

**Superintendencia de
Electricidad y Combustibles**

**PROTOCOLO DE ANALISIS Y/O ENSAYOS DE PRODUCTOS
DE COMBUSTIBLES LIOUIDOS**

CL - 94 /

FECHA : 27 de Diciembre del 2000

PRODUCTO : Evaluar el retorno de los vapores en el sistema de recuperación de vapores (SRV) de los establecimientos de expendio de combustibles líquidos al público y consumos propios – Fase IB.
Determinación del comportamiento de la Presión Dinámica.

NORMAS DE REFERENCIA: CARB TP-201.4 (1996). *“Determination of Dynamic Pressure Performance of Vapor Recovery Systems of Dispensing Facilities”*.

DISPOSICIONES LEGALES: Decretos Supremos, N° 379/1985 y N° 90/1996 del Ministerio de Economía y Res.Ex. N° 642/1988 y N°709/1998.

**PROTOCOLO PARA EVALUAR EL RETORNO DE LOS VAPORES EN EL
SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES DE LOS ESTABLECIMIENTOS
DE EXPENDIO DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS AL PUBLICO Y CONSUMOS
PROPIOS – FASES IB.**

DETERMINACION DEL COMPORTAMIENTO DE LA PRESION DINAMICA.

I PREAMBULO

El objetivo de este procedimiento es determinar eventuales obstrucciones en la red de tuberías del sistema de recuperación de vapores (SRV) por los que retornan los compuestos orgánicos volátiles (COV), evaporadas durante el carguío de combustibles Clase I a los estanques enterrados instalados en las estaciones de expendio de combustibles líquidos al público e instalaciones de consumos propios.

Las fugas en el sistema de recuperación de vapor (SRV) incrementará la presencia de los compuestos orgánicos volátiles (COV) en el medioambiente, reduciendo los rendimientos totales de la Fase I y la Fase II de los SRV.

El procedimiento consiste en introducir combustible líquido a través de cada uno de los puntos de retorno de vapores ubicados en los dispensadores, y luego se verifica si se presentan fluctuaciones de presión. Si no se observan oscilaciones en el manómetro de lectura de la presión, significa que no existen obstrucciones en la línea bajo análisis.

Se proporcionan algunos procedimientos alternativos y se elegirá el más adecuado de ellos para la aplicación de acuerdo a las características operacionales del SRV en cuestión. Es posible desarrollar un procedimiento de ensayo diferente y utilizar algunos de los aspectos considerados en los procedimientos proporcionados.

II CAMPO DE APLICACIÓN

- 2.1** Este procedimiento debe realizarse después del Protocolo de Ensayo para Determinar la Hermeticidad de la Red del SRV - Ensayo de Presión Estática.
- 2.2** Este protocolo de ensayo se puede utilizar para determinar la presión dinámica del vapor en su recorrido, desde la pistola de descarga al estanque de almacenamiento de combustibles líquidos de los SRV instalados en cualquier establecimiento de expendio de combustibles líquidos al público o instalación de consumo propio. La presión dinámica asociada al abastecimiento de combustible a vehículos se determina por procedimientos alternativos diversos, uno de los cuales se indica en el Anexo de este Protocolo.
- 2.3** Este procedimiento de ensayo se usa para determinar el cumplimiento del desempeño de la presión dinámica de un SRV frente a la especificación establecida para cualquier instalación de este sistema.
- 2.4** La instalación y el sistema estarán preparados para funcionar según cualquier ensayo especificado, inspecciones y tipos de falla.
- 2.5** Cada procedimiento de ensayo se basa sólo en las mediciones directas; no se incluye muestra alguna, recuperación o análisis.

III REFERENCIAS NORMATIVAS

- 3.1** Para la realización de este ensayo, se utilizará como base la siguiente norma internacional emitida por el CARB (California Air Resources Board) de Estados Unidos de Norteamérica.
TP – 201.4 (1996) “Determination of Dynamic Pressure Performance of Vapor Recovery Systems of Dispensing Facilities”.

IV SEGURIDAD

- 4.1** Sólo se usará nitrógeno (N_2) para presurizar el sistema.
- 4.2** Usar conexión a tierra para evitar la acumulación de electricidad estática en los equipos y elementos que se utilizan en este procedimiento y que se ubiquen cerca del punto de manipulación del combustible.
- 4.3** Disponer de extintores adecuados en el perímetro de medición.

