

**Secretaría de Comercio Interior**

**METROLOGÍA LEGAL**

**Resolución 88/2012**

**Apruébase el Reglamento metrológico y técnico para los sistemas de medición de gas natural comprimido de uso vehicular.**

Bs. As., 7/9/2012

VISTO el Expediente N° S01:0050436/2007 del Registro del ex-MINISTERIO DE ECONOMÍA Y PRODUCCIÓN, y

CONSIDERANDO:

Que resulta conveniente la intervención del Estado Nacional en el control del parque de instrumentos de medición que intervienen en la cuantificación de los bienes que son objeto de transacciones comerciales, así como en la preservación de la salud, la seguridad y el medio ambiente.

Que el Artículo 7° de la Ley N° 19.511 de Metrología Legal, faculta al Poder Ejecutivo Nacional para dictar la reglamentación de especificaciones y tolerancias para los instrumentos de medición.

Que el Decreto N° 788 del 18 de septiembre de 2003, reglamentario de la Ley N° 19.511, dispone en su Artículo 2°, inciso a) que es función de la SECRETARÍA DE COORDINACIÓN TÉCNICA del MINISTERIO DE ECONOMÍA Y PRODUCCIÓN, hoy SECRETARÍA DE COMERCIO INTERIOR del MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS, establecer el reglamento de aprobación de modelos, verificación primitiva, verificación periódica y vigilancia de uso de instrumentos de medición.

Que asimismo, el INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (INTI), organismo descentralizado en la órbita del MINISTERIO DE INDUSTRIA, en ejercicio de las facultades conferidas por el Artículo 3°, incisos e) y f) del Decreto N° 788/03, ha propuesto un Reglamento Metrológico y Técnico para los Sistemas de Medición de Gas Natural Comprimido de Uso Vehicular.

Que la Dirección de Legales del Área de Comercio Interior dependiente de la Dirección General de Asuntos Jurídicos del MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS, ha tomado la intervención que le compete.

Que la presente medida se dicta en virtud de las facultades otorgadas por el Artículo 2°, incisos a), h) e i) del Decreto N° 788/03.

Por ello,

EL SECRETARIO DE COMERCIO INTERIOR

RESUELVE:

**Artículo 1°** — Apruébase el Reglamento metrológico y técnico para los sistemas de medición de gas natural comprimido de uso vehicular que como Anexo en CUARENTA Y TRES (43) fojas, forma parte integrante de la presente resolución.

**Art. 2°** — El Reglamento aprobado por el artículo precedente, será de aplicación para los Sistemas de Medición de Gas Natural Comprimido de Uso Vehicular, así como sus dispositivos principales, auxiliares y adicionales que se fabriquen, comercialicen, importen e instalen en el país, a partir del 11 de setiembre de 2014.

**Art. 3°** — Los Sistemas de Medición de Gas Natural Comprimido de Uso Vehicular, así como sus dispositivos principales, auxiliares y adicionales, que se encuentren instalados en el país, a la fecha de entrada en vigencia de la presente resolución o que se instalen hasta el 10 de setiembre de 2014, deberán dar cumplimiento al Reglamento Metrológico y Técnico aprobado en el Artículo 1° de la presente resolución, a partir del día 1° de enero de 2022, excepto en lo que respecta a las exigencias de los puntos 4.1.3 y 5.4 del Anexo a la misma, que deberán cumplirse a partir del 1° de setiembre de 2014.

**Art. 4°** — El cumplimiento de las exigencias referidas en el Artículo 3° de la presente resolución deberá ser acreditado mediante la realización de una Verificación Primitiva de Única Unidad, en los términos del apartado 3 del Anexo II de la Resolución N° 48 de fecha 18 de setiembre de 2003, de la ex -SECRETARÍA DE COORDINACIÓN TÉCNICA del ex - MINISTERIO DE ECONOMÍA Y PRODUCCIÓN. El certificado obtenido tendrá vencimiento el día 1° de enero de 2022.

**Art. 5°** — Los instrumentos de medición alcanzados por la presente resolución deberán efectuar la verificación periódica establecida en el Artículo 9° de la Ley N° 19.511 con una periodicidad de UN (1) año. El INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (INTI), organismo descentralizado en la órbita del MINISTERIO DE INDUSTRIA, podrá actuar concurrentemente con esta Autoridad de Aplicación tanto en las verificaciones periódicas como en la vigilancia de uso de dichos instrumentos de medición.

**Art. 6°** — La tasa cuyo cobro se encuentra a cargo de la SECRETARÍA DE COMERCIO INTERIOR del MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS se fija en PESOS TRES MIL QUINIENTOS (\$ 3.500.-) para la Aprobación de Modelo y en PESOS SETECIENTOS (\$ 700), por unidad para la Verificación Primitiva y la Declaración de Conformidad.

**Art. 7°** — Las infracciones a lo dispuesto por la presente resolución serán sancionadas de acuerdo a lo previsto por la Ley N° 19.511 de Metrología Legal.

**Art. 8°** — La presente resolución comenzará a regir a partir de su publicación en el Boletín Oficial.

**Art. 9°** — Comuníquese, publíquese, dése a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese. — Mario G. Moreno.

ANEXO

**REGLAMENTO TÉCNICO Y METROLOGICO  
PARA LOS SISTEMAS DE MEDICION  
DE GAS NATURAL COMPRIMIDO DE USO VEHICULAR**

**1. Campo de Aplicación.**

1.1. Esta reglamentación técnica tiene como objetivo establecer los requerimientos técnicos y metrológicos que deberán cumplir los sistemas de medición de gas natural comprimido de uso vehicular y sus dispositivos principales, cuyas cantidades medidas sean objeto de transacciones comerciales, o estén sujetas a controles fiscales.

1.2. También tiene como propósito especificar los procesos de Aprobación de modelo, Verificación primitiva, Verificación periódica y Vigilancia de uso, de los sistemas de medición de gas natural comprimido de uso vehicular y los componentes principales del mismo, que sean necesarios para garantizar su correcto funcionamiento.

**2. Terminología.**

**2.1. Sistema de medición y sus componentes.**

**2.1.1. Sistema de medición de gas natural comprimido de uso vehicular.**

Sistema de medición diseñado para el abastecimiento de vehículos motorizados terrestres con gas natural comprimido. A partir de ahora "Sistema de medición". Sistema que incluye un dispositivo medidor y todos los dispositivos auxiliares y adicionales.

**2.1.2. Dispositivo medidor.**

Instrumento destinado a medir continuamente, memorizar y mostrar la cantidad de gas que pase a través del sistema de medición, en las condiciones de la medición. Un dispositivo medidor incluye como mínimo un dispositivo transductor, un dispositivo calculador y un dispositivo indicador.

**2.1.3. Dispositivo transductor.**

Componente del dispositivo medidor que, al pasar un flujo de gas, produce una señal y la transmite al dispositivo calculador. Un transductor de medición incluye un dispositivo sensor de flujo.

**2.1.4. Dispositivo sensor de flujo.**

Disposición eléctrica y mecánica que tiene como propósito interpretar un fenómeno físico, dependiente del comportamiento y características del fluido a medir.

**2.1.5. Dispositivo calculador.**

Componente del dispositivo medidor que recibe la señal de salida del transductor y, en caso de corresponder, de algunos dispositivos de medición asociados y la procesa. También cumple la función de almacenar los resultados en memoria hasta que sean usados y permite la comunicación bidireccional con equipamientos periféricos.

**2.1.6. Dispositivo indicador.**

Componente del dispositivo medidor que exhibe continuamente el resultado de la medición. A un dispositivo de impresión que indique un valor luego de la medición no se lo considera un dispositivo indicador.

#### 2.1.7. Dispositivo auxiliar.

Dispositivo destinado a ejecutar una función específica, directamente relacionada con la elaboración, transmisión o presentación del resultado de la medición. Por ejemplo:

- Dispositivo de indicación de precio.
- Dispositivo de indicación de totalización.
- Dispositivo de impresión.
- Dispositivo de pre-carga.
- Dispositivo de ajuste a cero.
- Dispositivo de memoria.

#### 2.1.8. Dispositivo adicional.

Una parte o un dispositivo, que no sea considerado un dispositivo auxiliar, utilizado para asegurar una correcta medición, o para facilitar las operaciones de medición, o que pueda de algún modo influir en la medición. Por ejemplo:

- Filtros.
- Dispositivos usados como punto de transferencia.
- Dispositivos acondicionadores de flujo.
- Ramificaciones o derivaciones.
- Válvulas, mangueras.

#### 2.1.9. Dispositivo de pre-carga.

Dispositivo que permite la selección, con anterioridad al inicio del despacho, de la cantidad que será medida y que detendrá automáticamente el flujo de gas cuando se mida dicha cantidad. La cantidad seleccionada con anterioridad al inicio del despacho debe ser la masa o el precio a pagar.

#### 2.1.10. Dispositivo de ajuste.

Dispositivo incorporado al dispositivo medidor, que solo permite el corrimiento de la curva de error, generalmente en forma paralela a sí misma, con el propósito de disminuir el error del instrumento para adecuarlo a los límites del error máximo permitido.

#### 2.1.11. Dispositivo de medición asociado.

Dispositivo o instrumento que mide cierta magnitud característica del gas, y que está conectado al dispositivo calculador o al dispositivo de ajuste, con el propósito de realizar una corrección.

#### 2.1.12. Dispositivo de corrección.

Dispositivo incorporado o conectado al dispositivo medidor, que corrige automáticamente la masa, teniendo en cuenta el caudal y/o las características del gas que será medido (por ejemplo: viscosidad, temperatura, presión, etc.) y las curvas de calibración preestablecidas. El objetivo de la corrección es reducir los errores del dispositivo medidor a un valor tan próximo a cero como sea posible.

#### 2.1.13. Punto de transferencia.

Punto en el cual se define que a partir de allí se despachará el gas.

### 2.2. Características metrológicas.

#### 2.2.1. Indicación principal.

Indicación, mostrada en la pantalla, impresa o memorizada, que esté sometida a controles de metrología legal.

#### 2.2.2. Indicación secundaria.

Indicación que no es considerada indicación principal, no está sujeta a control de metrología legal.

#### 2.2.3. Resultado de una medición.

Valor atribuido a un mensurando, obtenido por medición.

#### 2.2.4. Error absoluto.

Resultado de una medición menos un valor convencionalmente verdadero del mensurando.

#### 2.2.5. Error relativo.

Relación entre el error absoluto y un valor convencionalmente verdadero del mensurando

#### 2.2.6. Error máximo permitido.

Valor extremo permitido para el error absoluto. Los errores máximos permitidos son indicados como errores relativos o como errores absolutos.

#### 2.2.7. Error de repetibilidad.

Diferencia entre el mayor y el menor resultado de distintas mediciones de la misma cantidad, llevada a cabo bajo las mismas condiciones.

#### 2.2.8. Error intrínseco.

Error de un sistema de medición determinado en las condiciones de referencia.

#### 2.2.9. Error intrínseco inicial.

Error intrínseco de un sistema de medición según lo determinado antes de todos los ensayos de funcionamiento.

#### 2.2.10. Error de indicación.

Error de un sistema de medición determinado durante la calibración, comparando su indicación con el valor representado por un patrón.

#### 2.2.11. Cantidad mínima medible.

La masa de gas más pequeña para la cual la medición es aceptable metrológicamente para el sistema de medición. Esta masa es llamada también el menor despacho.

#### 2.2.12. Desvío mínimo para la masa.

Valor absoluto del error máximo permitido para la cantidad mínima medible de un sistema de medición.

#### 2.2.13. Desvío mínimo para el precio.

Precio a pagar correspondiente a mínimo desvío para la masa.

#### 2.2.14. Falla.

Diferencia entre el error de indicación y el error intrínseco del sistema de medición.

#### 2.2.15. Falla significativa.

Para la masa, cuando el valor absoluto de la falla es mayor que el más grande de estos dos valores:

- Un décimo de la magnitud del error máximo permitido para el sistema de medición y para la masa medida.
- El desvío mínimo para la masa.

Para el precio a pagar:

- El precio correspondiente a la falla significativa para la masa:

No está permitida la falla para el precio unitario.

