



**MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

RESOLUCIÓN NÚMERO _____ DE 2025

()

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

LA SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO

En ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en particular, las previstas en la Ley 1480 de 2011, en los Decretos 4886 de 2011 y 1074 de 2015 y,

CONSIDERANDO

Que el artículo 78 de la Constitución Política, en relación con los derechos de los consumidores establece que: “[l]a ley regulará el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización. Serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios, atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado aprovisionamiento a consumidores y usuarios (...)”.

Que el artículo 334 de la Carta Política, faculta al Estado para intervenir por mandato de la ley en la producción, distribución, utilización y consumo de los bienes para racionalizar la economía con el fin de obtener el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, los beneficios del desarrollo y la prevención de un ambiente sano, entre otros.

Que el artículo 3 de la Ley 155 de 1959 dispone que: “[e]l Gobierno intervendrá en la fijación de normas sobre pesas y medidas, calidad, empaque y clasificación de los productos, materias primas y artículos o mercancías con miras a defender el interés de los consumidores y de los productores de materias primas”.

Que de conformidad con lo previsto en el artículo 140 de la Ley 142 de 1994, hay lugar a la suspensión en la prestación de los servicios públicos domiciliarios en el evento en que se detecte fraude en el medidor.

Que en el artículo 144 de la Ley 142 de 1994 en relación con los medidores individuales prevé que: “(...) [l]os contratos uniformes pueden exigir que los suscriptores o usuarios adquieran, instalen, mantengan y reparen los instrumentos necesarios para medir sus consumos. En tal caso, los suscriptores o usuarios podrán adquirir los

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

bienes y servicios respectivos a quien a bien tengan; y la empresa deberá aceptarlos siempre que reúnan las características técnicas a las que se refiere el inciso siguiente. La empresa podrá establecer en las condiciones uniformes del contrato las características técnicas de los medidores, y del mantenimiento que deba dárseles. No será obligación del suscriptor o usuario cerciorarse de que los medidores funcionen en forma adecuada; pero sí será obligación suya hacerlos reparar o reemplazarlos, a satisfacción de la empresa, cuando se establezca que el funcionamiento no permite determinar en forma adecuada los consumos, o cuando el desarrollo tecnológico ponga a su disposición instrumentos de medida más precisos. Cuando el usuario o suscriptor, pasado un período de facturación, no tome las acciones necesarias para reparar o reemplazar los medidores, la empresa podrá hacerlo por cuenta del usuario o suscriptor (...).”

Que el artículo 145 de la Ley 142 de 1994 dispone que “[l]as condiciones uniformes del contrato permitirán tanto a la empresa como al suscriptor o usuario verificar el estado de los instrumentos que se utilicen para medir el consumo; y obligarán a ambos a adoptar precauciones eficaces para que no se alteren. Se permitirá a la empresa, inclusive, retirar temporalmente los instrumentos de medida para verificar su estado”.

Que con respecto a la medición del consumo, el artículo 146 de la precitada Ley 142 de 1994, señala que: “[l]a empresa y el suscriptor o usuario tienen derecho a que los consumos se midan; a que se empleen para ello los instrumentos de medida que la técnica haya hecho disponibles; y a que el consumo sea el elemento principal del precio que se cobre al suscriptor o usuario (...).”

Que, mediante Resolución 067 de 1995, la Comisión de Regulación de Energía y Gas adoptó el Código de Distribución de Gas Combustible, y en el Capítulo V, estableció disposiciones relativas a la medición y a los equipos de medición. De manera particular, en su numeral V.5.3 Instalación del Equipo de Medición señaló que: “5.27 Los equipos de medición deberán cumplir con las Normas Técnicas Colombianas o las homologadas por la Superintendencia de Industria y Comercio, de tal forma que permitan una determinación de la cantidad de gas entregada y una verificación de la exactitud de medición”.

Que el Código de Distribución de Gas Combustible expedido en 1995 fue modificado por la Resolución CREG 127 de 2013, norma que introdujo el concepto de Sistema de Medición, definiéndolo como el sistema que comprende el módulo de medición, todos los dispositivos auxiliares y adicionales, y cuando sea apropiado, un sistema de soportes documentales asegurando la calidad y la trazabilidad de los datos. Así mismo, en su numeral 4.27 estableció la obligación de homologar los sistemas de medición de conformidad con la normativa que se encuentre vigente en el país o, en su defecto, emplear las recomendaciones de la Asociación Americana de Gas – *American Gas Association*, del American National Standards Institute -ANSI última edición, y de la Organización Internacional de Metrología Legal (en adelante OIML).

Que la Resolución CREG 127 de 2013 igualmente señala que, “la instalación de los Sistemas de Medición corresponde al Distribuidor, el cual trasladará al Usuario los costos que por ese hecho se generen. El Usuario podrá elegir las marcas de los equipos que componen el Sistema de Medición, las cuales solo podrán ser rechazadas por razones técnicas o por falta de homologación”.

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

Que los artículos 68 y siguientes de la Ley 1480 de 2011 regulan asuntos relacionados con la metrología en Colombia, y particularmente el artículo 71¹ dispone medidas sobre el control metrológico de instrumentos de medición.

Que de acuerdo con los artículos 2 y 4 de la Ley 1480 de 2011, las disposiciones de dicha norma deben entenderse en el marco del objeto, ámbito de aplicación y carácter de la misma; esto es, los derechos y las obligaciones surgidas entre los productores, proveedores y consumidores y la responsabilidad de los productores y proveedores tanto sustancial como procesalmente, en las relaciones de consumo. Así, se tiene que las disposiciones legales sobre metrología legal en Colombia corresponden a normas aplicables a las relaciones de consumo y que son de orden público. Es decir, la naturaleza de la metrología legal en Colombia está ligada a la noción de consumidor, entendido como *“toda persona natural o jurídica que, como destinatario final, adquiera, disfrute o utilice un determinado producto, cualquiera que sea su naturaleza para la satisfacción de una necesidad propia, privada, familiar o doméstica y empresarial **cuando no esté ligada intrínsecamente a su actividad económica**. Se entenderá incluido en el concepto de consumidor el de usuario”*² (negrilla fuera de texto).

Que en el artículo 2.2.1.7.14.1 del Decreto 1074 de 2015, se precisa que *“[l]a Superintendencia de Industria y Comercio es la Entidad competente para instruir y expedir reglamentos técnicos metrológicos para instrumentos de medición sujetos a control metrológico”*.

Así mismo, dispone que *“(…) podrá además implementar las herramientas tecnológicas o informativas que considere necesarias para asegurar el adecuado control metrológico e instruirá la forma en que los productores, importadores, reparadores y responsables de los instrumentos de medición, reportarán información al sistema”*. Finalmente, señala que: *“La Superintendencia de Industria y Comercio reglamentará las condiciones y los requisitos de operación de los Organismos Autorizados de Verificación Metrológica y Organismos Evaluadores de la Conformidad que actúen frente a los instrumentos de medición”*.

Que el artículo 2.2.1.7.14.3 del Decreto 1074 de 2015, establece que *“[e]n especial, están sujetos al cumplimiento de lo establecido en el presente capítulo los instrumentos de medida que sirvan para medir, pesar o contar y que tengan como finalidad, entre otras:*

- 1. Realizar transacciones comerciales o determinar el precio de servicios.*
- 2. Remunerar o estimar en cualquier forma labores profesionales.*
- 3. Prestar servicios públicos domiciliarios.*
- 4. Realizar actividades que puedan afectar la vida, la salud o la integridad física, la seguridad nacional o el medio ambiente.*

¹ **ARTÍCULO 71. RESPONSABLES EN MATERIA DE METROLOGÍA LEGAL.** *Toda persona que use o mantenga un equipo patrón de medición sujeto a reglamento técnico o norma metrológica de carácter imperativo es responsable de realizar o permitir que se realicen los respectivos controles periódicos o aleatorios sobre los equipos que usa o mantiene, tal como lo disponga la norma. Los productores, expendedores o quienes arrienden o reparen equipos y patrones de medición deben cumplir con las normas de control inicial y realizar o permitir que se realicen los controles metrológicos antes indicados sobre sus equipos e instalaciones. Se presume que los instrumentos o patrones de medición que están en los establecimientos de comercio se utilizan en las actividades comerciales que se desarrollan en dicho lugar. Igualmente se presume que los productos preempacados están listos para su comercialización y venta.”*

² Numeral 3 del artículo 5 de la Ley 1480 de 2011.