V EQUIPAMIENTO

- 5.1** Un (1) manómetro mecánico con un rango de medición de 0 a 5 milibar (0 a 2 pulgada de c.d.a.) con una graduación mínima de 0.1 milibar (0,05 pulgada de c.d.a.) y una precisión a escala completa de más o menos dos por ciento ($\pm 2\%$) máximo y con un diámetro mínimo de la superficie del reloj de 100 mm (4 pulgada). También es factible el uso de un (1) manómetro de nivel inclinado de líquido o medidor electrónico de presión con un rango de medición de 0 a 5 milibar (0 a 2 pulgada de c.d.a.) con una graduación mínima de 0.02 milibar (0,01 pulgada de c.d.a.) y una precisión a escala completa de más o menos medio por ciento ($\pm 0,5\%$) máximo.
- 5.2** Un (1) manómetro mecánico con un rango de medición de 0 a 1 milibar (0 a 0.5 pulgada de c.d.a.) con una graduación mínima de 0.01 milibar (0,05 pulgada de c.d.a.) y una precisión a escala completa de más o menos dos por ciento ($\pm 2\%$) máximo y con un diámetro mínimo de la superficie del reloj de 100 mm (4 pulgada). También es factible el uso de un (1) manómetro de nivel inclinado de líquido o medidor electrónico de presión con un rango de medición de 0 a 1 milibar (0 a 0.5 pulgada de c.d.a.) con una graduación mínima de 0.025 milibar (0,05 pulgada de c.d.a.) y una precisión a escala completa de más o menos medio por ciento ($\pm 0,5\%$) máximo.

- 5.3 Un (1) rotámetro o medidor de flujo con un rango de medición de 0 a 2500 L/h (0 a 100 CFH), equipado con una válvula de presión.
- 5.4 Un (1) cilindro de Nitrógeno (N_2) comercial de alta presión, capaz de mantener una presión de 2000 psig, equipado con regulador de presión de dos etapas y válvula de alivio.
- 5.5 Dos (2) válvulas de palanca, conectadas a la entrada de la línea de alta presión.
- 5.6 Una (1) bomba de mano compatible con gasolina para drenar los depósitos de condensación de vapores de combustibles.
- 5.7 Conectores (fittings) de tipo "T" y tapones galvanizados de 19 mm (o $\frac{3}{4}$ ") y 25 mm (o 25 mm).
- 5.8 Un (1) cronómetro con una precisión de 0,2 seg.

Nota: Los equipos arriba descritos se ensamblan según la Figura 1.