Las siguientes no son consideradas fallas significativas:

- Fallas que se presentan de causas simultáneas y mutuamente independientes en el propio sistema de medición o en sus sistemas de control de funcionamiento y que no afecten a las indicaciones principales.
- Fallas transitorias que son variaciones momentáneas en la indicación, las cuales no puedan ser interpretadas, memorizadas o transmitidas como un resultado de la medición.
- Fallas que impliquen la imposibilidad de realizar cualquier medición.

#### 2.2.16. Durabilidad.

Capacidad del sistema de medición de mantener sus características de funcionamiento por un determinado periodo de uso.

#### 2.3. Ensayos y condiciones de los ensayos.

##### 2.3.1. Condiciones de funcionamiento.

Son condiciones de uso y establecen el rango de valores admitidos para las magnitudes de influencia, dentro de los cuales los errores se encuentran dentro de los errores máximos permitidos.

##### 2.3.2. Condiciones de referencia.

Conjunto de valores de factores de influencia fijados para asegurar la comparación válida de los resultados de la medición.

##### 2.3.3. Magnitud de influencia.

Magnitud que no es objeto de la medición pero que tiene un efecto sobre el resultado de la medición. Infiere en el valor medido o en el valor de la indicación del sistema de medición.

##### 2.3.4. Factor de influencia.

Magnitud de influencia que tiene un valor dentro de las condiciones de funcionamiento.

##### 2.3.5. Perturbación.

Magnitud de influencia que tiene un valor fuera de las condiciones de funcionamiento.

Una magnitud de influencia es una perturbación si para esa magnitud de influencia las condiciones de funcionamiento no están especificadas.

##### 2.3.6. Ensayo de funcionamiento.

Ensayo cuyo objetivo es verificar si el sistema de medición bajo ensayo es capaz de cumplir con sus funciones previstas.

##### 2.3.7. Ensayo de durabilidad.

Ensayo cuyo objetivo es verificar si el dispositivo medidor o el sistema de medición es capaz de mantener sus características durante un determinado periodo de uso.

##### 2.3.8. Banco de almacenamiento emisor del ensayo.

Un tanque (o tubo, o reservorio) para ensayar, o un conjunto de tanques (o tubos, o reservorios) para ensayar interconectados, que, en caso de corresponder, se encuentra dividido en partes, las cuales operan a diferentes niveles de presión entre sí.

El Banco de almacenamiento emisor del ensayo se comunica, en forma adecuada, al (o a los) sistema(s) de medición y es comandado, en caso de corresponder, por un dispositivo de control secuencial (que puede pertenecer al sistema de medición o al sistema de almacenamiento propiamente dicho).

El Banco de almacenamiento emisor del ensayo representa al banco de almacenamiento de la estación de servicio.

##### 2.3.9. Banco de almacenamiento receptor del ensayo.

Un tanque (o tubo, o reservorio) para ensayar, o un conjunto de tanques (o tubos, o reservorios) para ensayar, interconectados.

El banco de almacenamiento receptor del ensayo se comunica, en forma adecuada, al banco de almacenamiento emisor del ensayo.

El banco de almacenamiento receptor del ensayo representa al banco de almacenamiento del vehículo.

##### 2.3.10. Sistema de almacenamiento emisor del ensayo.

Sistema que incluye al banco de almacenamiento emisor del ensayo y a todos los componentes y mecanismos necesarios para su adecuado funcionamiento.

El sistema de almacenamiento emisor del ensayo representa al sistema de almacenamiento de la estación de servicio.

##### 2.3.11. Sistema de almacenamiento receptor del ensayo.

Sistema que incluye al banco de almacenamiento receptor del ensayo y a todos los componentes y mecanismos necesarios para su adecuado funcionamiento.

El sistema de almacenamiento receptor del ensayo representa al sistema de almacenamiento del vehículo.

##### 2.3.12. Dispositivo de control secuencial.

Dispositivo que permite conmutar de un banco a otro en forma apropiada. Este dispositivo puede estar incluido en un sistema de medición o en el Sistema de almacenamiento emisor del ensayo.

#### 2.4. Equipamiento electrónico o eléctrico.

##### 2.4.1. Dispositivo electrónico.

Dispositivo que emplea subconjuntos electrónicos y realiza una función específica. Los dispositivos electrónicos usualmente se fabrican como unidades separadas y son capaces de ser ensayados independientemente.

Los dispositivos electrónicos pueden ser una o varias partes de un sistema de medición.

##### 2.4.2. Subconjunto electrónico.

Una parte de un dispositivo electrónico, que emplea componentes electrónicos y tiene una función reconocible por sí mismo.

##### 2.4.3. Componente electrónico.

La menor entidad física, la cual utiliza electrones o lagunas de conducción en semiconductores, gases, o en el vacío.

#### 2.4.4. Dispositivo de control.

Sistema incorporado al sistema de medición que permite detectar y atender fallas significativas.

El control de un dispositivo de transmisión tiene como objetivo verificar que toda la información que es transmitida (y solo esa información) sea completamente recibida por el dispositivo de recepción.

#### 2.4.5. Dispositivo de control automático.

Un dispositivo de control que funciona sin la intervención de un operador.

#### 2.4.6. Dispositivo de control automático permanente (Tipo P).

Un dispositivo de control automático que funciona durante toda la operación de medición.

#### 2.4.7. Dispositivo de control automático intermitente (Tipo I).

Un dispositivo de control automático que funciona por lo menos una vez, al principio o al final, de cada operación de medición.

#### 2.4.8. Fuente de alimentación.

Un dispositivo que provee a los dispositivos electrónicos con la energía eléctrica requerida, utilizando una o varias fuentes de corriente alterna o continua.

### 3 Unidades de Medida.

3.1. En esta reglamentación técnica se utilizan las unidades de medida establecidas en el Sistema Métrico Legal Argentino.

3.2. Las indicaciones se deberán expresar en unidades de masa del Sistema Métrico Legal Argentino, el kilogramo, siendo su símbolo "kg".

### 4 Requisitos Metrológicos.

#### 4.1 Errores máximos permitidos.

4.1.1. El error máximo permitido para la indicación de la masa, en la aprobación de modelo es:

± 1% de la cantidad medida por el dispositivo medidor, o de la cantidad transmitida por el dispositivo transductor, en ambos casos ensayados independientemente.  
± 1,5% de la cantidad medida por el sistema de medición.

4.1.2. El error máximo permitido para la indicación de la masa, en la verificación primitiva es:

± 1% de la cantidad medida por el dispositivo medidor, o de la cantidad transmitida por el dispositivo transductor, en ambos casos ensayados independientemente.

4.1.3. El error máximo permitido para la indicación de la masa, en la verificación primitiva, en la verificación periódica, y en la vigilancia de uso, en el lugar definitivo donde se instalará al sistema de medición, es:

± 2% de la cantidad medida para el sistema de medición completo.

#### 4.2. Condiciones para la aplicación de los errores máximos permitidos.

4.2.1. Todos los errores máximos permitidos aplican para las condiciones de funcionamiento para las cuales el sistema de medición, o el dispositivo medidor, o el dispositivo transductor, se pretenda aprobar.

4.2.2. El sistema de medición, o el dispositivo medidor, o el dispositivo transductor, debe satisfacer todos los requerimientos sin ajustes o modificaciones durante el procedimiento de evaluación que corresponda.

#### 4.3. Otras características metrológicas.

4.3.1. Para una cantidad mayor o igual que 1000 intervalos de la escala de los dispositivos medidor y transductor, el error de repetibilidad del dispositivo ensayado independientemente bajo un caudal constante, no debe ser superior al 0,6%.

4.3.2. Para una cantidad mayor o igual que 1000 intervalos de la escala del dispositivo medidor y transductor, el error de repetibilidad del sistema de medición o del dispositivo ensayado independientemente, bajo un caudal variable, no debe ser superior que el 1%.

4.3.3. Dentro de sus condiciones de funcionamiento, los dispositivos medidores y transductores deben presentar una exactitud, de la diferencia entre el error intrínseco inicial y el error intrínseco después del ensayo de durabilidad, igual o menor que ±1%.

4.3.4. Las exigencias de repetibilidad se aplican también después del ensayo de durabilidad.

### 5. Requisitos Técnicos.

#### 5.1. Requisitos generales.

##### 5.1.1. Componentes de un sistema de medición.

5.1.1.1. Un sistema de medición incluye por lo menos un dispositivo medidor, un punto de transferencia y un circuito de gas con características particulares.

5.1.1.2. Si varios dispositivos medidores previstos para realizar operaciones que midan por separado tienen dispositivos en común (dispositivo calculador, filtro, etc.) cada dispositivo medidor forma, con los dispositivos comunes, un sistema de medición.

##### 5.1.2. Dispositivos auxiliares y adicionales.

5.1.2.1. Los dispositivos auxiliares pueden formar parte del dispositivo calculador o del dispositivo medidor, o pueden ser equipamientos periféricos, conectados a través de una interfase con uno de ellos.

5.1.2.2. La utilización de dispositivos auxiliares no debe afectar el correcto funcionamiento del sistema de medición. En particular, cuando se conecte o desconecte un equipamiento auxiliar periférico, el sistema de medición debe continuar operando correctamente y no deben afectarse sus funciones metrológicas.

5.1.2.3. Estos dispositivos, cuando muestren un resultado de una medición, deberán llevar una leyenda que debe ser claramente visible para el usuario y que indique que no son controlados metrológicamente. Dicha inscripción debe estar presente en cada impresión para que esté disponible para el usuario, en caso que corresponda.

5.1.2.4. No debe afectarse al comportamiento metrológico del sistema de medición cuando se le conecte cualquier dispositivo auxiliar.

5.1.2.5. No debe afectarse al comportamiento metrológico del sistema de medición cuando se le conecte cualquier dispositivo adicional.

##### 5.1.3. Condiciones de funcionamiento.

5.1.3.1. Las condiciones de funcionamiento las establece el solicitante y las verifica el INTI durante la aprobación de modelo y se especificarán en el correspondiente certificado.

5.1.3.2. Las condiciones de funcionamiento de un sistema de medición contemplarán las condiciones de funcionamiento de los dispositivos que lo componen, en especial las del dispositivo medidor y del transductor.

5.1.3.3. Las condiciones de funcionamiento de un sistema de medición incluyen las siguientes magnitudes de influencia:

-  $C_{MIN}$ : Cantidad mínima medible.

-  $Q_{MIN}$ : Caudal mínimo.

-  $Q_{MAX}$ : Caudal máximo.

-  $P_{MAX}$ : Presión máxima de entrada al sistema de medición.

- $P_{MIN}$ : Presión mínima de entrada al sistema de medición.
- $P_D$ : Presión de despacho.
- $T_{MAX}$ : Temperatura ambiente máxima.
- $T_{MIN}$ : Temperatura ambiente mínima.
- Clase de ambiente.

5.1.3.4. La cantidad mínima medible de un sistema de medición deberá tener la forma 1.10n kg, 2.10n kg, o 5.10n kg, donde n es un número entero positivo o negativo, o cero.

Los sistemas de medición que funcionan a un caudal no mayor a 30 kg/min tendrán una cantidad mínima medible de 2 kg o menor.

Los sistemas de medición que funcionan a un caudal mayor a 30 kg/min pero no mayor a 70 kg/min tendrán una cantidad mínima medible de 5 kg o menor.

Los sistemas de medición que funcionan a un caudal mayor a 70 kg/min tendrán una cantidad mínima medible de 10 kg o menor.

El sistema de medición no debe usarse para medir cantidades menores que esta cantidad mínima medible.

5.1.3.5. El sistema de medición debe diseñarse de modo tal que el caudal esté siempre entre el mínimo y el máximo, salvo al principio y al final de la medición o durante interrupciones. En uso normal, el sistema de control de caudal deberá evitar el despacho de caudales menores que el mínimo establecido del sistema de medición. El cociente entre el máximo caudal y el mínimo caudal debe ser como mínimo 15.

5.1.3.6. Un sistema de medición debe ser usado exclusivamente con un gas que tenga las características establecidas en sus condiciones de funcionamiento.

5.1.4. Indicaciones.

5.1.4.1. Los sistemas de medición deben tener un dispositivo indicador que muestre la masa del gas medido. Sin embargo, puede complementarse la indicación mostrada en unidades de masa con otra indicación, de carácter informativo, expresada en unidades de volumen, siempre y cuando se exprese esta indicación informativa en forma clara y no pueda confundirse con la indicación de la masa del gas. En caso que se muestre la indicación informativa del volumen, debe mostrarse también al factor de conversión utilizado, en la parte frontal del sistema de medición. Solo se tolerarán errores de redondeo en la conversión.