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

5. *Ejecutar actos de naturaleza pericial, judicial o administrativa.*
6. *Evaluar la conformidad de productos y de instalaciones.*
7. *Determinar cuantitativamente los componentes de un producto cuyo precio o calidad dependa de esos componentes”.*

Que los instrumentos de medición utilizados para la prestación del servicio público domiciliario de gas natural solamente están sometidos a control metrológico bajo la competencia de esta Superintendencia, en el contexto del consumidor concebido en la Ley 1480 de 2011 y el artículo 2.2.1.7.14.3. del Decreto 1074 de 2015.

Que por lo anterior, la regulación que se expide en el presente acto administrativo tiene como alcance el control y verificación metrológica de los medidores de gas natural utilizados para la prestación del servicio público domiciliario residencial.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 1 del Decreto 4886 de 2011, entre otras facultades, le corresponde a esta Superintendencia: *“41. Organizar e instruir la forma en que funcionará la Metrología Legal en Colombia [;] 42. Ejercer funciones de control metrológico de carácter obligatorio en el orden nacional [;] (...) 44. Establecer el procedimiento e instruir la forma en que se hará la aprobación de modelo para los instrumentos de medida que cuenten con la respectiva aprobación de modelo, acorde con lo establecido en el Decreto 2269 de 1993 o las normas que lo sustituyan, modifiquen o complementen [;] 45. Ejercer el control de pesas y medidas directamente o en coordinación con las autoridades del orden territorial [y;] (...) 48. Fijar las tolerancias permisibles para efectos del control metrológico y 49. Expedir la reglamentación para la operación de la metrología legal”.*

Que teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 14 del Decreto 4886 de 2011, es función del Superintendente Delegado para el Control y Verificación de Reglamentos Técnicos y Metrología Legal: *“4. Fijar las tolerancias permisibles para efectos del control metrológico [y;] 9. Estandarizar métodos y procedimientos de medición y calibración, así como un banco de información para su difusión”.*

Que, en virtud de lo previsto en los numerales 8 y 9 del artículo 59 de la Ley 1480 de 2011, se faculta a la Superintendencia de Industria y Comercio para ordenar la suspensión inmediata y de manera preventiva de la producción o comercialización de productos cuando se tenga indicios graves de que dicho producto no cumple, entre otros, con el reglamento técnico correspondiente, o para evitar que se cause daño o perjuicio a los consumidores por violación a las normas sobre protección al consumidor.

Que mediante la Ley 1514 de 2012, Colombia aprobó la “Convención para Constituir una Organización Internacional de Metrología Legal, firmada en París el 12 de octubre de 1955”.

Que en Sentencia C-621 de 2012, la Corte Constitucional declaró la exequibilidad de la Ley 1514 de 2012, explicando que *“(...) la adhesión de Colombia a la Convención que se analiza, permite que tales disposiciones recogidas en recomendaciones de la OIML sean parte de nuestro sistema de calidad, otorgando al país un reconocimiento internacional de sus instrumentos de medición y de los resultados producidos, lo que ubica a Colombia en un nivel de competencia técnica que resulta acorde con los artículos 6-3 y 9 de la Ley 170 de 1994, en virtud de los cuales, como un claro lineamiento de la Organización Mundial*

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

del Comercio, se adquirió el compromiso de institucionalizar los sistemas internacionales de evaluación de la conformidad y de calidad confiable, para superar los obstáculos técnicos al comercio. Adicionalmente, ceñirse a los estándares internacionales en materia de metrología legal reporta como importancia que (i) los productos sean examinados para garantizar que cumplan los reglamentos de seguridad de protección contra características peligrosas; (ii) a los productos se les haga una medición cuantitativa para brindarle seguridad y confianza al consumidor, y (iii) se fomenta la normalización de los productos y de sus características en el plano internacional a través de las recomendaciones de la OIML, lo cual garantiza la adopción de los más estrictos y actuales estándares de calidad en beneficio de los productores y consumidores”.

Que el numeral 1 del artículo 2.2.1.7.14.4. del Decreto 1074 de 2015 Ibidem dispone que: “(...) [p]revio a la importación o puesta en circulación, si es elaborado en el país, el importador o productor de un instrumento de medición deberá demostrar su conformidad con el reglamento técnico metrológico que para el efecto expida la Superintendencia de Industria y Comercio, en concordancia con lo establecido en la Sección 9 del presente capítulo o, en su defecto, demostrar el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Recomendación de la Organización Internacional de la Metrología Legal – OIML que corresponda (...)”.

Que la Recomendación OIML R 137 para medidores de gas mecánicos y electrónicos “Gas meters” de la Organización Internacional de Metrología legal –OIML, Parte 1 Requisitos Técnicos y Metrológicos: “*Metrological and technical requirements*”, y Parte 2 Controles Metrológicos y Pruebas de Desempeño “*Metrological controls and performance tests*”, constituye el fundamento técnico de este reglamento, pues en estos documentos se estandarizaron los requisitos técnicos y metrológicos que deben cumplir los instrumentos de medición denominados medidores de gas, con el fin de garantizar la calidad de las mediciones que proveen.

Que así mismo, para facilitar la consulta y aplicación de la referida Recomendación en el territorio colombiano, será igualmente fundamento técnico del presente reglamento, la Norma Técnica Colombiana NTC 6337-1:2019 “Medidores de Gas. Parte 1: Requisitos metrológicos y técnicos y Parte 2: Controles metrológicos y ensayos de desempeño”, la cual es una adopción idéntica por traducción de la OIML R 137 partes 1 y 2, incluida la Adena 2014.

Que en cumplimiento de lo previsto en el artículo 2.2.1.7.6.2 del Decreto 1074 de 2015, esta Superintendencia efectuó el Análisis de Impacto Normativo – AIN Ex ante completo, documento que fue publicado entre el 27 de septiembre de 2023 al 27 de octubre de 2023 en la página web de la Entidad para recibir comentarios; y mediante el cual se concluyó que: “*De esta tabla se deduce que la adopción de la alternativa 1 representa beneficios netos frente al statu quo, y que por tanto es conveniente la expedición de un RTM basado en la Recomendación OIML R 137 para medidores de gas mecánicos y electrónicos. Es necesario resaltar que contar con este RTM, permite, esencialmente, blindar al mercado nacional frente a la venta de medidores de gas que no respondan a mínimos estándares metrológicos que resulten en medidas confiables del flujo de gas domiciliario. La regulación sectorial viene exigiendo el cumplimiento de normas técnicas en los medidores que se instalan, pero no cuenta con el alcance suficiente para referirse a las características metrológicas de los medidores que se comercialicen en el país, con lo cual*

"Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial"

se deja una puerta abierta a la venta y posterior uso de medidores que no aportan confiabilidad en su lectura"³.

Que a efectos de desarrollar lo dispuesto en los artículos 2.2.1.7.14.1. y siguientes del Decreto 1074 de 2015, así como para generar las condiciones metrológicas en la aplicación de la Ley 142 de 1994 sobre la medición para la prestación del servicio público domiciliario, es necesario determinar los requisitos metrológicos, técnicos y administrativos que deben cumplir los medidores de gas natural para ser utilizados en la prestación del servicio público de gas natural por los usuarios residenciales.

Que de acuerdo con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 8 de la Ley 1437 de 2011, el artículo 2.1.2.1.21. del Decreto 1081 de 2015 y la Resolución 35907 de 2021 de esta Superintendencia, el presente proyecto fue publicado en la página web de la Superintendencia de Industria y Comercio entre el [XX] y el [XX].

Que, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 7 de la Ley 1340 de 2009, reglamentado mediante Decreto 2897 de 2010 y compilado en el Decreto 1074 de 2015, mediante radicado número [XXXXX] el Superintendente Delegado para la Protección de la Competencia de esta Entidad, rindió concepto previo de abogacía de la competencia, precisando que, "[XXXXXXXXX]".

Que de conformidad con lo establecido en los artículos 2.2.1.7.5.4, 2.2.1.7.5.6 y 2.2.1.7.5.7 del Decreto 1074 de 2015, esta Superintendencia solicitó a la Dirección de Regulación del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, mediante Oficio No. [XXXXXX] del [XXXXX], concepto previo acerca del cumplimiento de la presente reglamentación con los lineamientos del Subsistema Nacional de la Calidad (**SICAL**).