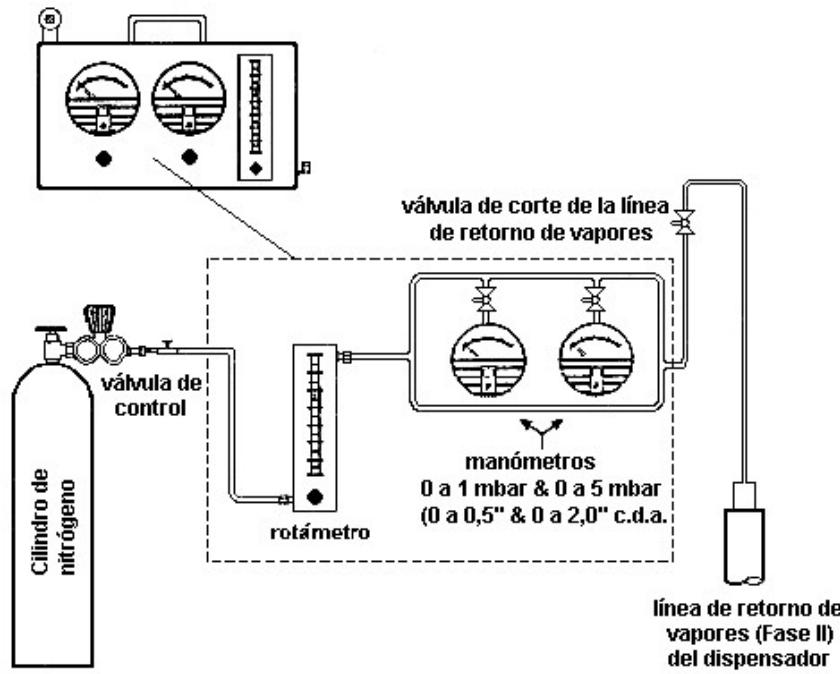


Figura 1 - Ensamble de la unidad de ensayo para la caída de presión

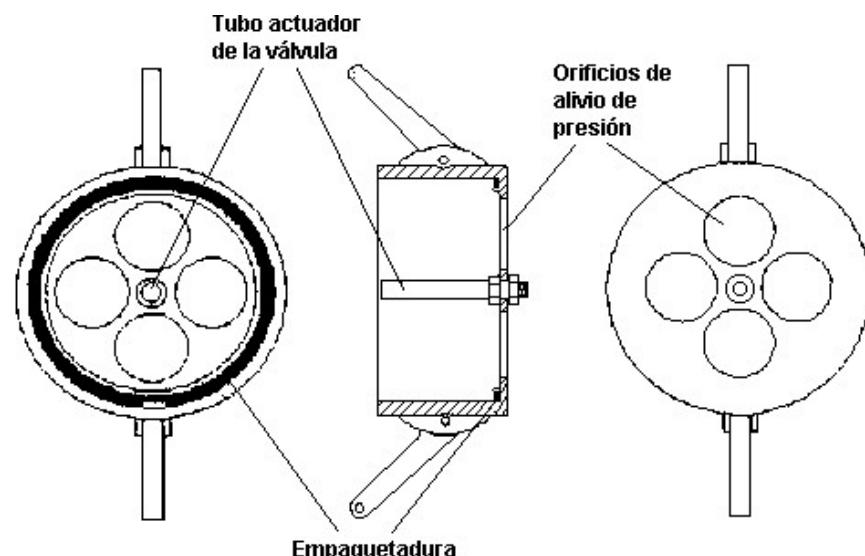


Figura 2. Copla con perforaciones para instalar en la válvula de vapores de la Fase IB.

VI PROCEDIMIENTO

6.1 Preparación del SRV de la Instalación.

6.1.1 La estación de expendio de combustibles al público o instalación de consumo propio deberá cumplir con lo estipulado en el “Protocolo de Ensayo de Hermeticidad de la Red del SRV – Presión Estática”. Cualquier fuga en el recorrido del vapor a través de la pistola, la manguera de vapor o la línea subterránea de retorno de vapor resultará en mediciones erróneas de la presión dinámica anterior, por ello se debe efectuar un examen visual inicial en busca de filtraciones de vapor en la pistola y la manguera de los dispensadores del SRV de la Fase II.

6.1.2 Intercalar en la línea de retorno posterior a la bomba de vacío una conexión de tipo “Tee” de 19 mm (o $\frac{3}{4}$ ”) y 25 mm (o 1”) según corresponda, tomando la precaución de que el hilo de la conexión sea compatible con el de la línea de retorno de vapores (BSP o NPT) al(a) (los) estanque(s) enterrado(s). Si la línea mencionada cuenta ya con una conexión en “Tee”, sólo desconecte el tapón del extremo libre. La válvula de la Fase IB ubicada en el punto de conexión de retorno de vapores al camión tanque deberá permanecer abierta de tal manera que no dañe el sello o empaquetadura de esta. Utilizar el dispositivo que se muestra en la Figura 2.

6.1.3 Vierta 8 L de gasolina a través del extremo libre de la conexión tipo “Tee” instalada en la línea de retorno de vapores al(a) (los) estanque(s) enterrado(s). En caso de que la red del SRV instalada sea del tipo interconectada o diversificada, se deberá utilizar gasolina de 97 octanos. En el caso de que la red del SRV instalada sea del tipo independiente o dedicada, se utilizará gasolina del octanaje correspondiente al producto almacenado en el estanque al cual se conecta la línea de retorno de vapores a ensayar. En el caso de una estación de expendio de combustibles al público o instalación de consumo propio nueva, se utilizará agua.

6.1.4 Espere 15 minutos a que el producto vertido drene hacia el(los) estanque(s) enterrado(s).

6.1.5 Conecte la unidad de ensayo en el extremo libre de la conexión tipo “Tee” como se indica en la Figura 1 y verifique la hermeticidad de la unidad de ensayo. Para ello se debe cerrar la válvula de paso hacia la línea de retorno de vapores y abrir las válvulas de los manómetros. Ajuste la válvula de control de flujo del rotámetro al 50 % de la escala completa del manómetro de mayor rango de medición de presión. Cierre la válvula de admisión del nitrógeno (N_2). La unidad de ensayo se considera hermética si en 5 minutos la caída de presión observada no excede de 0,5 mbar (0,2” c.d.a.).