5.1.4.2. La masa debe indicarse en kilogramo, y el símbolo de la unidad (kg) debe aparecer inmediatamente después de la indicación.

5.1.4.3. En caso que el sistema de medición tenga varios dispositivos que indiquen la cantidad medida, la indicación de los mismos debe ser coincidente. Cada uno debe respetar los requerimientos de esta reglamentación. Los intervalos de la escala de esas indicaciones deben ser iguales.

5.1.4.4. Las indicaciones, provistas por distintos dispositivos, no deben variar una de otra para cualquier cantidad medida relativa a una misma medición.

5.1.4.5. El uso de un mismo dispositivo indicador para la indicación de varios sistemas de medición, los cuales tendrán entonces un dispositivo de indicación común, está permitido siempre y cuando no puedan usarse dos o más de estos sistemas de medición cualquiera en forma simultánea, y que el sistema de medición que proporcione la indicación esté claramente identificado.

5.1.4.6. El intervalo de la escala de indicación debe ser de la forma 1.10n kg, 2.10n kg o 5.10n kg, donde n es un número entero positivo o negativo, o cero. El intervalo de la escala debe ser igual o menor que la mitad del desvío mínimo para la masa.

5.1.4.7. Las exigencias referidas a las indicaciones de masa aplican también a indicaciones de precio, y a toda otra indicación.

5.1.5. Características de los dispositivos adicionales.

5.1.5.1. El o los puntos de transferencia deben localizarse a la salida del fluido del dispositivo medidor.

5.1.5.2. El sistema de medición no debe tener ningún medio por el cual pueda desviarse una parte del gas medido a la salida del fluido del dispositivo medidor.

5.1.5.3. Un sistema de medición puede tener dos o más puntos de transferencia de despacho, instalados permanentemente y operados simultánea o alternadamente, siempre y cuando no pueda realizarse, o sea notoriamente evidente, cualquier desvío del gas hacia otro receptáculo que no sea el previsto. En dichos casos, el sistema de medición debe tener indicaciones que hagan claro cuáles puntos de transferencia están en operación.

5.1.5.4. Si el sistema de medición tiene uno o más puntos de transferencia, al finalizar un despacho, debe resultar impracticable comenzar el siguiente despacho, hasta que se reajuste a cero el dispositivo de indicación.

5.1.5.5. El sistema de medición debe diseñarse para asegurar que la cantidad medida sea la despachada.

Cualquiera sea el principio de funcionamiento, la masa que se mide pero no se despacha debe ser menor o igual a la mitad del desvío mínimo para la masa.

No se permite un desvío sistemático de fluido.

5.1.5.6. El sistema de medición debe tener un dispositivo de limitación de flujo que tenga la capacidad de sellar el pasaje del fluido para evitar que el caudal exceda  $Q_{MAX}$ .

5.1.5.7. El sistema de medición debe tener instalado, en forma permanente y visible para el cliente, un manómetro que indique en forma clara la presión de despacho.

5.1.5.8. El sistema de medición debe tener una conexión adecuada para poder instalar y desinstalar un manómetro, que se utilizará como referencia, y tendrá como finalidad comprobar el correcto funcionamiento del manómetro instalado en forma permanente y el valor de la presión de despacho.

5.2. Exigencias para dispositivos medidores y dispositivos auxiliares de un sistema de medición.

Los dispositivos de un sistema de medición deben satisfacer los requerimientos que se detallan a continuación, estén o no sujetos a aprobaciones de modelo por separado.

5.2.1. Dispositivo medidor.

5.2.1.1. Condiciones de funcionamiento.

Ver 5.1.3.

5.2.1.2. Requerimientos metrológicos.

Ver 4.

5.2.1.3. Conexiones entre el dispositivo transductor y el dispositivo indicador.

Las conexiones entre el dispositivo transductor y el dispositivo indicador deben ser confiables y durables, de acuerdo con el punto 5.3.

5.2.1.4. Dispositivo de ajuste.

Los dispositivos medidores podrán tener un dispositivo de ajuste, el cual permita la modificación del cociente entre la masa indicada y la masa que esté pasando a través del dispositivo medidor, con un comando de acceso simple. Cuando este dispositivo de ajuste modifique dicho cociente de una forma discontinua, los valores consecutivos del cociente no deben diferenciarse por más de 0.001. Está prohibido el ajuste mediante la realización de un puente al dispositivo medidor.

5.2.1.5. Dispositivo de corrección.

Los dispositivos medidores pueden unirse a dispositivos de corrección; dichos dispositivos son siempre considerados como una parte integral del dispositivo medidor. Todos los errores máximos permitidos especificados en el punto 4, se aplican a la masa corregida. En uso normal, la masa no corregida no debe mostrarse.

La finalidad de un dispositivo de corrección es reducir los errores a valores tan cercanos a cero como sea posible.

El dispositivo de corrección no debe permitir la corrección de una deriva pre-establecida con relación al tiempo o la masa, por ejemplo.

Las incertidumbres de los dispositivos de medición asociados, en caso de haber, deberán ser suficientes como para satisfacer los requerimientos del dispositivo medidor, según lo especificado en el punto 4.

Los dispositivos de medición asociados deberán estar unidos a dispositivos de control, según lo especificado en 5.3.3.6.

- 5.2.2. Dispositivo indicador.
- 5.2.2.1. Los sistemas de medición deben tener dispositivos de indicación digital. La coma decimal deberá aparecer en forma clara.
- 5.2.2.2. Durante el período de la medición es obligatorio mostrar continuamente el valor de la masa medida.
- 5.2.2.3. La altura de los caracteres del dispositivo indicador deberá ser igual o mayor que 10 mm.
- 5.2.3. Dispositivo de ajuste a cero.
- 5.2.3.1. Los sistemas de medición deben tener un dispositivo para llevar a cero el dispositivo indicador de la masa.
- 5.2.3.2. El dispositivo de ajuste a cero no debe permitir la alteración del resultado de la medición que muestre el dispositivo indicador de la masa, con excepción de hacer desaparecer el resultado y mostrar todos ceros.
- 5.2.3.3. Una vez que comience la operación de ajuste a cero, el dispositivo indicador de la masa no debe modificar su indicación, hasta que la operación de ajuste a cero haya terminado.
- 5.2.3.4. No debe poderse llevar a cero al sistema de medición durante la medición.
- 5.2.3.5. El dispositivo de ajuste a cero del dispositivo indicador del precio y del dispositivo de indicación de la masa deben diseñarse de modo tal que, al llevar a cero uno de los dispositivos, automáticamente se ajuste a cero el otro.
- 5.2.3.6. Ninguna operación de impresión deberá realizarse en el curso de una medición.
- 5.2.3.7. Solo podrá realizarse un despacho luego que finalice la operación de impresión correspondiente al despacho anterior.
- 5.2.3.8. La operación de impresión no debe cambiar la cantidad indicada en el dispositivo indicador.
- 5.2.3.9. Si en el sistema de medición ocurre un registro de masa sin un caudal efectivo, deberá registrarse este caudal aparente y en caso de corresponder compensar el resultado de la medición.
- 5.2.4. Dispositivo indicador de precio.
- 5.2.4.1. Un dispositivo indicador de la masa debe complementarse con un dispositivo indicador de precio que muestre el precio unitario y el precio a pagar.
- 5.2.4.2. La unidad monetaria utilizada, o su símbolo, debe aparecer en la inmediata proximidad de la indicación del precio.
- 5.2.4.3. El precio unitario debe indicarse antes del comienzo de la medición.
- 5.2.4.4. El precio unitario debe ser reajutable; el cambio del precio unitario puede llevarse a cabo directamente en el sistema de medición o a través de un equipamiento periférico.
- 5.2.4.5. El precio unitario indicado al comienzo de la operación de medición deberá ser válido durante toda la transacción. Un nuevo precio unitario debe ser efectivo sólo a partir del momento en que comience una nueva operación de medición.
- 5.2.4.6. En el caso que el precio unitario sea ajustado desde un equipamiento periférico, debe transcurrir un tiempo, de por lo menos treinta segundos, entre la indicación de un nuevo precio unitario y el comienzo de la siguiente operación de medición.
- 5.2.4.7. Se tolerarán solo errores de redondeo pertenecientes al dígito menos significativo del precio a pagar indicado.
- 5.2.5. Dispositivo de impresión.
- 5.2.5.1. Este dispositivo debe ser el encargado de imprimir en el comprobante la unidad usada o su símbolo y la coma decimal.
- 5.2.5.2. El dispositivo de impresión puede imprimir información que identifique la medición, por ejemplo: número de secuencia, fecha, identificación del sistema de medición, tipo de gas, etc.
- 5.2.5.3. Si el dispositivo de impresión está conectado a más de un sistema de medición, debe imprimir la identificación del sistema de medición correspondiente.
- 5.2.5.4. Si el dispositivo de impresión permite la repetición de la impresión antes que comience un nuevo despacho, las copias deben estar claramente marcadas como tal, por ejemplo imprimiendo "duplicado".
- 5.2.5.5. El dispositivo de impresión debe imprimir, además de la cantidad medida, el correspondiente precio.
- 5.2.5.6. Este dispositivo puede imprimir también solo el precio a pagar (sin la cantidad medida) cuando esté conectado a un dispositivo indicador de cantidad y a un dispositivo indicador de precio que sean visibles para el comprador.
- 5.2.5.7. Los dispositivos de impresión están sujetos a los requerimientos del punto 5.3.3.5.
- 5.2.6. Dispositivo de memoria.
- 5.2.6.1. Los sistemas de medición deben estar unidos a un dispositivo de memoria para almacenar resultados (masa y precio) hasta que se usen o para seguirle el rastro a las transacciones comerciales, aportando pruebas en caso de una disputa. Dicho almacenamiento debe asegurarse por lo menos por seis meses.
- 5.2.6.2. Los dispositivos utilizados para leer la información almacenada se consideran incluidos en los dispositivos de memoria.
- 5.2.6.3. El medio de almacenamiento que se utilice debe tener suficiente permanencia para asegurar que la información no se dañe bajo las condiciones de funcionamiento. También debe tener suficiente capacidad para almacenar por lo menos seis meses correspondientes a uso normal.
- 5.2.6.4. Cuando el medio de almacenamiento esté lleno, se debe borrar la información memorizada cumpliendo que la información se borre en el mismo orden que fue grabada, borrando en primer lugar los datos que primero hayan ingresado.
- 5.2.6.5. No debe ser posible modificar los datos guardados en el medio de almacenamiento.
- 5.2.6.6. Los dispositivos de memoria deben estar unidos con sistemas de control de funcionamiento de acuerdo con el punto 5.3.3.5. El propósito del dispositivo de control es asegurar que la información almacenada corresponda a la información enviada por el dispositivo calculador y que la información que provea el dispositivo de memoria, cuando sea requerido, corresponda a la información almacenada.
- 5.2.7. Dispositivo de precarga.
- 5.2.7.1. Los sistemas de medición pueden tener un dispositivo de precarga.
- 5.2.7.2. El dispositivo de precarga debe tener un dispositivo digital en el cual se seleccione la cantidad requerida que será despachada a continuación.
- 5.2.7.3. La cantidad seleccionada debe expresarse en unidades de masa (kg), o en precio a pagar, y debe indicarse antes del comienzo de la medición.
- 5.2.7.4. El flujo de gas debe detenerse cuando la cantidad despachada sea igual a la cantidad seleccionada.
- 5.2.7.5. En los sistemas de medición que sea posible ver simultáneamente las indicaciones del dispositivo de precarga y del dispositivo indicador de la masa, deben distinguirse claramente unas de otras.
- 5.2.7.6. Durante la medición, la indicación de la cantidad seleccionada debe permanecer sin alteraciones o retornar progresivamente a cero.
- 5.2.7.7. La diferencia entre la cantidad seleccionada y la cantidad mostrada por el dispositivo indicador de la masa al final de la operación de medición, no debe ser mayor que el desvío mínimo para la masa.
- 5.2.7.8. El intervalo de la escala del dispositivo de precarga debe ser igual al intervalo del dispositivo de indicación.
- 5.2.8. Dispositivo calculador.
- 5.2.8.1. El error máximo permitido, en las indicaciones de cantidad de gas, aplicable para el dispositivo calculador, cuando sea verificado en forma separada, debe ser del  $\pm 0.05\%$  del valor convencionalmente verdadero.