Que mediante comunicación identificada con Radicado No. [XXXXXXXX] de la Dirección de Regulación del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo analizó la presente norma y emitió concepto previo concluyendo que "[XXXXXXXX]".

Que mediante signatura G/TBT/GEN/ [XX] del [XXXX], el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo trasladó la notificación internacional de esta resolución ante los países miembros de la Organización Mundial del Comercio - **OMC** y de la Comunidad Andina de Naciones - **CAN**, al igual que a los socios comerciales, informando que al cabo de los sesenta días de haberse notificado el proyecto no se presentaron observaciones.

Que durante la notificación internacional se recibieron [XX] comentarios, los cuales fueron revisados y analizados, efectuándose los cambios a que hubo lugar.

3 Análisis de Impacto Normativo ex ante Completo "REGLAMENTO TÉCNICO METROLÓGICO APLICABLE A MEDIDORES DE GAS COMBUSTIBLE PARA USUARIOS RESIDENCIALES DEL SERVICIO PÚBLICO DOMICILIARIO" de agosto de 2023. Estudio elaborado por la Delegatura para el Control y Verificación de Reglamentos Técnicos y Metrología Legal, disponible en: [AIN: Análisis de Impacto Normativo ex ante Completo "REGLAMENTO TÉCNICO METROLÓGICO APLICABLE A MEDIDORES DE GAS COMBUSTIBLE PARA USUARIOS RESIDENCIALES DEL SERVICIO PÚBLICO DOMICILIARIO". | Sede Electronica](#)

"Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial"

RESUELVE

ARTÍCULO 1. Adicionar el Capítulo Décimo segundo en el Título VI de la Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, el cual quedará así:

CAPÍTULO DÉCIMO SEGUNDO. REGLAMENTO TÉCNICO METROLÓGICO APLICABLE A MEDIDORES DE GAS DE USO RESIDENCIAL.

12.1. Objeto.

El presente reglamento técnico metrológico tiene por objeto prevenir la inducción a error a los consumidores y usuarios en general, y asegurar la calidad de las mediciones que proveen los medidores de gas que se utilizan en la prestación del servicio público domiciliario de gas natural, en el ámbito residencial.

Para efectos del cumplimiento de este objetivo, el presente reglamento fija requisitos técnicos, metrológicos y administrativos que deben cumplir los medidores de gas, estableciendo el procedimiento de evaluación de la conformidad, definiendo las obligaciones para los productores e importadores, y dictando las disposiciones frente al control metrológico para este tipo de instrumentos de medición.

12.2 Ámbito de aplicación.

Los requisitos técnicos, metrológicos y administrativos del presente reglamento técnico son aplicables a los medidores de gas que se utilizan en la prestación del servicio público domiciliario de gas natural (aquellos que se utilizan en hogares o núcleos familiares, incluyendo las áreas comunes de los conjuntos habitacionales), y cuya subpartida arancelaria se define a continuación:

Ítem No.	Partida No.	Descripción Arancelaria
1	9028.10.00.10	Contadores de gas

Esta regulación aplica a medidores de gas que utilizan cualquier tecnología o principio para medir la cantidad de gas en condiciones de operación, expresada en volumen o masa. Incluye medidores diseñados para combustibles gaseosos u otros gases, pero excluye aquellos destinados a gases licuados, multifásicos, vapor o gas natural comprimido en dispensadores.

También abarca dispositivos integrados para corrección y compensación de temperatura, así como otros dispositivos electrónicos conectados al medidor.

Parágrafo. El presente reglamento técnico metrológico no es aplicable a los productos que, a pesar de encontrarse incluidos en la subpartida arancelaria descrita anteriormente, no son medidores de gas. Por el contrario, si un medidor de gas de uso residencial ingresa al país bajo una subpartida arancelaria distinta de aquella descrita en este numeral, debe dar cumplimiento a las disposiciones contempladas en el presente reglamento.

Para todos los efectos de este reglamento técnico metrológico se entenderá que la descripción arancelaria "Contadores de gas" hace

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

referencia a los medidores de gas que se utilizan en la prestación del servicio público domiciliario en el ámbito residencial.

12.2.1. Excepciones.

Se exceptúan de la aplicación del presente reglamento técnico los medidores de gas que no estén destinados a la prestación del servicio público domiciliario de gas natural.

Por lo tanto, podrán ser comercializados y puestos en servicio libremente, aquellos medidores de gas importados que demuestren a través de la Ventanilla Única de Comercio Exterior (**VUCE**) que cuentan con la documentación pertinente para acogerse a la presente excepción.

En el caso de los medidores de gas de fabricación nacional que no estén destinados a la prestación del servicio público domiciliario de gas natural, deberán tener toda la documentación que soporte tal excepción y mantenerla a disposición de la Entidad de Control, quien podrá requerirla en cualquier momento.

Parágrafo 1. El trámite de aprobación de excepciones al presente reglamento técnico metrológico a través de la Ventanilla Única de Comercio Exterior – **VUCE** o el aplicativo que haga sus veces, siempre estará sujeto al análisis correspondiente de la documentación aportada para demostrar la situación de excepción.

Parágrafo 2. Sin perjuicio de lo dispuesto en el numeral 12.2, podrán ingresar al mercado nacional una cantidad determinada de medidores de gas de producción extranjera sin demostrar conformidad, cuando el tipo o modelo del medidor de gas vaya a ser objeto de certificación por parte de un Organismo de Evaluación de la Conformidad (**OEC**), siempre que el alcance de acreditación de ese **OEC** sea el examen de tipo para medidores de gas cubiertos por este reglamento técnico metrológico y se haya celebrado un contrato entre el productor y/o importador y el **OEC** para este propósito.

En aplicación de esta excepción, el productor y/o importador deberá tener a disposición de la autoridad de control, copia del contrato celebrado con el **OEC**, en el cual se identifique el número de unidades de medidores de gas requerido para el proceso de certificación.

12.3 Definiciones.

Para efectos de la aplicación e interpretación del presente reglamento técnico metrológico, se deberán tener en cuenta los términos y definiciones que se encuentran en el numeral 3 de la Recomendación de la OIML R 137 parte 1 Edición 2014, los cuales están traducidos en el numeral 3 de la NTC-ISO 6337 parte 1 edición 2019.

Así mismo, se recomienda tener presente las definiciones incluidas en el artículo 2.2.1.7.2.1 del Decreto 1074 de 2015, modificado por el Decreto 1595 de 2015, y aquellas incluidas en el Capítulo Tercero del Título VI de la Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio (**SIC**) que le sean aplicables.

Adicionalmente, se deben considerar las definiciones contenidas en el Vocabulario Internacional de Términos Básicos y Generales en Metrología (VIM); el Vocabulario Internacional de Términos en Metrología Legal

"Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial"

(VIML) OIML V1:2022 o del documento OIML que lo adicione, modifique, aclare o sustituya.

12.4 Requisitos Metrológicos

12.4.1 Unidades de Medición

Para todos los efectos de lo dispuesto en el presente reglamento, las magnitudes deben ser expresadas en unidades del Sistema Internacional de Unidades.

12.4.1.1 Condiciones Nominales de Operación

Las condiciones nominales de operación de un medidor de gas deben ser las siguientes:

a)	Temperatura ambiente (El rango de temperatura elegido debe cubrir por lo menos 50 K)	Baja	-10 °C, -5 °C, +5 °C
		alta	+30 °C, +40 °C, +55 °C
b)	Humedad relativa ambiente	Según lo especificado por el fabricante; por lo menos hasta 93 %	
c)	Presión atmosférica	Según lo especificado por el fabricante; que por lo menos abarque 70 kPa - 102 kPa	
d)	Vibración inferior a	10 Hz -150 Hz, 1,6 ms ⁻² , 0.05 m ² s ⁻³ , -3dB/octava	
e)	Tensión de la red de CC ⁽¹⁾	Según lo especificado por el fabricante	
f)	Tensión de la red de CA ⁽¹⁾	De $U_{nom} - 15\%$ a $U_{nom} + 10\%$	
g)	Frecuencia de la red de CA ⁽¹⁾	De $f_{nom} - 2\%$ a $f_{nom} + 2\%$	
h)	Alcance del caudal	De Q_{min} a Q_{max} , ambos inclusive	
i)	Tipo de gases	La familia de gases naturales, gases industriales o gases supercríticos; debe ser especificado por el fabricante ⁽²⁾	
j)	Rango de presión de trabajo:	De p_{min} a p_{max} , ambos inclusive	

⁽¹⁾ El término " supercrítico" se refiere a la situación en la que no existe una distinción entre fluidos en estado gaseoso y gas licuado.