6.2 Desarrollo del ensayo.

6.2.1 Prueba de Presión de Nitrógeno (SRV sin válvula Remota de Control de Vapor).

6.2.1.1 Verifique que la unidad de ensayo que se muestra en la Figura 1 esté correctamente instalada a la conexión de tipo “Tee” instalada previamente en la línea de retorno de vapores al (a) (los) estanque(s) enterrado(s) y todas las válvulas cerradas.

6.2.1.2 Abra la válvula de admisión de nitrógeno a la unidad de ensayo, ajustándose a una presión de entrada de 7 milibares (5 psig).

6.2.1.3 Ajuste el control de flujo de entrada en el rotámetro a 20 L/min (40 CFH).

6.2.1.4 Abra la válvula de corte de la unidad de ensayo que permite el ingreso de nitrógeno a la línea de retorno de vapores en el dispensador.

6.2.1.5 Abra la válvula del manómetro de menor rango de medición (0 a 1 mbar (0 - 0,5” c.d.a)). Si la presión en el sistema es mayor al rango medido por este manómetro, cierre la válvula de este manómetro y abra el manómetro de mayor rango de medición (0 a 5 mbar (0 - 2” c.d.a)).

- 6.2.1.6** Si la aguja del manómetro oscila, indica que la red del SRV presenta una obstrucción o una trampa de líquido en la línea. Si esto ocurre, cierre el regulador o control de flujo del rotámetro, cierre la admisión de nitrógeno y desconecte la unidad de ensayo. Conecte la bomba de mano para drenar la posible trampa de líquido de la línea de retorno de vapores y repita la prueba.
- 6.2.1.7** Repita el ensayo desde los puntos 6.2.1.2 a 6.2.1.6 para flujos de nitrógeno de 30 L/min (60 CFH) y 40 L/min (80 CFH).
- 6.2.1.8** Repetir el ensayo a cada una de las líneas de retorno de vapores existente en cada dispensador de la estación de expendio de combustibles al público o instalación de consumo propio.
- 6.2.1.9** Registrar los datos en la hoja de Reporte del Ensayo tipo que se adjunta en este protocolo.
- 6.2.1.10** Retirar la copla adaptador instalada en la válvula para la Fase IB y coloque la tapa del punto de retorno de vapores al camión tanque.

VI CALCULOS DE LOS RESULTADOS

- 7.1** El promedio máximo permisible de las presiones de retorno para una red del SRV en una estación de expendio de combustibles al público o instalación de consumo propio, con la válvula para la captura de vapores al camión tanque abierta, se indica en la Tabla 1.

Tabla 1. Valores de la presión dinámica respecto a valores de flujo de admisión de nitrógeno (N_2).

Valor de Flujo		Presión Dinámica	
L/min	CFH	mbar	Pulg. c.d. H_2O
20	40	0,47	0,16
30	60	0,87	0,35
40	80	1,54	0,62

- 7.2** El desempeño de la presión dinámica se informará como la presión dinámica promedio para cada valor de flujo y el valor será el estándar de desempeño para cualquier instalación del SRV sometido a ensayo.

VIII INFORME DE LOS RESULTADOS

Se informará a la Unidad de Combustibles Líquidos de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles del resultado del ensayo en un informe que indique si la red del SRV presenta o no obstrucciones, los valores de presión de retorno y los datos solicitados en la hoja de reporte que se incluye al final de este protocolo de ensayo.

IX SANCION DE LA PRUEBA

La red del SRV de la estación de expendio de combustibles líquidos al público o instalación de consumo propio cumple con la prueba de presión dinámica si no presenta obstrucciones ni trampas de líquido que impidan el adecuado retorno de los vapores desde las pistolas ubicadas en los dispensadores hacia los estanques enterrados. Además en las líneas de retorno de vapores se deberán tener las presiones de retorno indicadas en la Tabla 1.

INFORME DEL ENSAYO DE LA PRESION DINAMICA DE LA RED DEL SRV DE LA ESTACION DE EXPENDIO DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS AL PUBLICO O INSTALACION DE CONSUMO PROPIO.

ESTABLECIMIENTO: _____

DIRECCIÓN: _____

SUPERVISOR DEL ESTABLECIMIENTO: _____

ORGANISMO DE CERTIFICACION: _____ . N° DE CERTIFICADO: _____ .

TIPO DE RED DEL SRV: _____ 1) Interconectada (diversificada).

_____ 2) Independiente (dedicada).

Nota (1): Cantidad de combustible introducida en la línea de retorno de vapores.