5.2.8.2. Todos los parámetros necesarios para la elaboración de indicaciones que sean sujetos a controles metrológicos legales, como ser precio unitario, tabla de cálculos, polinomio de corrección, etc. deben estar presentes en el dispositivo calculador al comienzo de la operación de medición.

5.2.8.3. Cuando el dispositivo calculador tenga una conexión que permita el acople de un equipamiento periférico y dicho acople se realice, el instrumento debe continuar funcionando correctamente y no deben afectarse sus funciones metrológicas.

5.3 Exigencias técnicas para dispositivos electrónicos.

5.3.1. Requisitos generales.

5.3.1.1. Los sistemas de medición electrónicos deben diseñarse y fabricarse de modo que sus errores no excedan los errores máximos permitidos según lo definido en 4.1. bajo condiciones de funcionamiento.

5.3.1.2. Los sistemas de medición electrónicos deben diseñarse y fabricarse de modo que, cuando sean expuestos a las perturbaciones especificadas en 7.1., las fallas significativas no ocurran, o sean detectadas y corregidas mediante dispositivos de control de funcionamiento.

5.3.1.3. Las exigencias de 5.3.1.1. y 5.3.1.2. deben cumplirse en forma permanente. Para este requerimiento los sistemas de medición deben estar provistos con sistemas de control de funcionamiento según lo especificado en 5.3.3.

5.3.1.4. El retraso del tiempo entre el valor medido y el correspondiente valor indicado no debe exceder los 500 ms.

5.3.1.5. Un sistema de medición cumple con los requerimientos de 5.3.1. si satisface las evaluaciones y ensayos especificados en 6.2.7.

5.3.2. Fuente de alimentación.

5.3.2.1. Un sistema de medición debe tener un dispositivo de alimentación de emergencia que durante una falla de la fuente de alimentación principal permita:

- mantener todas las funciones de medición en forma continua y automática por lo menos por quince minutos inmediatamente después de la falla, o por un total de cinco minutos en uno o varios períodos controlados manualmente durante una hora inmediatamente después de una falla, o bien

- que la información contenida en el momento de la falla sea guardada y mostrada en un dispositivo indicador, que será sujeto a control legal metrológico, por suficiente tiempo como para permitir la conclusión de la transacción en curso. El valor absoluto del error máximo permitido para la indicación de la masa, en el segundo caso, se incrementa en un 5% de la cantidad mínima medida.

5.3.2.2. El sistema de medición debe diseñarse de modo tal que un despacho interrumpido no pueda continuarse después que la fuente de alimentación se reestablezca, si la falla de suministro duró más de quince segundos.

5.3.3. Dispositivos de control de funcionamiento.

5.3.3.1. La detección de una falla significativa, debe resultar en las siguientes acciones:

- corrección automática de la falla, o

- detener únicamente el dispositivo que falló, en los casos en que el sistema de medición sin ese dispositivo continúe cumpliendo con los requerimientos de este reglamento, o

- detener el paso de fluido.

5.3.3.2. Dispositivo de control de funcionamiento del dispositivo transductor de medición.

5.3.3.2.1. El objetivo de este dispositivo de control de funcionamiento es verificar la presencia del dispositivo transductor, su correcto funcionamiento y la correcta transmisión de la información.

5.3.3.2.2. Este dispositivo de control de funcionamiento debe ser del tipo P y el control deberá ocurrir en intervalos de tiempo que no excedan la duración de la medición de una cantidad de gas igual al desvío mínimo para la masa.

5.3.3.2.3. Durante la aprobación de modelo y la verificación primitiva, se verificará que estos sistemas de control de funcionamiento funcionen correctamente:

- desconectando el transductor, o

- interrumpiendo uno de los generadores de pulsos, o

- interrumpiendo el suministro eléctrico del transductor.

5.3.3.3. Dispositivos de control de funcionamiento del dispositivo calculador.

5.3.3.3.1. El objetivo de este dispositivo de control de funcionamiento es verificar que:

a) Los valores de todas las instrucciones e información memorizadas permanentemente sean correctos, por medios tales como:

- Resumir todas las instrucciones y el código de datos, y comparar el resumen con un valor fijo.

- Verificar bits de paridad de línea y de columna.

- Chequear redundancia cíclica.

- Almacenar la información en forma doble e independiente.

- Almacenar la información en un código de seguridad.

b) Todos los procedimientos de transferencia interna y almacenaje de información relevante al resultado de la medición sean realizados correctamente, por medios tales como:

- Rutinas de escritura-lectura.

- Conversión y re conversión de códigos.

- Uso de código de seguridad.

- Doble almacenaje.

5.3.3.3.2. Este dispositivo de control de funcionamiento debe ser del tipo P o I. En el segundo caso, el control debe ocurrir durante cada despacho, por lo menos cada 5 minutos y por lo menos una vez.

5.3.3.3.3. El control de la validez de los cálculos deberá ser del tipo P. Esto consiste en controlar el valor correcto de toda la información relacionada a la medición, siempre que esta información sea almacenada internamente o transmitida a un equipamiento periférico a través de una interfase. Además, el sistema de cálculo debe tener un medio que controle la continuidad del programa del dispositivo calculador.

5.3.3.4. Dispositivo de control de funcionamiento del dispositivo indicador.

5.3.3.4.1. El objetivo de este dispositivo de control de funcionamiento es verificar que las indicaciones primarias sean mostradas y que ellas correspondan a la información provista por el dispositivo calculador. Además, tiene como objetivo verificar la presencia del dispositivo indicador, cuando éste sea removible.

5.3.3.4.2. Debe ser posible, durante el normal funcionamiento del dispositivo, determinar si el dispositivo de control de funcionamiento del dispositivo indicador está trabajando, desconectándolo, todo o en parte, o por una acción que simule una falla, por ejemplo, utilizando un pulsador de prueba.

5.3.3.4.3. El control debe realizarse según alguna de las siguientes posibilidades:

a) La primera posibilidad es controlar automáticamente al dispositivo indicador completo. Los medios para controlar al dispositivo pueden incluir, por ejemplo:

- para dispositivos indicadores que usen filamentos incandescentes o diodos electro luminiscentes medición de la corriente en los filamentos o en los diodos.

- para dispositivos indicadores que usen tubos fluorescentes, medición de la tensión de control.

- para dispositivos indicadores que usen dispositivos de cierre electromagnéticos, control del impacto de cada uno de ellos.

- para dispositivos indicadores que usen cristales líquidos multiplexados, control de salida del voltaje de control de las líneas de segmento y de los terminales comunes, para detectar cualquier desconexión o cortocircuito entre circuitos de control.

El dispositivo de control de funcionamiento del dispositivo indicador debe ser del tipo P.

b) La segunda posibilidad es, por un lado, controlar automáticamente los circuitos electrónicos utilizados por el dispositivo indicador, exceptuando los circuitos que manejen solo al indicador, y por otro lado, controlar al indicador.

El control de funcionamiento automático de los circuitos electrónicos usados para el dispositivo indicador debe ser del tipo P.

El control de funcionamiento del indicador debe ser del tipo I, y debe tener un control visual que cumpla con la siguiente descripción:

- Encender todos los elementos (prueba de "ochos").

- Apagar todos los elementos (prueba de "apagado").

- Indicar todos "ceros".

Cada paso de la secuencia deberá durar como mínimo 0.75 segundos.

5.3.3.5. Dispositivo de control de funcionamiento de dispositivos auxiliares.

5.3.3.5.1. El objetivo de este dispositivo de control de funcionamiento es verificar la presencia del dispositivo auxiliar cuando sea un dispositivo necesario a los fines de la medición, y verificar la correcta transmisión de la información desde el dispositivo calculador al dispositivo auxiliar.

5.3.3.5.2. En particular, el control de un dispositivo de impresión tiene como objetivo asegurar que los controles de impresión correspondan a la información transmitida por el dispositivo calculador. Como mínimo lo siguiente debe ser controlado:

- presencia de papel.

- los circuitos de control electrónico (excepto los circuitos que comandan el mecanismo de impresión).

5.3.3.5.3. Un dispositivo auxiliar con indicaciones principales debe tener un control de funcionamiento de tipo I o P.

5.3.3.5.4. Debe ser posible, durante el normal funcionamiento del dispositivo, determinar si el dispositivo de control de funcionamiento del dispositivo de impresión está trabajando, por una acción que simule una falla en el dispositivo, por ejemplo, utilizando un pulsador de prueba.

5.3.3.5.5. Cuando la acción del control de funcionamiento sea un alerta, este debe darse en o por el dispositivo auxiliar en cuestión.

5.3.3.6. Dispositivo de control de funcionamiento de dispositivos de medición asociados.

5.3.3.6.1. El objetivo de este dispositivo de control de funcionamiento es asegurar que la señal dada por estos instrumentos esté dentro del rango de medición pre-establecido. Por ejemplo:

- Transmisión de cuatro hilos para sensores resistivos.

- Filtros de frecuencia para dispositivos medidores de densidad.

- Control de la corriente de manejo para los sensores de presión de 4-20 mA.

5.3.3.6.2. Un dispositivo de medición asociado debe tener un control de funcionamiento de tipo P.

5.4. Identificación y precintado.

5.4.1. Placa de identificación

5.4.1.1. La placa de identificación tiene como objetivo mostrar la información más representativa del modelo aprobado, según lo establecido en la aprobación de modelo.

5.4.1.2. En cada sistema de medición, componente o sub-sistema que se instale se debe colocar una placa de identificación que contenga, en forma legible e indeleble, la siguiente información:

a) Código de la aprobación de modelo.

b) Período de validez de la aprobación de modelo.

c) Marca de identificación del fabricante.

d) Modelo elegido por el fabricante.

e) Si el sistema de medición tiene un dispositivo de control secuencial.

f) Si el sistema de medición está preparado para usarse en una estación de servicio que tenga un dispositivo de control secuencial.

g) La velocidad máxima permitida para el dispositivo de control secuencial, en caso de haber.

h) Todo lo definido en 5.1.3.2. y 5.1.3.3.

Esta información se encontrará especificada en el certificado de aprobación de modelo otorgado por la Dirección Nacional de Comercio Interior de la SUBSECRETARÍA DE COMERCIO INTERIOR dependiente de la SECRETARÍA DE COMERCIO INTERIOR del MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS.

5.4.1.3. La información requerida para cada sistema de medición, componente o sub-sistema, podrá consignarse en una misma placa solo en el caso que el sistema de medición pueda ser transportado sin ser desmantelado.

5.4.1.4. La cantidad mínima medible del sistema de medición debe poder verse claramente, en todos los casos y en cualquier dispositivo indicador visible al usuario, durante la medición.

5.4.2. Placa de controles.

5.4.2.1. La placa de controles tiene como objetivo vincular la información de la unidad fabricada en particular con la información del modelo aprobado correspondiente. Y también recibir todas las marcas de control metrológico que realizará el INTI.

5.4.2.2. En cada sistema de medición, componente o sub-sistema que se instale se le debe colocar una placa de controles que contenga, en forma legible e indeleble, la siguiente información:

a) Código de la aprobación de modelo correspondiente.

b) Número de serie elegido por el fabricante.

c) Año de fabricación.

d) Espacio suficiente como para realizar las marcas de control metrológico que correspondan.

5.4.3. Dispositivos de precintado.

5.4.3.1. Generalidades.

5.4.3.1.1. El precintado debe realizarse por medios mecánicos. Otros medios de precintado podrán ser utilizados en los casos en que así lo indique el respectivo certificado de aprobación de modelo.

5.4.3.1.2. Los precintos deben, en todos los casos, ser fácilmente accesibles.

5.4.3.1.3. Los precintos deben estar en todas las partes del sistema de medición que no puedan protegerse de operaciones que afecten la incertidumbre de la medición.

5.4.3.1.4. Los dispositivos de precintado no deben permitir el cambio de cualquier parámetro que participe en la determinación del resultado de la medición.

5.4.3.2. Dispositivos de precintado electrónicos.

5.4.3.2.1. Cuando no se proteja por medios de precintado mecánico el acceso a parámetros que participan en la determinación del resultado de la medición se deben cumplir los siguientes requerimientos:

a) El acceso debe permitirse sólo a personas autorizadas por medio de un dispositivo especial.