⁽³⁾ Si es aplicable

"Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial"

12.4.1.2 Valores de Q_{max} , Q_t y Q_{min}

Las características del caudal de un medidor de gas deben estar definidas por los valores de Q_{max} , Q_t y Q_{min} . Sus coeficientes y relaciones deben encontrarse dentro de los rangos indicados en la Tabla 1.

Q_{max} / Q_{min}	Q_{max} / Q_t
≥ 50	≥ 10
≥ 5 y < 50	≥ 5

Tabla 1. Características del caudal

Donde:

Caudal, Q: Cociente de la cantidad real de gas que pasa por el medidor de gas y el tiempo que esta cantidad tarda en pasar por el medidor de gas.

Caudal Máximo, Q_{max} : Caudal más alto al cual se requiere que opere un medidor de gas dentro de los límites de su error máximo permisible cuando se opera bajo sus condiciones nominales de operación.

Caudal mínimo, Q_{min} : Caudal más bajo al cual se requiere que opere un medidor de gas dentro de los límites de su error máximo permisible cuando se opera bajo sus condiciones nominales de operación.

Caudal de transición, Q_t : Caudal que ocurre entre el caudal máximo Q_{max} y el caudal mínimo Q_{min} en el cual el alcance del caudal se divide en dos zonas, la "zona superior" y la "zona inferior", cada una de las cuales se caracteriza por su propio error máximo permisible.

12.4.2 Clases de Exactitud y Errores Máximos Permisibles (EMP)

12.4.2.1 Generalidades

Un medidor de gas debe ser diseñado y fabricado de tal modo que sus errores no sobrepasen el **EMP** aplicable en las condiciones nominales de operación.

12.4.2.2 Clases de exactitud

Los medidores de gas pueden dividirse en tres clases de exactitud: 0,5, 1 y 1,5. Un medidor de gas debe clasificarse según su exactitud en una de estas clases. El valor del **EMP** depende de la clase de exactitud aplicable mencionada en la Tabla 2

12.4.2.3 Corrección de errores conocidos

Un medidor de gas puede estar equipado con un dispositivo de corrección, destinado a reducir los errores lo más cerca posible al valor cero. No se debe utilizar dicho dispositivo de corrección para corregir una deriva pre-estimada.

"Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial"

12.4.2.4 Errores máximos permisibles (EMP)

Caudal Q	Durante la evaluación del modelo y verificación inicial		
	Clase de exactitud		
	0.5	1	1.5
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	+ - 1 %	+ - 2 %	+ - 3 %
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	+ - 0.5 %	+ - 1 %	+ - 1.5 %

Tabla 2. Errores máximos permisibles de medidores de gas

12.4.3 Medidor de Gas con un Dispositivo de Conversión Incorporado

En el caso de un medidor de gas con un dispositivo de conversión incorporado y que visualiza el volumen en condiciones base, los errores máximos permisibles indicados en la Tabla 2 se incrementan en 0,5 % en el rango de temperatura de $(t_{sp} - 15) ^\circ\text{C}$ a $(t_{sp} + 15) ^\circ\text{C}$. Fuera de este rango de temperatura, se permite un incremento adicional de 0,5 % por intervalo adicional de 10°C para este EMP ampliado. La temperatura t_{sp} , es especificada por el fabricante.

Donde t_{sp} : Temperatura media de los medidores de gas con dispositivos de conversión incorporados, utilizada como referencia para la determinación del alcance de temperatura de trabajo aplicable. (La diferencia entre t_{sp} y la temperatura de gas tiene influencia sobre el valor del **EMP**)

NOTA 1. La conversión puede basarse en mediciones de temperatura y/o presión

NOTA 2. Los medidores de gas que indican tanto el volumen actual como el volumen en condiciones base son considerados sistemas de medición de gas para los cuales también se aplica OIML R 140.

12.4.4 Error Medio Ponderado (WME)

El error medio ponderado (WME) debe encontrarse dentro de los valores dados en la Tabla 3.

Caudal Q	Durante la evaluación del modelo y verificación inicial		
	Clase de exactitud		
	0,5	1	1.5
WME	+ - 0.2 %	+ - 0.4 %	+ - 0.6 %

Tabla 3. Error medio ponderado máximo permisible

12.4.5 Reparación y Daños de Sellos

Después de la reparación de los componentes del medidor de gas que afectan el comportamiento metrológico o después de daños a los sellos, el error máximo permisible debe cumplir con los errores en la verificación inicial indicados en la Tabla 2, así como el error medio ponderado máximo permisible indicado en la Tabla 3.

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

12.4.6 Reproducibilidad

Para caudales iguales o superiores a Q_t , la reproducibilidad del error con el caudal específico debe ser menor o igual a un tercio del error máximo permisible.

12.4.7 Repetibilidad

La repetibilidad del error de tres mediciones consecutivas al caudal específico debe ser menor o igual a un tercio del error máximo permisible.

12.4.8 Presión De Trabajo

Los requisitos mencionados en 12.4.2 deben cumplirse en todo el alcance de presión de trabajo.

12.4.9 Temperatura

Los requisitos mencionados en 12.4.2 deben cumplirse en todo el rango de temperatura, en el cual la temperatura ambiente es igual a la temperatura del gas dentro de 5 °C.

Para el caso de medidores de gas que indican solamente el volumen en condiciones base, se aplican los límites dobles del error máximo permisible para caudales iguales o superiores a Q_t cuando la temperatura ambiente difiere en 20 °C o más de la temperatura del gas.

12.4.10 Durabilidad

Un medidor de gas debe cumplir los siguientes requisitos después de ser sometido a un flujo con una velocidad entre $0,8 Q_{\max}$ y Q_{\max} que comprenda una cantidad que sea equivalente a un flujo con Q_{\max} durante un período de 2000 horas:

- Los errores máximos permisibles especificados en la Tabla 2 para la verificación posterior y durante el servicio, y
- para caudales desde Q_t hasta Q_{\max} , una falla inferior a:
 - 1,0 veces el error máximo permisible aplicable durante la evaluación del modelo para la clase 1.5, o
 - 0,5 veces el error máximo permisible aplicable durante la evaluación del modelo para otras clases.

12.4.11 Caudal de Sobrecarga

Un medidor de gas debe cumplir los siguientes requisitos después de ser expuesto a una sobrecarga de $1,2 Q_{\max}$ durante un período de 1 hora:

- los errores máximos permisibles mencionados en 12.4.2, y
- una falla menor o igual a un tercio del error máximo permisible.

12.4.12 Vibraciones e Impactos

Un medidor de gas debe soportar las vibraciones e impactos con las siguientes especificaciones:

12.4.12.1 Vibraciones

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

Rango de frecuencia total:	10 Hz – 150Hz
Nivel de RMS total:	7 m.s ⁻²
Nivel de ASD 10 Hz – 20Hz:	1 m ² s ⁻³
Nivel de ASD 20 Hz – 150 Hz:	-3dB/octava

12.4.12.2 Impactos:

Altura de caída: 50 mm

La falla después de la aplicación de vibraciones y sacudidas debe ser menor o igual a 0,5 veces error máximo permisible.

12.5 Requisitos Metrológicos Específicos Para Ciertos Tipos de Medidores de Gas

12.5.1 Orientación

Si el fabricante del medidor especifica que éste solo funcionará correctamente mientras esté instalado en ciertas orientaciones y si el medidor está marcado como tal, se deben cumplir los requisitos metrológicos mencionados en 12.4.2 y 12.4.4 únicamente para estas orientaciones. En ausencia de dichas marcas, el medidor debe cumplir estos requisitos para todas las orientaciones.

12.5.2 Dirección del flujo

Si el medidor está marcado como apto para medir el flujo en ambas direcciones, se deben cumplir los requisitos metrológicos mencionados en 12.4.2 y 12.4.4 para cada dirección por separado.