ANEXO**PROCEDIMIENTOS ALTERNATIVOS DE ENSAYOS****A.1 INTRODUCCION**

Los procedimientos de ensayo, a excepción del especificado anteriormente, sólo se usarán si antes se obtiene la aprobación escrita de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). A fin de asegurar la aprobación de un procedimiento de ensayo alternativo por SEC, el solicitante se responsabiliza en demostrar satisfactoriamente a esta Superintendencia que el procedimiento de ensayo alternativo es equivalente a este procedimiento de ensayo.

Tal aprobación se otorgará sólo caso a caso. A causa de la naturaleza del desarrollo tecnológico y los procedimientos para los SRV, tal aprobación no se otorgará en casos subsiguientes sin una nueva solicitud de aprobación y una nueva demostración de equivalencia.

La documentación de tales aprobaciones, demostraciones, se mantendrán en los archivos de SEC y estarán disponibles según se solicite.

A continuación se presentan dos procedimientos alternativos para verificación rápida (ensayo pasa o no pasa) de la prueba de presión dinámica. Si es posible realizar la prueba descrita en el cuerpo del presente Protocolo, estos métodos no son válidos para la aprobación de la prueba dinámica.

A.2 Procedimiento de prueba de presión “Torus”

Para algunos sistemas, la presión dinámica se puede medir directamente durante la descarga a vehículos que emplean mecanismos ensamblados según el diseño de la Figura 3; el rango en el manómetro es sólo a modo de ejemplo.

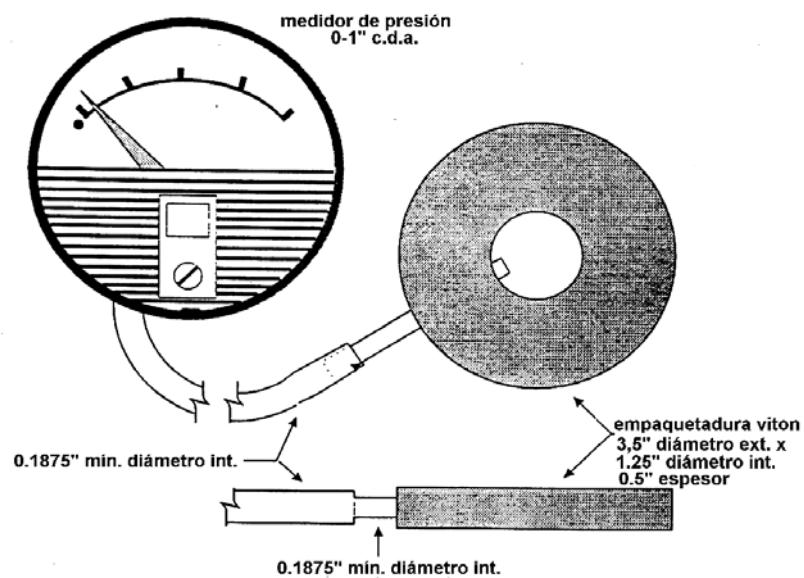


FIGURA 3. Dispositivo de medición para la prueba de presión “Torus”.

Nota: Este procedimiento sólo se usará como un procedimiento de muestreo rápido no válido como para cumplimiento se fuera posible aplicar el procedimiento indicado en el cuerpo del protocolo. Si este fuese el único procedimiento compatible con el sistema, entonces tal sistema se considerará incompatible con la aplicación de este protocolo a menos que se desarrolle un procedimiento alternativo según la introducción de este anexo.

A.2.1 Procedimiento

- A.2.1.1 Medir el valor del flujo de descarga y la presión dinámica para cualquier episodio de abastecimiento de gasolina durante el cual se descarguen más de 16 litros.
- A.2.1.2 Registrar los datos obtenidos de las distintas posiciones de descarga en rangos alto, medio y bajo de combustible para cinco (5) episodios de descarga en cada posición.
- A.2.1.3 Registrar el valor real del flujo descarga y la presión dinámica para cada episodio de dispensamiento.

A.3 Procedimiento de prueba de presión de Volumen Fijo.

Para algunos sistemas, la presión dinámica se puede medir directamente al momento de dispensar combustible en un estanque de vehículo simulado según se muestra en la Figura 4.

En teoría, este procedimiento entrega la menor medida directa del desempeño de la presión dinámica respecto del procedimiento antes mencionado; el que se utiliza cuando no puede ser aplicado en la práctica el procedimiento anterior y el que se entrega el cuerpo de este Protocolo.