Un código de seguridad solo no satisface este requerimiento.

b) Las últimas cien intervenciones deben memorizarse. El registro debe incluir la fecha, la hora, la identificación de la persona que haga la intervención y el valor anterior y nuevo de los parámetros cambiados. Debe asegurarse el seguimiento de las intervenciones por lo menos por dos años. Si debe borrarse una intervención para dar lugar a un nuevo registro, debe borrarse al registro más antiguo.

5.4.3.2.2. En los sistemas de medición con partes que puedan desconectarse una de otra y que sean intercambiables, deben cumplirse los siguientes requerimientos:

a) No debe ser posible acceder a parámetros que participen en la determinación de resultados de la medición a través de puntos desconectados a menos que se cumplan los requerimientos de 5.4.3.2.1.

b) La interposición de cualquier dispositivo que influya en la incertidumbre debe evitarse por medios de seguridad electrónica y de procesamiento de datos, o en su defecto por medios mecánicos.

5.4.3.2.3. En los sistemas de medición con partes que puedan desconectarse una de otra y que no sean intercambiables, los requerimientos de 5.4.3.2.2. también aplican. Por otra parte, estos sistemas de medición deben tener dispositivos que no permitan su funcionamiento si las distintas partes no están conectadas de acuerdo a la configuración del fabricante.

Las desconexiones que no se permiten al usuario deben prevenirse, por ejemplo por medio de un dispositivo que evite cualquier medición después de desconectar y reconectar.

6 Control Metrológico.

6.1 Consideraciones generales.

6.1.1. Cuando se realice un ensayo, la incertidumbre expandida de la determinación de errores en indicaciones de masa será menos que un quinto del error máximo permitido o de la tolerancia aplicable a ese ensayo en la aprobación de modelo, y un tercio del error máximo permitido aplicable a ese ensayo en otras verificaciones. El error de repetibilidad en el dispositivo a ser verificado no debe incluirse en la incertidumbre.

6.2 Aprobación de modelo.

6.2.1. Generalidades.

Sólo los modelos de sistemas de medición, dispositivos medidores o dispositivos transductores, en tanto estos dos últimos se comercialicen como tales, deben ser sometidos a aprobación de modelo.

6.2.2. Documentación.

Los fabricantes, importadores o representantes deberán solicitar los ensayos correspondientes a la aprobación de modelo al INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL, acompañando dos ejemplares (original y copia) de la documentación, firmados con aclaración de firma por el responsable ante Metrología Legal, de la documentación, correspondiente al modelo de un sistema de medición o de uno de los elementos mencionados en 6.2.1 que se desea aprobar, establecida por el punto 3. del ANEXO de la Resolución ex - S.C.T. Nº 49/2003.

6.2.2.1. El solicitante de los ensayos mencionados deberá suministrar al INTI dos instrumentos representativos del modelo cuya aprobación se solicita.

6.2.2.2. El INTI podrá solicitar otros ejemplares del modelo para apreciar la reproducibilidad de las mediciones.

6.2.3. Una vez obtenidos los protocolos con los resultados de la totalidad de los ensayos establecidos por esta reglamentación emitidos por el INTI, y la devolución por parte del original presentado oportunamente con todas las actuaciones realizadas durante el análisis y ensayo de los modelos a aprobar (la copia quedará en poder del INTI), el fabricante o importador, adjuntando el resto de la documentación que exige la Resolución ex-S.C.T. Nº 49/2003 y manifestando con carácter de declaración jurada que el instrumento se ajusta a este reglamento, podrá presentar una solicitud de aprobación de modelo ante la Dirección Nacional de Comercio Interior de la SUBSECRETARÍA DE COMERCIO INTERIOR dependiente de la SECRETARÍA DE COMERCIO INTERIOR del MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS.

6.2.4. Certificado de aprobación de modelo.

El certificado de aprobación de modelo deberá contener la siguiente información:

- Código de la aprobación de modelo.
- Período de validez de la aprobación de modelo.
- Marca de identificación del fabricante.
- Modelo elegido por el fabricante.
- Si el sistema de medición tiene un dispositivo de control secuencial.
- Si el sistema de medición está preparado para usarse en una estación de servicio que tenga un dispositivo de control secuencial.
- La velocidad máxima permitida para el dispositivo de control secuencial, en caso de haber.
- Todo lo definido en 5.1.3.2. y 5.1.3.3.
- Características técnicas y metrológicas.
- Nombre y dirección del que recibe el certificado de aprobación de modelo.
- Nombre y dirección del fabricante, si no es el que recibe.
- Tipo y/o designación comercial del que recibe el certificado de verificación primitiva.
- Clase de ambiente.
- Información de la ubicación de la placa de identificación, de la placa de controles y de los dispositivos de precintado (por ejemplo un dibujo o un esquema).
- Lista de documentos que acompañen al certificado de aprobación de modelo.
- Observaciones.

6.2.5. Modificación de un modelo aprobado.

6.2.5.1. El solicitante de la aprobación de modelo de un modelo ya aprobado con anterioridad, debe informar al INTI de cualquier modificación o agregado que se haya producido.

6.2.5.2. Las modificaciones y agregados estarán sujetos a aprobaciones de modelo suplementarias cuando el INTI dictamine que ellas influyan, o sea probable que influyan, en los resultados de la medición o en las condiciones de funcionamiento del instrumento.

6.2.5.3. El INTI dictaminará sobre los ensayos que deberán llevarse a cabo en el modelo modificado, teniendo en cuenta la naturaleza de la modificación. El dictamen del INTI deberá ser incluido en el informe de ensayo.

6.2.5.4. Cuando el INTI haya dictaminado que las modificaciones o agregados no influyen en el resultado de la medición, notificará al solicitante el dictamen con el fin de ser presentados ante la Dirección Nacional de Comercio Interior, a los efectos de su incorporación al expediente de aprobación de modelo. La Dirección Nacional de Comercio Interior emitirá el Certificado de Aprobación de Variante de Modelo correspondiente.

6.2.5.5. Cuando el modelo modificado contemplado en el punto anterior haya dejado de cumplir con los requerimientos de la aprobación de modelo inicial, deberá ser

sometido a una nueva aprobación de modelo.

6.2.6. Aprobación de modelo de un dispositivo medidor o de un dispositivo transductor.

6.2.6.1. Se llevará a cabo el programa de ensayos especificado en 7.2.

6.2.6.2. La aprobación de modelo se otorgará a un dispositivo medidor completo. También se podrá otorgar al dispositivo transductor solamente, cuando así se solicite.

6.2.6.3. Las evaluaciones y ensayos se llevarán a cabo al dispositivo medidor completo, o al dispositivo transductor solo. En cualquiera de los casos, el error máximo permitido es el aplicable al dispositivo medidor.

6.2.6.4. Las evaluaciones y ensayos realizados al dispositivo medidor completo incluirán al dispositivo indicador, a todos los dispositivos auxiliares y al dispositivo de corrección, en caso de poseerlo. Sin embargo, el dispositivo medidor sujeto a ensayo no necesitará ser ensayado con sus dispositivos auxiliares cuando el INTI considere que no influyen en la incertidumbre del dispositivo medidor y cuando ellos se verifiquen en forma separada.

6.2.7. Aprobación de modelo de un sistema de medición.

6.2.7.1. La aprobación de modelo de un sistema de medición consiste en verificar que los elementos constitutivos del sistema, que no hayan sido sujetos a aprobaciones de modelo por separado, satisfagan los requerimientos de este reglamento, aún en caso que una aprobación de modelo no sea requerida para ellos, y en verificar que estos elementos constitutivos sean compatibles uno con el otro, en todos los casos.

6.2.7.2. Los ensayos que se llevarán a cabo en la aprobación de modelo de un sistema de medición los determinará el INTI basándose en las aprobaciones de modelo hasta ese momento concedidas para los elementos constitutivos del sistema. La justificación de la opción elegida deberá documentarse en el informe de ensayo.

6.2.7.3. Cuando ninguno de los elementos que constituyen un sistema de medición haya sido sujeto a una aprobación de modelo por separado, todos los ensayos previstos en esta reglamentación se realizarán al sistema de medición y a los dispositivos aislados, de acuerdo a lo especificado en esta reglamentación técnica.

6.2.7.4. El INTI determinará si es apropiado reducir el programa de ensayos de aprobación de modelo, en el caso que el sistema de medición esté constituido por elementos que cuenten con aprobación de modelo por separado. La justificación de la opción elegida deberá documentarse en el informe de ensayo.

6.2.8. Aprobación de modelo de un dispositivo electrónico.

6.2.8.1. Además de las evaluaciones o ensayos descritos en los párrafos precedentes, un sistema de medición o un dispositivo electrónico constitutivo de este sistema será sujeto a los siguientes ensayos y evaluaciones.

6.2.8.2. Ensayos de funcionamiento.

Estos ensayos están especificados en 7.1. y tienen como finalidad verificar que el sistema de medición cumpla con lo especificado en el punto 5.3.1., con especial atención a las magnitudes de influencia.

a) Funcionamiento bajo efecto de factores de influencia:

Cuando esté sujeto al efecto de factores de influencia según lo especificado en 7.1., el equipamiento debe continuar operando correctamente y los errores no deben exceder los errores máximos permitidos aplicables.

b) Funcionamiento bajo efectos de perturbaciones:

Cuando esté sujeto a perturbaciones según lo previsto en 7.1., el equipamiento debe continuar operando correctamente, o debe detectar e indicar la presencia de cualquier falla significativa.

6.2.8.3. Equipamiento bajo ensayo (EBE).

Los ensayos se realizarán a un subsistema que contenga los siguientes dispositivos:

- Dispositivo transductor.
- Dispositivo calculador.
- Dispositivo indicador.
- Fuente de alimentación.
- Dispositivo de corrección, en caso de haber.

Este subsistema debe armarse de una forma que sea representativa de la normal operación del sistema de medición.

El dispositivo calculador debe estar en su gabinete final con todas las entradas y salidas conectadas, y todo el equipamiento periférico encendido.

En todos los casos, el equipamiento periférico podrá ensayarse por separado.

6.3. Verificación primitiva.

6.3.1. Generalidades.

Los ensayos correspondientes a la verificación primitiva deberán solicitarse al INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL por el fabricante, importador o representante, quien manifestará, con carácter de declaración jurada, que los medidores se encuentran en perfecto estado de funcionamiento y concuerdan con el modelo aprobado.

La solicitud correspondiente deberá estar acompañada de la documentación establecida en el punto 7. del Anexo de la Resolución ex- S.C.T. Nº 49/2003.

Sólo los modelos de sistemas de medición, dispositivos medidores o dispositivos transductores, en tanto estos dos últimos se comercialicen como tales, deben ser sometidos a verificación primitiva.

6.3.1.1. Los ensayos de verificación primitiva de los dispositivos transductores, así como los de los dispositivos medidores, serán efectuados en bancos de prueba.

6.3.1.2. La verificación primitiva de un sistema de medición se lleva a cabo en tres etapas.

6.3.1.3. La primera etapa alcanza a por lo menos el dispositivo transductor, solo o unido con dispositivos auxiliares asociados, o incluido en un subsistema. Los ensayos de la primera etapa se llevan a cabo en bancos de prueba.

6.3.1.4. La segunda etapa alcanza al dispositivo medidor, cuyos ensayos se llevarán a cabo en bancos de prueba.

6.3.1.5. La tercera etapa alcanza al sistema de medición en condiciones de funcionamiento. Es llevado a cabo en el lugar de la instalación y ensayado con el gas a ser medido.

6.3.1.6. La verificación primitiva debe incluir un procedimiento para verificar la presencia y correcta operación de los sistemas de control con el uso de dispositivos de ensayo según lo especificado en 5.3.3.

6.3.2. Evaluaciones y ensayos.

6.3.2.1. En todos los casos, la verificación primitiva de un sistema de medición, o de dispositivos transductores o medidores aislados, comprenderá la evaluación de dos aspectos:

- Una evaluación de la conformidad del instrumento a verificar con el correspondiente modelo aprobado, incluyendo los dispositivos auxiliares asociados que correspondan.
- Una evaluación metrológica del instrumento a verificar, incluyendo los dispositivos auxiliares asociados que correspondan.