12.5.3 Perturbaciones del flujo

Para tipos de medidores de gas, cuya exactitud sea afectada por las perturbaciones del flujo, el desplazamiento del error debido a estas perturbaciones no debe ser superior a un tercio del error máximo permisible. En caso de que se especifique que este tipo de medidores sea instalado en configuraciones de tubería específicas que produzcan únicamente ligeras perturbaciones del flujo, el medidor debe ser marcado como tal y sólo puede ser instalado en aquellas configuraciones de tubería específicas para las cuales se ha demostrado que su exactitud cumple con este requisito.

12.5.4 Eje motor (momento de torsión)

En el caso de tipos de medidores de gas con uno o más ejes motores, cualquier falla que resulte de la aplicación del momento de torsión máximo, especificado por el fabricante, no debe ser superior a un tercio del error máximo permisible.

12.5.5 Gases diferentes

Los tipos de medidores de gas, cuyo uso está destinado para gases diferentes, deben cumplir con los requisitos metrológicos mencionados en 12.4.2 en toda la variedad de gases para los cuales son especificados por el fabricante.

12.5.6 Componentes intercambiables

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

Para los tipos de medidores de gas, cuyos componentes están destinados para ser intercambiables para fines operativos (por ejemplo, transductores ultrasónicos o cartuchos de medidor), la falla debida al intercambio de dicho componente no debe ser superior a un tercio del error máximo permisible aplicable durante la evaluación del modelo, aunque en ningún caso el error debe sobrepasar el error máximo permisible para esa gama.

12.5.7 Electrónica

Si un medidor de gas incluye componentes electrónicos, se aplican los requisitos presentados en las Tablas 4 y 5.

12.5.8 Influencias de dispositivos auxiliares

Los medidores de gas equipados con dispositivos auxiliares deben estar diseñados de tal manera que todas las funciones de dichos dispositivos (por ejemplo, medios para fines de comunicación) no afecten el comportamiento metrológico.

No.	Factor de influencia	Alcance	Límite de error
a	Calor seco	Temperatura superior especificada	EMP
b	Frío	Temperatura inferior especificada	EMP
c	Calor húmedo, estado de equilibrio (sin condensación)	Temperatura superior especificada, 93 % de humedad relativa	EMP
d	Variaciones de tensión de la red de CC ⁽¹⁾	Según lo especificado por el fabricante	EMP
e	Variaciones de tensión de la red de CA ⁽¹⁾	85 % y 110 % de la tensión nominal	EMP
f	Baja tensión de la batería interna ⁽¹⁾	Según lo especificado por el fabricante	EMP

(1) Si es aplicable

Tabla 4. Requisitos para medidores de gas que tengan componentes electrónicos.

No.	Perturbación	Inmunidad requerida	Límite de falla / condición de ensayo (s)
a	Ensayo cíclico de calor húmedo (con condensación)	temperatura superior especificada, 93 % de humedad relativa	½ EMP / NSFa
b	Vibraciones (aleatorias)	rango de frecuencia total: 10 Hz - 150 Hz nivel de RMS total: 7 m.s- 2	½ MPE / NSFa

"Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial"

No.	Perturbación	Inmunidad requerida	Límite de falla / condición de ensayo (s)
		nivel de ASD 10 Hz-20 Hz: 1 m ² .s ⁻³ nivel de ASD 20 Hz-150 Hz:3dB/octava	
c	Impacto mecánico	50 mm	½ EMP / NSFa
d	Campos electromagnéticos de radiofrecuencia radiada	10 V/m, hasta 3 GHz	EMP / NSFd
e	Corrientes conducidas (modo común) generadas por campos electromagnéticos de radiofrecuencia	10 V (f.e.m.), hasta 80 MHz	EMP / NSFd
f	Descargas electrostáticas	6 kV descarga por contacto	½ EMP / NSFa+d
		8 kV descarga por aire	
g	Transitorios eléctricos en las líneas de señales, datos y control	Amplitud 1 kV	½ EMP / NSFd
		Frecuencia de repetición 5 kHz	
h	Ondas de choque en las líneas de señales, datos y control	Líneas asimétricas: línea a línea 0,5 kV línea a tierra 1,0 kV Líneas simétricas: línea a línea NA línea a tierra 1,0 kV E/S y líneas de comunicación blindadas: línea a línea NA línea a tierra 0,5 kV	½ EMP / NSFd
i	Caídas de tensión de la red de CA e interrupciones cortas ⁽¹⁾	½ ciclo 0 % 1 ciclo 0 % 10/12 ⁽²⁾ ciclos 40 % 25/30 ⁽²⁾ ciclos 70 % 250/300 ⁽²⁾ ciclos 80 %	½ EMP / NSFd
j	Caídas de tensión de la red de CC e	40 % y 70 % de la tensión nominal durante	½ EMP / NSFd

"Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial"

No.	Perturbación	Inmunidad requerida	Límite de falla / condición de ensayo (s)
	interrupciones cortas (1)	0,1 s y 0 % de la tensión nominal durante 0,01 s	
k	Transitorios eléctricos en la red de CA y CC	Amplitud 2 kV Frecuencia de repetición 5 kHz	1/2 EMP / NSFd
l	Ondas de choque en la red de CA y CC	línea a línea 1,0 kV	1/2 EMP / NSFa+d
		línea a tierra 2,0 kV	
m	Ondulación en la alimentación de la red de CC ⁽¹⁾	2 % de la tensión nominal de CC	1/2 EMP / NSFd

Notas:

(1) Si es aplicable.

(2) Para 50 Hz/60 Hz, respectivamente.

(3) NSFa: No se produce ninguna falla significativa después de la perturbación.

NSFd: No se produce ninguna falla significativa durante la perturbación.

Tabla 5. Requisitos de inmunidad para medidores de gas que tengan componentes electrónicos

12.6 Requisitos Técnicos

12.6.1 Materiales

Un medidor de gas debe estar construido de tal manera que soporte las condiciones físicas, químicas y térmicas a las cuales probablemente esté sometido, y sirva correctamente a los fines para los cuales está previsto durante toda su vida.

12.6.2 Solidez de cubiertas

La cubierta de un medidor de gas debe ser hermética al gas de acuerdo con las normas y requisitos nacionales o internacionales con respecto a seguridad y por lo menos hasta la máxima presión de trabajo del mismo. Si se debe instalar un medidor al aire libre, debe ser impermeable al agua, por ejemplo, agua de lluvias e inundaciones.

12.6.3 Disposiciones sobre condensación/clima

El fabricante puede incorporar dispositivos para la reducción de condensación, cuando la condensación puede afectar negativamente el funcionamiento del dispositivo

12.6.4 Protección contra interferencia externa

Un medidor de gas debe ser construido e instalado de tal manera que se evite la interferencia mecánica capaz de afectar su exactitud o ésta

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

ocasiona daños permanentemente visibles al medidor o a las marcas de verificación o de protección.

12.6.5 Dispositivo indicador

El dispositivo indicador puede ser conectado al cuerpo del medidor en forma física o remota.

En el segundo caso, los datos a visualizar deben ser guardados en el medidor de gas.

Nota: Los requisitos nacionales o regionales pueden contener disposiciones a fin de garantizar el acceso a los datos para los clientes y consumidores.

12.6.6 Dispositivo de seguridad

La inclusión de un dispositivo de seguridad que interrumpa el flujo de gas en caso de desastres no deberá influir en la integridad metrológica del medidor. Un medidor de gas mecánico equipado con un detector de sismos más una válvula accionada eléctricamente, no es considerado un medidor de gas electrónico.

12.6.7. Conexiones entre partes electrónicas

Las conexiones entre las partes electrónicas deben ser confiables y durables.

12.6.7.1 Componentes

Se pueden intercambiar los componentes del medidor sin una verificación posterior sólo si la evaluación del modelo establece que el intercambio de los componentes implicados no influye en las propiedades metrológicas y especialmente la exactitud del medidor (véase 12.5.6).

Dichos componentes deben ser identificados por el fabricante mediante sus propios números de parte/identificadores únicos.

Parágrafo: Los componentes deben estar marcados con los modelos de los medidores a los cuales se pueden conectar y dicho intercambio debe ser realizado por personas autorizadas.