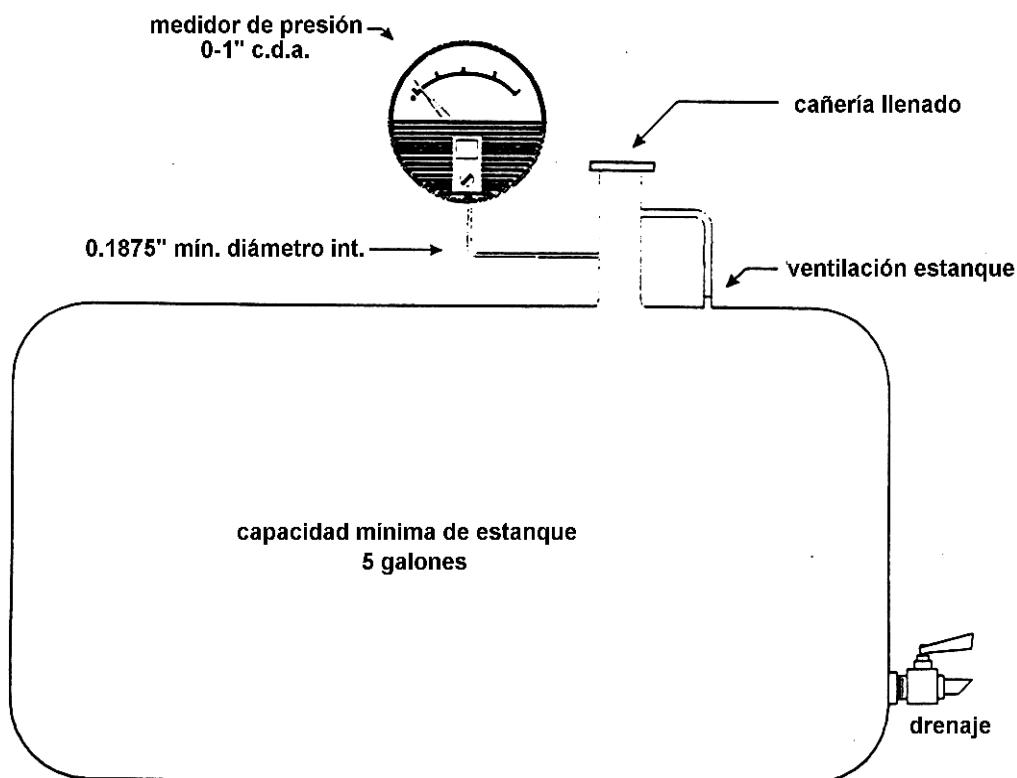


FIGURA 4. Dispositivo de medición para la prueba de presión

Nota: el rango que indica el manómetro es sólo a modo de ejemplo.

A.3.1 Los requerimientos prácticos para la aplicación de este procedimiento son los que se indican a continuación.

A.3.1.1 El volumen fijo (estanque, envase, recipiente, etc.) debe sellarse en torno al caño de la pistola por el que se dispensa el combustible y retornan los vapores.

A.3.1.2 El flujo de descarga puede ser conocido y controlado para repetidos episodios de llenado de la mitad del estanque de vehículo simulado.

A.3.1.3 Se puede observar una presión dinámica característica y repetible para reiterados episodios de llenado de la mitad del estanque de vehículo simulado.

A.3.1.4 La variación de los resultados de este procedimiento, se pueden correlacionar con la variación de los resultados del ensayo de eficiencia para el mismo equipo de SRV.

A.3.2 Medir la tasa de dispensamiento de combustible (L/min) y la tasa de la presión dinámica en todo episodio de llenado de la mitad del estanque de vehículo simulado.

A.3.3 Registrar los datos obtenidos de los valores de la tasa de descarga de combustible (L/min) en las posiciones de flujo bajo, medio y alto de descarga en rangos alto, medio y bajo para cinco episodios del ensayo de descarga en cada posición.

A.3.4 Registrar el valor actual de la tasa de descarga combustibles (L/min) y la presión dinámica medida en cada episodio de llenado.

A.3.5 Cálculo e informe de los resultados.

A.3.5.1 El desempeño de la presión dinámica se informará como la presión dinámica promedio para cada tasa del flujo dispensado.

A.3.5.2 El desempeño de la presión dinámica medida durante la certificación será el estándar de desempeño para cualquier instalación del SRV tipo sometido a ensayo.