6.3.2.2. En 7.2.3. se especifica el tipo de ensayo que debe realizarse.

6.3.2.3. Todos los ensayos especificados en 7.2.3. deberán llevarse a cabo.

6.3.3. Solicitud del Certificado de verificación primitiva.

Una vez obtenidos los protocolos de la totalidad de los ensayos establecidos por el presente Reglamento para la Verificación Primitiva y el correspondiente informe de

ensayo del Programa de Metrología Legal, emitidos por el INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL, el fabricante o importador, deberá presentar la correspondiente solicitud de certificado de verificación primitiva en la Dirección Nacional de Comercio Interior de la SUBSECRETARIA DE COMERCIO INTERIOR dependiente de la SECRETARIA DE COMERCIO INTERIOR del MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS PUBLICAS conforme lo establecido en el punto 6 y 7 del Anexo de la Resolución ex - S.C.T. Nº 49/2003, antes del plazo de QUINCE (15) días, vencido el cual carecerán de validez los mismos, a estos efectos, debiendo realizar los ensayos nuevamente; manifestando con carácter de declaración jurada que los instrumentos presentados dan cumplimiento a la totalidad de los requisitos establecidos en el presente, y que coinciden con el respectivo modelo aprobado. Deberán acompañarse la presentación con fotografías donde se aprecien una vista general del instrumento el área de indicación, los comandos del instrumento y las indicaciones obligatorias y las marcas o etiquetas de verificación.

6.3.3.1. El certificado de verificación primitiva tendrá la siguiente información:

- a) Nº de Certificado de la verificación primitiva.
- b) Fecha de la verificación primitiva.
- c) Código de la aprobación de modelo correspondiente.
- d) Nombre y dirección del fabricante.
- e) Número de inscripción en el Registro de Metrología Legal
- f) Marca, modelo y/o designación comercial del instrumento.
- g) Origen.
- h) Números de serie de los instrumentos alcanzados por el certificado.
- i) Observaciones.

6.3.4. Declaración de conformidad.

Los fabricantes e importadores, podrán solicitar una autorización para emitir sus propias declaraciones de conformidad, en lugar del correspondiente certificado de verificación primitiva.

Dicha autorización podrá alcanzar a las etapas indicadas en 6.3.1.1, 6.3.1.3, 6.3.1.4 y 6.3.1.5 y será otorgada en función del resultado de una o más auditorías a practicar por el mencionado Instituto sobre su sistema de calidad, instalaciones y equipamiento, y aptitud de su personal.

La citada declaración de conformidad comprenderá las evaluaciones indicadas en el punto 6.3.2.1.

Podrá darse cumplimiento a la Verificación Primitiva de los instrumentos, por medio de la emisión, por parte del fabricante o importador de sistemas de medición, dispositivos transductores y dispositivos medidores, de una Declaración de Conformidad respecto de los lotes de instrumentos producidos o importados, donde se acredite que los mismos satisfacen los requisitos establecidos por el presente Reglamento y coinciden con el respectivo modelo aprobado.

Para estar en condiciones de emitir la mencionada Declaración de Conformidad, el fabricante o importador, deberá contar con la autorización de la Dirección Nacional de Comercio Interior de la SUBSECRETARIA DE COMERCIO INTERIOR dependiente de la SECRETARIA DE COMERCIO INTERIOR del MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS PUBLICAS, previa presentación de la auditoría realizada por el INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL, de acuerdo a lo establecido por la Resolución ex-S.C.T. Nº 19/2004.

La declaración de conformidad deberá ser comunicada por el titular del modelo aprobado a la DIRECCION NACIONAL DE COMERCIO INTERIOR, con carácter de declaración jurada, dentro de los DIEZ (10) días hábiles de producida la misma, en caso contrario deberá efectuar la correspondiente Verificación Primitiva conforme lo dispuesto en los puntos 6.3.1. a 6.3.3.

La presentación de la Declaración de Conformidad ante la Dirección Nacional de Comercio Interior deberá ser acompañada del comprobante de pago de la tasa establecida en el Artículo 6º de la presente resolución.

6.4. Verificación periódica.

6.4.1. La periodicidad de la verificación será semestral.

6.4.2. Los ensayos correspondientes a la verificación periódica de un sistema de medición serán idénticos a los de la tercera etapa de la verificación primitiva.

6.4.3. La primera y la segunda etapa de la verificación primitiva deberán ser repetidas si las marcas de protección o precintos han sido dañados.

6.4.4. Los dispositivos auxiliares deberán considerarse que fueron sujetos a las evaluaciones preliminares si las marcas de protección o precintos no fueron dañados.

6.5. Oblea de Verificación.

A requerimiento del solicitante de la verificación primitiva o periódica, el INTI emitirá una oblea autoadhesiva inalterable que se fijará en forma permanente sobre todos los instrumentos que cumplan los requisitos del presente reglamento, en lugar visible, y cuyos requisitos referente a características formato y contenido son los siguientes:

- Debe estar fabricada con un material resistente a la acción de agentes externos, tanto de origen atmosférico como los producidos por la abrasión e impactos.
- Será del tipo autoadhesivo con el objeto de poder fijarla en lugar visible sobre la superficie frontal o lateral del medidor.
- En caso de que se produzca su desprendimiento por causas naturales o intencionales deben producirse alteraciones irreversibles sobre ella que adviertan visualmente de todo intento de adhesión sobre el mismo medidor o sobre otro.
- Sus dimensiones serán como mínimo de 30 mm x 45 mm de forma rectangular y con el contenido siguiente:  
Año;

Sello o logo del INTI;

Nº de Certificado de Verificación Primitiva o Declaración de Conformidad, y

Código de barras, con información codificada establecida por INTI.

6.6. Vigilancia de uso.

La vigilancia de uso podrá ser realizada por el INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL (INTI) concurrentemente con esta Autoridad de Aplicación, las cuales podrán actuar de oficio o en razón de denuncias recibidas, y comprenderá dos aspectos:

6.6.1. Verificación de legalidad.

Se procederá a verificar en forma documental la legalidad de los instrumentos en cuanto a su aprobación de modelo y verificación primitiva, o la vigencia de su verificación periódica en caso de que corresponda.

A continuación, se procederá a efectuar una inspección visual preliminar, con el objeto de detectar daños físicos evidentes, así como roturas o signos de posible adulteración, que invaliden su ensayo metrológico.

6.6.2. Ensayos.

Sobre los instrumentos no objetados por los motivos mencionados en 6.6.1, se procederá a efectuar los ensayos correspondientes a la verificación periódica especificados en 6.4.2.

7. Métodos de Ensayo.

7.1. Ensayos de dispositivos electrónicos para aprobación de modelo.

7.1.1. Consideración general.

Cuando el efecto de una magnitud de influencia sea evaluado, todas las otras magnitudes de influencia deberán ser mantenidas en valores cercanos a las condiciones de referencia.

7.1.2. Severidad de los ensayos.

7.1.2.1. Para cada ensayo de funcionamiento, las condiciones de ensayo corresponderán a las condiciones ambientales climáticas y mecánicas a las cuales los sistemas de medición usualmente sean expuestos.

7.1.2.2. El solicitante de la aprobación de modelo deberá especificar las condiciones ambientales en la documentación suministrada al INTI, basándose en el uso previsto para el instrumento o dispositivo. En este caso, el INTI llevará a cabo los ensayos de funcionamiento a los niveles de severidad correspondientes a esas condiciones ambientales. Si la aprobación de modelo es concedida, la placa identificatoria deberá indicar los correspondientes límites de uso. Los titulares de los modelos aprobados deberán informar a los usuarios potenciales sobre las condiciones de uso para las cuales el instrumento fue aprobado.

7.1.3. Condiciones de referencia.

Temperatura ambiente:  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$

Temperatura del gas (1): Valor de referencia declarado por el fabricante  $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$

Humedad relativa:  $60\% \pm 15\%$

Presión atmosférica: 86 kPa a 106 kPa

Tensión de alimentación: Tensión nominal ( $E_{nom}$ )

Frecuencia de alimentación: Frecuencia nominal ( $f_{nom}$ )

(1) Para las partes del dispositivo medidor que necesiten ser ensayadas con gas.

Durante cada ensayo, la temperatura y la humedad relativa no deberán variar más que  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  o 10% respectivamente dentro del rango de referencia.

7.1.4. Programa de ensayos.

Los siguientes ensayos podrán ser llevados a cabo en cualquier orden:

Ensayo	Naturaleza de la magnitud de influencia
7.1.4.1. Calor seco	Factor de influencia
7.1.4.2. Frío	Factor de influencia
7.1.4.3. Calor húmedo, estado constante	Factor de influencia
7.1.4.4. Calor húmedo, estado cíclico	Factor de influencia
7.1.4.5. Vibración (aleatoria)	Factor de influencia
7.1.4.6. Variación de tensión de alimentación	Factor de influencia
7.1.4.7. Reducciones de alimentación de corto tiempo	Perturbación
7.1.4.8. Transitorios	Perturbación
7.1.4.9. Descargas electrostáticas	Perturbación
7.1.4.10. Susceptibilidad electromagnética	Perturbación
7.1.4.11. Campos electromagnéticos conducidos de radio frecuencia	Perturbación

Los ensayos considerados en la tabla se refieren a las partes electrónicas del sistema de medición o a sus dispositivos.

Los ensayos de temperatura estarán referidos a la temperatura ambiente y no a la temperatura del gas usado. Por consiguiente, estos ensayos podrán realizarse con un flujo simulado.

7.1.4.1. Calor seco.

Normas aplicables	IEC 60068-2-2 IEC 60068-3-1
Método de ensayo	Calor seco (sin condensación)
Objetivo del ensayo	Verificar el cumplimiento de los requerimientos de 5.3. bajo condiciones de alta temperatura.
Procedimiento del ensayo resumido	El ensayo consiste en la exposición del EBE a una temperatura de $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ bajo condiciones de "aire libre" por un período de dos horas después que el EBE haya alcanzado una temperatura estable. El EBE deberá ser ensayado por lo menos una vez a un índice de flujo (o a un índice de flujo simulado): . a la temperatura de referencia de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ respetando los condicionamientos . a la temperatura de $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ dos horas después de la estabilización de la temperatura . después que el EBE haya recuperado la temperatura de referencia de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
Severidad del ensayo	1) Temperatura: $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 2) Duración: 2 horas
Cantidad de ciclos de ensayo	un ciclo
Resultado esperado	. todas las funciones deberán operar según lo diseñado y . todos los errores deberán estar dentro de los errores máximos tolerados.

7.1.4.2. Frío.

Normas aplicables	IEC 60068-2-1 IEC 60068-3-1
Método de ensayo	Frío
Objetivo del ensayo	Verificar el cumplimiento de los requerimientos de 5.3. Bajo condiciones de baja temperatura
Procedimiento del ensayo resumido	El ensayo consiste en la exposición del EBE a una temperatura de -25 °C bajo condiciones de "aire libre" por un período de dos horas después que el EBE haya alcanzado una temperatura estable. El EBE deberá ser ensayado por lo menos una vez a un índice de flujo (o a un índice de flujo simulado): . a la temperatura de referencia de 20 °C respetando los condicionamientos . a la temperatura de -25 °C, dos horas después de la estabilización de la temperatura . después que el EBE haya recuperado la temperatura de referencia de 20 °C
Severidad del ensayo	1) Temperatura: -25 °C 2) Duración: 2 horas
Cantidad de ciclos de ensayo	un ciclo
Resultado esperado	. todas las funciones deberán operar según lo diseñado y . todos los errores deberán estar dentro de los errores máximos tolerados.

7.1.4.3. Calor húmedo, estado constante.

Normas aplicables	IEC 60068-2-3		
	IEC 60068-2-28		
	IEC 60068-2-56		
Método de ensayo	Calor húmedo, estado constante		
Procedimiento del ensayo resumido	El ensayo consiste en la exposición del EBE al nivel de temperatura alto especificado y a la humedad relativa constante especificada por un tiempo fijo definido por el nivel de severidad. El EBE deberá ser manipulado de modo tal que no ocurra una condensación de agua en él.		
Severidad del ensayo			
	Temperatura	40	°C
	Humedad	93	% rel
	Duración	4	días
Resultado esperado	Después de la aplicación del factor de influencia y la recuperación: . todas las funciones deberán operar según fueron diseñadas . todos los errores deberán estar dentro de los errores máximos tolerados.		