12.6.8 Flujo cero

La totalización del medidor de gas no debe cambiar cuando el caudal es igual a cero, mientras las condiciones de instalación estén libres de pulsaciones de flujo.

NOTA: Este requisito aplica solo en condiciones de operación estables y no considera la respuesta del medidor ante variaciones en el caudal

12.6.9 Dirección del Flujo

12.6.9.1 Dirección del flujo de gas

En un medidor de gas donde el dispositivo indicador registra en una sola dirección del flujo de gas, se debe indicar esta dirección mediante un método que se entienda claramente, por ejemplo, una flecha. No se

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

requiere esa dirección del flujo de gas si está se encuentra determinada por la construcción.

12.6.9.2 Signo más y menos

El fabricante debe especificar si el medidor de gas está diseñado o no para medir el flujo bidireccional. En el caso del flujo bidireccional, se debe utilizar una flecha de dos puntas con un signo más y menos para indicar qué dirección de flujo es considerada como positiva y negativa, respectivamente.

12.6.9.3 Registro del flujo bidireccional

Si un medidor está diseñado para uso bidireccional, se debe restar a la cantidad indicada la cantidad de gas que pasa durante el flujo inverso, o registrarla por separado. Se debe cumplir el error máximo permisible para el flujo directo e inverso.

12.6.9.4 Flujo inverso

Si un medidor no está diseñado para medir flujo inverso, éste debe impedir el flujo inverso o debe soportar el flujo inverso fortuito o accidental sin el deterioro o cambio de sus propiedades metrológicas con respecto a las mediciones de flujo directo.

12.6.9.5 Dispositivo indicador

Un medidor de gas debe estar equipado con un dispositivo que impida que el dispositivo indicador funcione cuando el gas fluye en una dirección no autorizada.

12.6.10. Dispositivo Indicador

12.6.10.1 Disposiciones generales

El dispositivo indicador asociado con el medidor de gas debe indicar la cantidad de gas medida en volumen o masa en las unidades correspondientes. La lectura debe ser clara e inequívoca.

El dispositivo indicador puede ser:

- a) un dispositivo indicador mecánico según se describe en 12.6.10.4,
- b) un dispositivo indicador electromecánico o electrónico según se describe en 12.6.10.5,
- c) una combinación de a) y b).

Los dispositivos indicadores deben ser no reiniciables y no volátiles (es decir, deben ser capaces de mostrar la última indicación almacenada después de que el dispositivo se ha recuperado de una falla de alimentación interviniente). Cuando el dispositivo indicador muestra submúltiplos decimales de la cantidad medida, esta fracción debe estar separada del valor entero por un claro signo decimal. También puede ser posible utilizar un dispositivo visualizador para otras indicaciones siempre que quede claro qué magnitud se está visualizando.

12.6.10.2 Alcance del indicador

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

El dispositivo indicador debe ser capaz de registrar y visualizar la cantidad indicada de gas correspondiente a por lo menos 1 000 horas de funcionamiento al caudal máximo Q_{\max} , sin volver a la lectura original.

12.6.10.3 Resolución

La cantidad correspondiente al dígito menos significativo no debe ser superior a la cantidad de gas que pasa durante una hora con Q_{\min} . Si el dígito menos significativo (por ejemplo, último tambor) muestra un múltiplo decimal de la cantidad medida, la placa frontal o dispositivo visualizador electrónico deben llevar:

- a) un (o dos, tres, etc.) cero(s) fijo(s) después del último tambor o dígito; o
- b) la marca: "x 10" (o "x 100" o "x 1 000", etc.), de modo que la lectura esté siempre en unidades expresadas en unidades del Sistema Internacional – SI.

12.6.10.4 Dispositivo indicador mecánico

La altura mínima de los números debe ser 4,0 mm y su ancho mínimo debe ser 2,4 mm. El último elemento (es decir, la década con el intervalo de escala menos significativo) de un dispositivo indicador mecánico puede desviarse en la forma de visualización de las otras décadas. En el caso de los dispositivos indicadores con tambor, el avance en una unidad de una cifra de cualquier orden debe producirse completamente mientras la cifra de un orden inmediatamente inferior pasa por el último décimo de su curso.

12.6.10.5 Dispositivo indicador electromecánico o electrónico

La visualización continua de la cantidad de gas durante el período de medición no es obligatoria. El dispositivo indicador electrónico debe estar provisto de un ensayo de visualización.

12.6.10.6 Dispositivo indicador remoto

Si se utiliza un dispositivo indicador en forma remota, se debe identificar claramente el medidor de gas relacionado

Se debe verificar la integridad de la comunicación entre el instrumento y el dispositivo indicador.

NOTA El número de serie del medidor de gas relacionado puede utilizarse para una clara identificación.

12.7 Elemento De Ensayo

12.7.1 Generalidades

Un medidor de gas debe ser diseñado y construido incorporando:

- a) un elemento de ensayo integral, o
- b) un generador de pulsos, o
- c) dispositivos que permitan la conexión de una unidad de ensayo portátil.

12.7.2 Elemento de ensayo integral

El elemento de ensayo integral puede consistir del último elemento del dispositivo indicador mecánico en una de las siguientes formas:

"Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial"

- a) Un tambor en continuo movimiento con una escala, donde cada subdivisión del tambor es considerada como un incremento del elemento de ensayo;
- b) Una aguja que se mueve en un cuadrante fijo con una escala, o un disco con una escala que pasa por una marca de referencia fija, donde cada subdivisión del cuadrante o disco es considerada como un incremento del elemento de ensayo. En la escala numerada de un elemento de ensayo, se debe indicar el valor de una revolución completa de la aguja en la forma: "1 rev = <unidad>". El inicio de la escala debe ser indicado por la cifra cero.

La división de escala no debe ser inferior a 1 mm y debe ser constante en toda la escala.

El intervalo de escala debe ser de la forma 1×10^n , 2×10^n o 5×10^n <unidad> (siendo n un número entero positivo o negativo o cero).

Los trazos de escala deben ser finos y estar hechos de manera uniforme.

En un dispositivo indicador electrónico, se utiliza el último dígito como el elemento de ensayo integral.

A través de un medio físico o electrónico, se puede introducir un modo de ensayo específico en el cual el número de dígitos puede incrementarse o puede aplicarse algún método alternativo para lograr resolución.

Si es aplicable al medidor de gas, el elemento de ensayo debe permitir la determinación experimental del volumen cíclico. La diferencia entre el valor medido del volumen cíclico y su valor nominal no debe ser superior a 5 % del último en las condiciones de referencia.

12.7.3 Generador de pulsos

Se puede utilizar un generador de pulsos como elemento de ensayo si el valor de un pulso, expresado en unidades de volumen o masa, está marcado en el medidor de gas.

El medidor de gas debe estar construido de tal manera que se pueda verificar experimentalmente el valor de un pulso. La diferencia entre el valor medido del pulso y su valor indicado en el medidor de gas no debe ser superior a 0,05 % del último.

12.7.4 Dispositivo de ensayo conectable

Un dispositivo indicador puede incluir disposiciones para ensayos mediante la inclusión de elementos complementarios (por ejemplo, ruedas de estrella o discos) que proporcionen señales para un dispositivo de ensayo conectable. Se puede utilizar el dispositivo de ensayo conectable como elemento de ensayo si el valor de un pulso, expresado en unidades de volumen o masa, está marcado en el medidor de gas.

12.7.5 Incremento de elemento de ensayo o pulso

El incremento del elemento de ensayo o pulso debe producirse por lo menos cada 60 segundos con Q_{\min} .

12.8 Dispositivos Auxiliares

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

12.8.1 Generalidades

El medidor de gas puede incluir dispositivos auxiliares que pueden ser incorporados de forma permanente o añadidos temporalmente. Los siguientes son ejemplos de aplicaciones:

- Detección de flujo antes de que esto sea claramente visible en el dispositivo indicador;
- medios de ensayo, verificación y lectura remota;
- prepago

Los dispositivos auxiliares no deben afectar la operación correcta del instrumento. Si un dispositivo auxiliar no está sujeto a control metrológico, se debe indicar esto claramente.

12.8.2 Protección de ejes de transmisión

Cuando no están conectados a un dispositivo auxiliar conectable, los extremos expuestos del eje de transmisión deben estar protegidos adecuadamente.

