4 en el cuerpo y 2 en cada casquete. La distribución de los lugares de medición se hará en forma helicoidal en las distintas secciones en que se dividió el largo del cilindro.

Para los puntos de medición del casquete, se tomarán 2 puntos aleatoriamente en cada casquete. En la Figura 2, se puede observar un ejemplo de puntos de medición para el cilindro de GLP. Se utiliza el medidor de espesores para realizar esta verificación.

Se registra en el R01-PI002 de inspección de cilindros de GLP con una "C" para aquellos cilindros que son conformes, es decir poseen espesores de lámina iguales o mayores a los mínimos establecidos de acuerdo a su clase, y con una "NC" para aquellos que no son conformes, es decir poseen al menos un espesor de lámina por debajo del mínimo establecido.

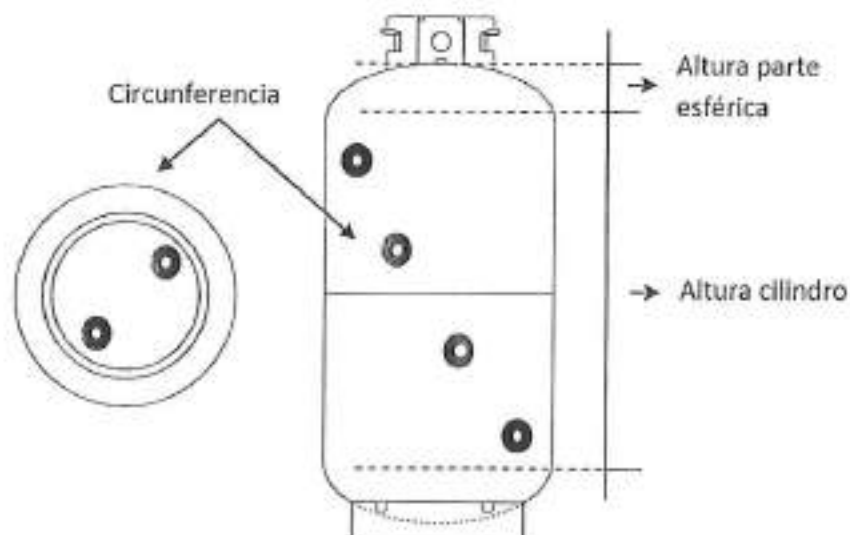


Figura 2. Puntos de medición para espesor de pared.

5. Referencias

5.1 Documentos internos

- IT-001. Muestreo de cilindros portátiles de GLP para el proceso de inspección.
- R01-PI002, Toma de datos para la inspección de espesores de cilindros de GLP

5.2 Documentos externos

- DE-002, Decreto 32921-COMEX-MINAE-MEIC.
- DE-010. Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 23.01.29:05 "Recipientes a presión. Cilindros Portátiles para contener GLP. Especificaciones de fabricación."
- DE-005. INTE 21.02.03:2014. Cilindros de gas. Cilindros recargables para gas licuado de petróleo (GLP) – Recalificación.
- DE-013. RIE-122-2015. Lineamientos para la verificación, recalificación y destrucción de cilindros portátiles para almacenamiento de GLP.

6. Modificaciones Temporales

El presente documento podrá ser modificado bajo criterios establecidos con el cliente y/o legislación pertinente. En el cuadro 6.1, se registran los cambios.

Cuadro 6.1. Modificaciones temporales al protocolo.

Periodo de Validez	Ente Emisor	Decreto u oficio	Observaciones
Según lo estipulado por MINAE	ARESEP	Según lo estipulado MINAE	En verificación 1: No aplica la verificación del certificado del fabricante si el cilindro inspeccionado no es propiedad de la planta envasadora visitada. Debido al llenado universal de cilindros.

7. Anexos

No aplica.