7.1.4.4. Calor húmedo, estado cíclico.

Normas aplicables	IEC 60068-2-28 IEC 60068-2-30
Método de ensayo	Calor húmedo, estado cíclico
Objetivo del ensayo	Verificar el cumplimiento de los requerimientos de 5.3. bajo condiciones de alta humedad cuando es combinada con cambios cíclicos de temperatura.
Procedimiento del ensayo resumido	El ensayo consiste en la exposición del EBE a variaciones cíclicas de temperatura entre, 25 °C y la temperatura superior de 55 °C, manteniendo la humedad relativa arriba de 95% durante los cambios de temperatura y

	<p>durante las fases a baja temperatura, y a 93% en fases de alta temperatura. La condensación podrá ocurrir en el EBE durante el aumento de la temperatura. El ciclo de 24 horas consiste en:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Elevar la temperatura durante 3 horas.</li> <li>2) Mantener la temperatura al valor superior hasta las 12 horas desde el comienzo del ciclo.</li> <li>3) Disminuir la temperatura al valor más bajo de 3 a 6 horas. La caída durante la primera hora y media deberá ser como si el valor más bajo fuera alcanzado en 3 horas.</li> <li>4) Mantener la temperatura al valor más bajo hasta que el ciclo de 24 horas esté completo.</li> </ol> <p>El periodo de establecimiento antes y después de la recuperación de la exposición cíclica deberá ser tal que todas las partes del EBE estén dentro de los 3 °C de su valor final de temperatura. Mientras se encuentre sometido al factor de influencia, al EBE no le será aplicada tensión de alimentación.</p>
Severidad del ensayo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Temperatura 55 °C</li> <li>2) Humedad &gt; 93%</li> <li>3) Duración 24 horas</li> </ol>
Numero de ciclos de ensayo	Dos ciclos
Resultado esperado	<p>Después de la aplicación del factor de influencia y la recuperación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. todas las funciones deberán operar según fueron diseñadas.</li> <li>. todos los errores deberán estar dentro de los errores máximos tolerados.</li> </ul>

7.1.4.5. Vibración (aleatoria).

Normas aplicables	IEC 60068-2-64
Método de ensayo	Vibración (aleatoria)
Objetivo del ensayo	Verificar el cumplimiento de los requerimientos de 5.3. bajo condiciones de Vibración (aleatoria).
Procedimiento del ensayo resumido	<p>El EBE deberá, en turnos, ser ensayado en tres ejes mutuamente perpendiculares montados en una estructura rígida con sus medios de montaje normales.</p> <p>El EBE deberá ser montado de modo tal que la fuerza de la gravedad actúe en la misma dirección que lo hará en uso normal. Cuando el efecto de la fuerza de gravedad no sea importante el EBE podrá ser montado en cualquier posición.</p> <p>Cuando el factor de influencia sea aplicado, el EBE:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) No estará sometido a tensión de alimentación.</li> <li>2) No estará montado a un sistema de cañerías.</li> <li>3) No estará puesto en ninguna caja protectora.</li> </ol>
Severidad del ensayo	Rango total de frecuencia 10-150 Hz

	Nivel total de RMS 1,6 m.s <sup>2</sup>
	Nivel de ASD de 10-20 Hz 0,048 m2.s(-3)
	Nivel de ASD de 10-150 Hz -3 dB/octava
	Número de ejes 3
	Duración por eje (o un período necesario para llevar a cabo la medición) 2 min
Resultado esperado	Después de la aplicación del factor de influencia: .Todas las funciones deberán operar según fueron diseñadas .Todos los errores deberán estar dentro de los errores máximos tolerados.

7.1.4.6. Variación de tensión de alimentación.

Normas aplicables	IEC 61000-2-1 IEC 61000-2-2 IEC 61000-4-1
Método de ensayo	Variaciones en la alimentación principal de tensión CA
Objetivo del ensayo	Verificar el cumplimiento de los requerimientos de 5.3. bajo condiciones de variación en la tensión principal de alimentación.
Procedimiento del ensayo resumido:	El ensayo consiste en exponer al EBE a variaciones en la tensión de alimentación, mientras esté operando bajo condiciones atmosféricas normales.
Severidad del ensayo	Tensión principal: Límite superior: $E_{nom} + 10\%$ Límite inferior: $E_{nom} - 15\%$
Número de ciclos del ensayo	Un ciclo
Resultado esperado	. Todas las funciones deberán operar según fueron diseñadas.
	. Todos los errores deberán estar dentro de los errores máximos

7.1.4.7. Reducciones de alimentación de corto tiempo.

Normas aplicables	IEC 61000-4-11 IEC 61000-6-1 IEC 61000-6-2			
Método de ensayo	Reducciones de corto tiempo en la tensión principal.			
Objetivo del ensayo	Verificar el cumplimiento de los requerimientos de 5.3. bajo condiciones de reducciones de corto tiempo en el voltaje principal.			
Procedimiento del ensayo resumido	Las reducciones de la tensión principal deberán ser repetidas 10 veces con un intervalo de por lo menos 10 s.			
Severidad del ensayo	Ensayo A	Ensayo B	Ensayo C	Unidad
Ensayo				
Reducción de la tensión	Reducción	30	60	60
	Duración	0,5	5	50
				períodos
Interrupción de la tensión	Interrupción	>95		
	Duración	250		
		períodos		
Resultado esperado		La diferencia entre cualquier indicación durante el ensayo y la indicación bajo condiciones de referencia no deberá exceder los valores dados en 2.2.14., o el sistema de medición deberá detectar y actuar en consecuencia de una falla significativa, en conformidad con 5.3.3.		

7.1.4.8. Transitorios.

Normas aplicables	IEC 61000-4-1 IEC 61000-4-4		
Método de ensayo	Transitorios eléctricos		
Objetivo del ensayo	Verificar el cumplimiento de los requerimientos de 5.3. bajo condiciones donde transitorios eléctricos sean sobrepuestos en el voltaje de alimentación principal y si corresponde en los puertos de comunicaciones de entrada/salida		
Procedimiento del ensayo resumido	<p>El ensayo consiste en exponer a transitorios de tensión para el cual la frecuencia de repetición de los impulsos y los valores de los picos de la tensión de salida son los definidos en la referencia.</p> <p>Por lo menos 10 transitorios aleatorios en fase positivos y 10 negativos deberán ser aplicados.</p> <p>La red de inyección en la línea de alimentación deberá poseer filtros de bloqueo para prevenir que la energía del transitorio sea disipada en la alimentación .</p> <p>Para el acople de los transitorios en las líneas de comunicación de entrada/salida y en las líneas de comunicación, deberá usarse un acople capacitivo según las normas referidas.</p>		
Severidad del ensayo	2	Unidad	
Amplitud (Valor pico)	Líneas de alimentación	2	kV
	Líneas de señal	1	kV
Resultado esperado	La diferencia entre cualquier indicación durante el ensayo y la indicación bajo condiciones de referencia no deberá exceder los valores dados en 2.2.14., o el sistema de medición deberá detectar y actuar en consecuencia de una falla significativa, en conformidad con 5.3.3.		

#### 7.1.4.9. Descargas electrostáticas.

Normas aplicables	IEC 61000-4-2		
Método de ensayo	Descargas electrostáticas (DE)		
Objetivo del ensayo	Verificar el cumplimiento de los requerimientos de 5.3. bajo condiciones de descargas electrostáticas directas e indirectas.		
Procedimiento del ensayo resumido	<p>Deberán ser aplicadas por lo menos 10 descargas. El intervalo de tiempo entre descargas deberá ser por lo menos de 10 segundos. Para EBE no equipados con terminal de tierra, el EBE deberá ser completamente descargado entre descargas. La descarga de contacto es el método de ensayo recomendado. Las descargas aéreas deberán ser usadas donde las descargas de contacto no puedan ser aplicadas.</p> <p>Aplicación directa: En el modo de descargas de contacto a ser llevado a cabo en superficies conductoras, el electrodo deberá estar en contacto con el EBE. En el modo de descargas aéreas a ser llevado a cabo en superficies aislantes el electrodo deberá ser acercado al EBE y la descarga ocurrirá por medio de una chispa.</p> <p>Aplicación indirecta: Las descargas serán aplicadas en el modo de contacto a planos montados cerca del EBE.</p>		
Nivel de severidad	Valor	Unidad	
Voltaje de ensayo	Descarga de contacto	8	kV
	Descarga aérea	15	kV
Resultado esperado	Tanto la diferencia entre cualquier indicación durante el ensayo y la indicación bajo condiciones de referencia no deberá exceder los valores dados en 2.2.14., o el sistema de medición deberá detectar y actuar en consecuencia de una falla significativa, en conformidad con 5.3.3.		

#### 7.1.4.10. Susceptibilidad electromagnética.

Normas aplicables	IEC 61000-4-3		
Método de ensayo	Campos electromagnéticos radiados		
Objetivo del ensayo	Verificar el cumplimiento de los requerimientos de 5.3. bajo condiciones de campos electromagnéticos.		
Procedimiento del ensayo resumido	El EBE deberá ser expuesto a campos electromagnéticos fuertes según lo especificado por el nivel de severidad y un campo uniforme según lo definido por la norma referida.		
Resultado esperado	La diferencia entre cualquier indicación durante el ensayo y la indicación bajo condiciones de referencia no deberá exceder los valores dados en 2.2.14., o el sistema de medición deberá detectar y actuar en consecuencia de una falla significativa, en conformidad con 5.3.3.		

##### 7.1.4.10.1. Campos electromagnéticos de radio frecuencia radiados causados por radio teléfonos digitales.

Nivel de severidad		Valor	unidad
Rango de frecuencia	800-960 MHz	30	V/m
	1400-2000 MHz	30	
Modulación	80% AM, 1 kHz, Señal senoidal		

#### 7.1.4.11. Campos electromagnéticos conducidos de radio frecuencia.

Normas aplicables	IEC 61000-4-6		
Método de ensayo	Campos electromagnéticos conducidos		
Objetivo del ensayo:	Verificar el cumplimiento de los requerimientos de 5.3. bajo condiciones de campos electromagnéticos.		
Procedimiento del ensayo resumido:	Una corriente de radio frecuencia simulando la influencia de campos electromagnéticos, deberá ser acoplada o inyectada en la alimentación y en los puertos de entrada del EBE usando dispositivos acopladores/desacopladores como los definidos en la norma referida.		
Nivel de severidad	Valor	Unidad	
Amplitud RF (50)	10	V(m.f.)	
Rango de frecuencia	0,15 - 80	MHz	
Modulación	80% AM, 1kHz onda senoidal		
Resultado esperado	La diferencia entre cualquier indicación durante el ensayo y la indicación bajo condiciones de referencia no deberá exceder los valores dados en 2.2.14., o el sistema de medición deberá detectar y actuar en consecuencia de una falla significativa, en conformidad con 5.3.3.		

#### 7.2. Ensayos de funcionamiento.

##### 7.2.1. Clases de sistemas de medición y de ensayos

7.2.1.1. Para el propósito de estos ensayos serán considerados tres tipos de sistemas de medición:

- Sistemas de medición que utilicen al dispositivo de control secuencial de la estación de servicio.
- Sistemas de medición que ya incorporen su propio dispositivo de control secuencial.
- Sistemas de medición para estaciones de servicio que no utilicen un dispositivo de control secuencial.

El dispositivo de control secuencial del dispositivo de ensayo no se usará para ensayar sistemas de medición de los tipos b) y c).

##### 7.2.1.2. Ensayos a un caudal constante.

Los ensayos a caudal constante son aplicables a dispositivo medidores.

El caudal es considerado constante durante el ensayo si por lo menos 95% de los caudales instantáneos están dentro de los valores mínimos y máximos dados en la siguiente tabla:

Número de ensayo	Valor mínimo	Valor máximo
IF 1	$Q_{min} (1)$	$(Q_{max} + 4 Q_{min}) / 5$
IF 2	$(Q_{max} + 4 Q_{min}) / 5$	$(2 Q_{max} + 3 Q_{min}) / 5$
IF 3	$(2 Q_{max} + 3 Q_{min}) / 5$	$(3 Q_{max} + 2 Q_{min}) / 5$
IF 4	$(3 Q_{max} + 2 Q_{min}) / 5$	$(4 Q_{max} + Q_{min}) / 5$
IF 5	$(4 Q_{max} + Q_{min}) / 5$	$Q_{max} (1)$

Nota: IF = Caudal

(1)  $Q_{MIN}$  y  $Q_{MAX}$  del dispositivo medidor.