12.8.3 Sobrecarga de torsión

La conexión entre el transductor de medición y el mecanismo de transmisión intermedio no debe romperse o alterarse si se aplica un momento de torsión de tres veces el momento de torsión permisible indicado en 12.11.1.3 b) y 12.11.1.3 c).

12.9 Fuentes De Alimentación

12.9.1 Tipos de fuentes de alimentación

Los medidores de gas pueden ser alimentados por:

- a) alimentación por la red de energía eléctrica,
- b) fuentes de alimentación no cambiables, o
- c) fuentes de alimentación cambiables.

Estos tres tipos de fuente de alimentación pueden utilizarse solos o combinados.

NOTA Para los fines del presente reglamento, las fuentes de alimentación recargables son consideradas cambiables.

12.9.2 Alimentación por la red de energía eléctrica

Un medidor de gas electrónico debe estar diseñado de tal manera que, en el caso de una falla de alimentación por la red (CA o CC), la indicación de la cantidad de gas por el medidor justo antes de la falla no se pierda y siga siendo accesible para su lectura después de la falla sin ninguna dificultad.

Cualquier otra propiedad o parámetro del medidor no debe verse afectado por una interrupción del suministro eléctrico.

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

NOTA El cumplimiento de este requisito no asegurará necesariamente que el medidor de gas siga registrando la cantidad de gas que pasó por éste durante una falla de alimentación, aunque las Autoridades Nacionales pueden exigir la continuación de dicho registro.

La conexión con la fuente de alimentación por la red de ser susceptible de ser protegida de una manipulación indebida

12.9.3 Fuente de alimentación no cambiabile

El fabricante debe asegurarse de que la duración indicada de la fuente de alimentación garantice que el medidor funcione correctamente durante al menos la vida útil del medidor que debe estar marcada en el mismo o como alternativa, se puede presentar la capacidad restante de la batería en unidades de tiempo en el dispositivo indicador electrónico.

12.9.4 Fuente de alimentación cambiabile

Si el instrumento es alimentado por una fuente de alimentación cambiabile, el fabricante debe dar especificaciones detalladas para el cambio de esta.

Se debe indicar en el medidor la fecha en que se debe cambiar la fuente de alimentación. Alternativamente, se debe visualizar la duración restante estimada de la fuente de alimentación o se debe dar una advertencia cuando la duración restante estimada de la fuente de alimentación es 10% o menos.

Las propiedades y parámetros del medidor no deben verse afectados durante el cambio de la fuente de alimentación.

Debe ser posible cambiar la fuente de alimentación sin romper el sello metrológico.

El compartimiento de la fuente de alimentación debe ser susceptible de ser protegido de una manipulación indebida.

12.10 Verificaciones, Límites y Alarmas Para Medidores de Gas Electrónicos

12.10.1 Verificaciones

Un medidor de gas electrónico debe verificar:

- a) la presencia y el correcto funcionamiento de los transductores y dispositivos críticos,
- b) la integridad de los datos almacenados, transmitidos e indicados, y
- c) la transmisión de pulsos (si es aplicable).

NOTA Las verificaciones de transmisión de pulsos se centran en los pulsos faltantes o pulsos adicionales debido a la interferencia. Ejemplos son sistemas de doble pulso, sistemas de tres pulsos o sistemas de temporización de pulsos.

12.10.2 Límites

El medidor de gas también puede tener la capacidad para detectar y poner en evidencia:

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

- a) Condiciones de caudal de sobrecarga,
- b) Resultados de medición que se encuentran fuera de los valores máximo y mínimo de los transductores,
- c) Magnitudes medidas que se encuentran fuera de ciertos límites preprogramados, y
- d) Flujo inverso.

Si el medidor de gas está equipado con la detección de límite, se debe ensayar el correcto funcionamiento durante la evaluación de modelo.

12.10.3 Alarmas

Si se registran fallas de funcionamiento mientras se verifican los ítems indicados en 12.10.1 o si se detectan las condiciones indicadas en 12.10.2, se deben realizar las siguientes acciones:

- a) Una alarma visible y/o audible; que debe continuar hasta que se reconozca la alarma y se elimine la causa de la alarma.
- b) Continuación del registro en registros de alarma específicos (si es aplicable) durante la alarma, en cuyo caso, se pueden utilizar valores por defecto para la presión, la temperatura, la compresibilidad o la densidad; y
- c) Almacenamiento de la información en un registro (si es aplicable).

12.10.4 Software

Los requisitos referentes al software aplicados en los medidores de gas dentro del alcance de este reglamento son presentados como obligatorios en el Anexo I.

12.11 Inscripciones

12.11.1 Etiquetado, marcas e Inscripciones

El medidor de gas debe estar marcado ya sea en el cuerpo del instrumento, con una etiqueta, código QR o una combinación de los tres (cuerpo del instrumento, etiqueta y código QR). La etiqueta o el código QR debe ubicarse en una parte visible del instrumento, debe ser resistente a la manipulación, confeccionada con un material resistente a los agentes externos, tanto atmosféricos, como abrasivos y a los impactos. Alternativamente, las marcas presentadas con un asterisco (*) podrían hacerse visibles mediante el dispositivo indicador electrónico en forma clara e inequívoca.

12.11.1.1 Marcas generales aplicables para medidores de gas

La información mínima que debe tener el medidor de gas es la siguiente:

- Identificación del productor o importador en Colombia:
 - a) Nombre o razón social del fabricante o importador en Colombia.
 - b) NIT del fabricante o importador en Colombia.
 - c) Marca comercial.
- Identificación del medidor de gas:
 - a) Modelo del instrumento.

"Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial"

- b) Número de serie del instrumento.
- c) Año de fabricación para medidores de gas de producción nacional.
- d) Año de importación a Colombia para medidores de gas de producción extranjera.

➤ Características técnicas:

- a) Clase de exactitud;
- b) Caudal máximo $Q_{max} = \dots <unidad>$;
- c) Caudal mínimo $Q_{min} = <unidad>$;
- d) Caudal de transición $Q_t = \dots <unidad>$; (*)
- e) Rango de temperatura del gas y rango de presión para los cuales los errores del medidor de gas deben encontrarse dentro de los límites del error máximo permisible expresados como:

$t_{min} - t_{max} = \dots - \dots <unidad> : (*)$

$p_{min} - p_{max} = \dots - \dots <unidad> : (*)$

Donde:

• **$t_{min} - t_{max}$** Temperaturas de trabajo mínima y máxima, corresponde a: Temperatura mínima y máxima del gas que un medidor de gas puede resistir, bajo sus condiciones nominales de operación, sin el deterioro inaceptable de su desempeño metrológico.

• **$p_{min} - p_{max}$** Presión de trabajo mínima y máxima, corresponde a: Presión interna mínima y máxima que un medidor de gas puede resistir, bajo sus condiciones nominales de operación, sin el deterioro de su desempeño metrológico.

- f) El rango de densidad dentro del cual los errores deben cumplir con los límites del error máximo permisible puede ser indicado y debe ser expresado como:

$\rho = \dots - \dots <unidad> : (*)$

Esta marca puede reemplazar al rango de las presiones de trabajo (i) a menos que la marca de presión de trabajo se refiera a un dispositivo de conversión incorporado.

- g) Valores de pulsos de las salidas de alta y baja frecuencia ($imp/<unidad>$, $pul/<unidad>$, $<unidad>/imp$; (*)

NOTA- El valor del pulso se da con por lo menos seis cifras significativas, a menos que sea igual a un múltiplo entero o fracción decimal de la unidad utilizada.