Para el ensayo IF 1, el caudal será tan cercano a  $Q_{MIN}$  como sea posible.

Para el ensayo IF 5, el caudal será tan cercano a  $Q_{MAX}$  como sea posible.

##### 7.2.1.3. Ensayos de exactitud que involucran un almacenamiento dividido en tres partes.

Los ensayos que involucren tres bancos (de alta, de media y de baja) se llevarán a cabo bajo las siguientes condiciones, donde  $P_{MAX}$  es la presión máxima de entrada al sistema de medición y  $P_0$  la presión de despacho:

###### Ensayo 1

Presión inicial del banco de almacenamiento receptor del ensayo de 0 MPa

Presión inicial del banco de almacenamiento emisor del ensayo  $P_{MAX}$  en todos los bancos

###### Ensayo 2

Presión inicial del banco de almacenamiento receptor del ensayo de 0,5 PD

Presión inicial del banco de almacenamiento emisor del ensayo:

- banco de alta a  $P_{MAX}$

- banco de media cercano a  $P_0$
- banco de baja a  $0,75 P_0$

Ensayo 3

Presión inicial del banco de almacenamiento receptor del ensayo de  $0,75 P_0$

Presión inicial del banco de almacenamiento emisor del ensayo:

- banco de alta a  $P_{MAX}$
- banco de media cercano a  $P_0$
- banco de baja a  $0,75 P_0$

7.2.1.4. Ensayos de exactitud que involucren un almacenamiento de una sola parte.

Los ensayos sin controles secuenciales serán realizados en las siguientes condiciones:

Ensayo 4

Presión inicial del banco de almacenamiento receptor del ensayo de 0 MPa

Presión inicial del banco de almacenamiento emisor del ensayo  $P_{MAX}$

Ensayo 5

Presión inicial del banco de almacenamiento receptor del ensayo de  $0,5 P_0$

Presión inicial del banco de almacenamiento emisor del ensayo de  $P_{MAX}$

Ensayo 6

Presión inicial del banco de almacenamiento receptor del ensayo de  $0,75 P_0$

Presión inicial del banco de almacenamiento emisor del ensayo de  $P_{MAX}$

Ensayo 7 (cantidad mínima medible)

Las condiciones del ensayo 7 serán adaptadas con el propósito de ensayar la cantidad mínima medible. Para este propósito, la presión no tiene que ser necesariamente  $P_0$  en el banco de almacenamiento receptor del ensayo al final de la carga, puede ser cualquier presión de modo tal que la cantidad transferida de gas sea por lo menos la cantidad mínima medible (pero tan cercano a  $P_{MAX}$  como sea prácticamente posible).

7.2.1.5. Tolerancia en la presión de gas

La tolerancia a ser aplicada a todas las presiones de ensayo

( $0,5 P_0$ ,  $0,75 P_0$ ,  $P_0$  y  $P_{MAX}$ ) es de  $\pm 1\text{MPa}$

7.2.1.6. Ensayo de durabilidad.

Se realizará en laboratorio y consiste en realizar 10000 despachos de gas, representando al uso real y por lo menos accionando el dispositivo de control secuencial cuando corresponda. Los ensayos a realizar son el 1 o el 4, dependiendo de si el sistema de medición fue diseñado para operar con o sin dispositivo de control secuencial.

El volumen medido para cada despacho será por lo menos 20 veces la cantidad mínima medible y los despachos serán simulados.

Después del ensayo de durabilidad, el dispositivo medidor será otra vez sujeto a los siguientes ensayos:

Para dispositivos medidores o sistemas de medición que utilicen un dispositivo de control secuencial, el ensayo 1 deberá ser realizado por lo menos 3 veces.

Para dispositivos medidores o sistemas de medición que no utilicen un dispositivo de control secuencial, el ensayo 4 deberá ser realizado por lo menos 3 veces.

El valor medio del correspondiente error intrínseco será calculado después del ensayo. El desvío entre este valor y el error intrínseco inicial deberá permanecer dentro del límite especificado en 4.3.3.

La repetibilidad deberá satisfacer los requerimientos de 4.3.2.

7.2.1.7. Ensayo de los factores de influencia del gas.

Los ensayos serán llevados a cabo en los límites de las magnitudes de influencia definidas en las condiciones de funcionamiento del dispositivo medidor.

El fabricante deberá especificar y establecer el rango de las temperaturas de gas cuando opere en un rango especificado de temperatura ambiente.

Cuando se ensaye la influencia de la temperatura del gas, los siguientes ensayos serán realizados para cada límite de temperatura:

- Ensayo 1 para sistemas de medición que utilicen un dispositivo de control secuencial (tipos a y b).
- Ensayo 4 para sistemas de medición para estaciones de carga que no utilicen un dispositivo de control secuencial (tipo c).

7.2.2 Ensayos de funcionamiento para aprobación de modelo.

Ensayo nombre/número	Todos los dispositivos medidores	Dispositivos medidores para su uso con un control secuencial	Sistemas de medición para su uso con un control secuencial	Sistemas de medición con un control secuencial ajustable (ensayo a límites extremos del ajuste)	Sistemas de medición para su uso sin un control secuencial
Ensayo con índices de flujo constantes					
IF 1	3 x				
IF 2	3 x				
IF 3	3 x				
IF 4	3 x				
IF 5	3 x				
Ensayo con control secuencial					
Ensayo 1			3 x	3 x	

Ensayo 2		Opcional, 3 x	3 x		
Ensayo 3		Opcional, 3 x	3 x		
Ensayo sin control secuencial					
Ensayo 4	3 x				3 x
Ensayo 5	3 x				3 x
Ensayo 6					3 x
Ensayo 7			2 x		2 x
Durabilidad	10000 despachos en 6 meses	10000 despachos en 6 meses			
Factores de influencia del gas	2 x por tipo de factor				
Variación períod. Perturbaciones de flujo, etc.	Opcional, 2 x	2 x si todavía no se hicieron en el medidor			2 x si todavía no se hicieron en el medidor

#### 7.2.2.1. Dispositivo medidor.

##### 7.2.2.1.1. Programa de ensayos.

1. Los ensayos IF1 a IF5 (ver 7.2.1.2.) serán realizados por lo menos 3 veces consecutivas en las mismas condiciones para establecer el comportamiento intrínseco del dispositivo medidor.

Cada error individual deberá satisfacer los errores máximos permitidos especificados en 4.1.1.

El requerimiento de repetibilidad especificado en 4.3.2. deberá ser cumplido.

2. Los ensayos 4 y 5 (ver 7.2.1.2.) deberán ser realizados por lo menos 3 veces consecutivas en las mismas condiciones para establecer el comportamiento dinámico del dispositivo medidor.

Cada error individual deberá cumplir con los errores máximos permitidos especificados en 4.1.1. para el dispositivo medidor.

El requerimiento de repetibilidad especificado en 4.3.2. deberá ser cumplido.

3. En el ensayo de durabilidad si el dispositivo medidor es aprobado para estar incluido en un sistema de medición utilizando un dispositivo de control secuencial, el ensayo deberá ser realizado para que el dispositivo medidor opere en conjunto con tal dispositivo.

En caso que un dispositivo medidor esté unido con un dispositivo de control secuencial, este dispositivo en particular deberá ser sujeto al ensayo asociado con el dispositivo medidor. El requerimiento de durabilidad en 4.1. deberá cumplirse al igual que los requerimientos de repetibilidad.

4. En el ensayo de los factores de influencia del gas cada ensayo será realizado dos veces.

Cada error individual deberá estar conforme a los errores máximos permitidos de 4.1.1 para el dispositivo medidor.

5. Si el dispositivo medidor fue diseñado para estar incluido en un sistema de medición que utilice un dispositivo de control secuencial, los ensayos 2 y 3 podrán realizarse, a criterio del INTI, por lo menos 3 veces consecutivas en las mismas condiciones.

Cada error individual deberá estar conforme a los errores máximos permitidos en 4.1.1. para el dispositivo medidor.

El requerimiento de repetibilidad especificado en 4.3.2. deberá cumplirse.

##### 7.2.2.2. Sistemas de medición que utilicen un dispositivo de control secuencial (tipo a y tipo b).

1. Los ensayos 1, 2 y 3 serán realizados al sistema completo por lo menos 3 veces consecutivas en las mismas condiciones.

Cada error individual deberá estar conforme a los errores máximos permitidos de 4.1.1 para el sistema de medición.

El requerimiento de repetibilidad especificado en 4.3.2. deberá ser cumplido.

2. El ensayo 7 será realizado al dispositivo medidor por lo menos dos veces.

Cada error individual deberá estar conforme a los errores máximos permitidos especificados en 4.1.1. para el sistema de medición.

3. Para dispositivo medidores que se usen con un dispositivo de control secuencial (incorporado o no) unido con parámetros de ajuste, el ensayo 1 será realizado por lo menos 3 veces consecutivas en las mismas condiciones para cada valor extremo de los parámetros de ajuste. Cuando un parámetro sea ensayado los otros parámetros estarán a las condiciones de referencia según lo especificado por el fabricante.

Cada error individual deberá estar conforme a los errores máximos permitidos de 4.1.1 para el sistema de medición.

El requerimiento de repetibilidad especificado en 4.3.2. deberá ser cumplido.

##### 7.2.2.3. Sistemas de medición para estaciones de servicio que no utilicen un dispositivo de control secuencial.

1. Los ensayos 4, 5 y 6 deberán ser realizados en el dispositivo medidor por lo menos 3 veces consecutivas en las mismas condiciones.

Cada error individual deberá estar conforme a los errores máximos permitidos de 4.1.1 para el sistema de medición.

El requerimiento de repetibilidad especificado en 4.3.2. deberá ser cumplido.

2. El ensayo 7 deberá ser realizado en el sistema completo por lo menos dos veces.

Cada error individual deberá estar conforme a los errores máximos permitidos de 4.1.1 para el sistema de medición.

##### 7.2.3. Ensayos de funcionamiento para verificación primitiva.

###### 7.2.3.1. La verificación primitiva deberá incluir por lo menos:

- para todos los sistemas de medición, un ensayo en una condición posible aplicable y disponible en la estación de servicio, teniendo en cuenta que la presión del banco deberá ser tal que la carga en los cilindros de ensayo especificados cause la activación de todas las etapas de operación del dispositivo de control secuencial, en caso de haber.

- para sistemas de medición destinados a estaciones de servicio que utilicen el dispositivo de control secuencial de la propia estación, o sistemas que incorporen su propio dispositivo de control secuencial, deberá satisfacerse el ensayo 3 de 7.2.2.

- para sistemas de medición que no incorporen su propio dispositivo de control secuencial o que estén destinados a ser usados en estaciones de servicio que no usen un dispositivo de control secuencial, deberá satisfacerse al ensayo 1 de 7.2.2.

7.2.3.2 Por lo menos uno de estos ensayos deberá ser realizado en el lugar de instalación de la estación de servicio. El ensayo 1 o el ensayo 3 podrán ser realizados en laboratorio, a criterio del INTI.

Las condiciones del ensayo en el lugar de instalación deberán ser tales que:

- sea alcanzado el máximo caudal disponible en la estación de servicio para el sistema de medición de que se trate;
- el máximo caudal disponible en la estación de servicio para el sistema de medición de que se trate deberá ser menor o igual al caudal máximo especificado de dicho sistema;
- el accionamiento del control secuencial usado en el laboratorio no deberá ser más lento que el que será usado en la estación de servicio.

7.2.3.3. Los ensayos en la verificación primitiva serán realizados a la temperatura contemplada en las condiciones de referencia.

Cada ensayo aplicable será realizado dos veces.

Cada error individual deberá satisfacer los requerimientos de máximos errores permitidos de 4.1.1. o 4.1.2., dependiendo de si la verificación se hace en el lugar de instalación o en el laboratorio.

7.2.4. Ensayos de funcionamiento para verificación periódica.

Los ensayos de verificación periódica se realizarán en el lugar de instalación y serán idénticos a los de la tercera etapa de la verificación primitiva.

Estos ensayos serán realizados en fechas establecidas por el INTI previa solicitud del responsable del instrumento.

7.2.5. Ensayos de vigilancia de uso.

Los ensayos de vigilancia de uso se realizarán en el lugar de instalación y serán idénticos a los de la verificación periódica.