- h) El carácter V o H, según sea aplicable, si solo se puede operar el medidor en posición vertical u horizontal;
- i) Indicación de la dirección del flujo, por ejemplo, una flecha (si es aplicable, véase 12.6.9.1 y 12.6.9.2);

"Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial"

- j) El carácter M, según sea aplicable, si el medidor está diseñado solamente para ser instalado en configuraciones de tubería donde únicamente pueden producirse perturbaciones leves del flujo;
- k) Punto de medición de la presión de trabajo de acuerdo con **12.14.1.4**; y
- l) Temperaturas ambiente, si difieren de la temperatura del gas mencionada en e). (*)

12.11.1.2 Marcas adicionales para medidores de gas con un dispositivo de conversión incorporado que tiene un solo dispositivo indicador

- a) Temperatura base — $t_b = \dots$ <unidad>; (*)
- b) Presión base $p_b = \dots$ <unidad> (si es aplicable); (*)
- c) Temperatura $t_{sp} = \dots$ <unidad> especificada por el fabricante de acuerdo con 12.4.3 (*)

12.11.1.3 Marcas adicionales para medidores de gas con ejes motores de salida

- a) Los medidores de gas equipados con ejes motores de salida u otros mecanismos para operar dispositivos adicionales desmontables deben tener cada eje motor u otro mecanismo caracterizado por una indicación de su constante (C) en la forma "1 rev = ... <unidad>" y la dirección de rotación. "rev" es la Abreviatura del término "revolución";
- b) Si hay un solo eje motor, se debe marcar el momento de torsión máximo permisible en la forma " $M_{max} = \dots$ N,mm";
- c) Si hay varios ejes motores, cada eje debe estar caracterizado por la letra M con un subíndice en la forma " $M_1, M_2, \dots M_n$ ";
- d) La siguiente fórmula debe aparecer en el medidor de gas:

$$k_1M_1 + k_2M_2 + \dots + k_nM_n \leq AN.mm, \text{ donde:}$$

A es el valor numérico del momento de torsión máximo permisible aplicado al eje motor con la mayor constante, donde el momento de torsión se aplica solamente a este eje; dicho eje debe estar caracterizado por el símbolo M_1 ,

k_i ($i = 1, 2, \dots n$) es un valor numérico determinado de la siguiente manera: $k_i = C_1 / C_i$

M_i ($i = 1, 2, \dots n$) es el momento de torsión aplicado al eje motor caracterizado por el símbolo M_i ,

C_i ($i = 1, 2, \dots n$) representa la constante del eje motor caracterizado por el símbolo M_i .

12.11.1.4 Marcas adicionales para medidores de gas con dispositivos electrónicos

Para una fuente de alimentación externa: la tensión y la frecuencia nominales;

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

Para una fuente de alimentación no cambiabile: se puede presentar la vida útil del dispositivo de medición o, alternativamente, la capacidad restante de la batería en unidades de tiempo en el dispositivo indicador electrónico; (*)

Para una batería cambiabile: la última fecha en que se debe cambiar la batería o, alternativamente, se puede presentar la capacidad restante de la batería en el dispositivo indicador electrónico; (*)

NOTA. En caso de que una alarma automática indique el momento en que la carga de la batería se encuentra por debajo del 10%, no se requieren las marcas antes mencionadas.

d) Identificación del software del firmware. (*)

12.11.1.5 Clase ambiental electromagnética.

La clasificación y la clase ambiental electromagnética se pueden suministrar en hojas de datos independientes, relacionados de forma clara con el medidor mediante una identificación única y no sobre el propio medidor.

12.12. Instrucciones de Operación

12.12.1 Manual de Instrucciones

A menos que la simplicidad del instrumento de medición haga esto innecesario, cada instrumento por separado debe ir acompañado de un manual de instrucciones para el usuario.

Sin embargo, grupos de instrumentos de medición idénticos entregados al mismo cliente no requieren necesariamente manuales de instrucciones por separado.

El manual de instrucciones debe estar en idioma español y ser fácilmente comprensible.

Debe incluir:

- a) Las instrucciones de operación,
- b) Las temperaturas de almacenamiento máxima y mínima,
- c) Las condiciones nominales de operación,
- d) El tiempo de calentamiento después de conectar la energía eléctrica (si es aplicable),

Todas las demás condiciones ambientales mecánicas y electromagnéticas pertinentes,

- e) una especificación de la tensión (rango de tensión) y frecuencia (rango de frecuencia) requeridas para instrumentos alimentados por una fuente de alimentación externa,
- f) Cualquier condición específica de instalación, por ejemplo, una limitación de la longitud de las líneas de señales, datos y control,
- g) Si es aplicable: las especificaciones de la batería,

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

- h) Las instrucciones para instalación, mantenimiento, reparación, almacenamiento, transporte y ajustes permitidos (esto puede estar en un documento aparte, no destinado para el usuario/propietario),
- i) Las condiciones para la compatibilidad con interfaces, subconjuntos (módulos) u otros instrumentos de medición.

12.12.2 Condiciones De Instalación

El fabricante del medidor o el importador en Colombia debe especificar las condiciones de instalación con respecto a:

- la posición para medir la temperatura de trabajo del gas,
- filtración,
- nivelación y orientación,
- perturbaciones del flujo (incluyendo las longitudes de tubería gas arriba y gas abajo mínimas).
- pulsaciones o interferencia acústica,
- cambios rápidos de presión,
- ausencia de esfuerzos mecánicos (debido al momento de torsión y curvatura),
- influencias mutuas entre los medidores de gas,
- instrucciones de montaje,
- diferencias máximas permisibles de diámetro entre el medidor de gas y la tubería de conexión; y
- otras condiciones de instalación pertinentes.

12.13. Sellado

12.13.1 Marcas de Verificación y Dispositivos de Protección

12.13.1.1 Disposición General

La protección de las propiedades metrológicas del medidor se realiza mediante el sellado de hardware (mecánico) o mediante el sellado electrónico.

En cualquier caso, las magnitudes memorizadas del gas medido (volumen o masa) deben ser selladas para evitar el acceso no autorizado.

Cuando sea aplicable, el diseño de las marcas de verificación y sellos está sujeto a la legislación nacional o regional.

12.13.1.2 Marcas de verificación

Las marcas de verificación indican que el medidor de gas ha superado satisfactoriamente la verificación inicial.

12.13.1.3 Sellado de hardware (si es aplicable)

En caso del sellado de hardware, la ubicación de las marcas debe ser seleccionada de tal manera que el desmontaje de la parte sellada con una de estas marcas ocasione daños permanentemente visibles a este sello.

Se debe proporcionar en el instrumento los puntos que se deben sellar con las marcas de verificación o protección.

"Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial"

a) En todas las placas que llevan información establecida en este reglamento;

NOTA. Este requisito es necesario sólo si la placa de fabricante se puede desmontar del medidor.

b) En todas las partes de la cubierta que no pueden ser protegidas de alguna manera contra la interferencia y que pueden afectar la exactitud de la medición.

c) Los sellos deben ser capaces de soportar las condiciones exteriores.

12.13.2 Sellado electrónico (si es aplicable)

Cuando el acceso a los parámetros que contribuyen a la determinación de los resultados de mediciones tiene que estar protegido y el sellado electrónico está permitido por las autoridades nacionales, la protección debe cumplir con las siguientes disposiciones:

a) Se permite que sólo personas autorizadas ingresen al modo de configuración para modificar estos parámetros utilizando medios de protección tales como un código (contraseña) o dispositivo especial (llave electrónica, etc.).

- para el acceso antes de cambiar los parámetros, después de lo cual se puede volver a poner en servicio el instrumento "en estado sellado" sin ninguna restricción, o

- para la confirmación después de haber cambiado los parámetros, con el fin de volver a poner en servicio el instrumento "en estado sellado" (similar al sellado clásico).

b) El código (contraseña) debe ser cambiable.

c) El dispositivo debe indicar claramente cuando se encuentra en el modo de configuración (no bajo control metrológico legal) o no debe funcionar mientras se encuentra en este modo. Este estado debe mantenerse hasta que se haya puesto en servicio el instrumento en "estado sellado" de acuerdo con el numeral (a).

d) Los datos de identificación referentes a la última intervención deben ser registrados en un registrador de eventos. El registro debe incluir por lo menos lo siguiente:

- una identificación de la persona autorizada que implementó la intervención, y

- un contador de eventos o la fecha y hora de la intervención generadas por el reloj interno.

Además de los datos antes mencionados, se debe almacenar lo siguiente:

- el valor antiguo del parámetro cambiado, y

- los totales de los registros.

Se debe asegurar la trazabilidad de la última intervención. Si es posible almacenar los registros de más de una intervención y si el borrado de una

"Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial"

intervención anterior debe producirse para permitir un nuevo registro, se debe borrar el registro más antiguo.

12.14 Aptitud Para el Ensayo

El instrumento debe estar diseñado de tal manera que permita la verificación inicial y posterior y la supervisión metrológica.

12.14.1 Tomas de Presión

12.14.1.1 Generalidades

Si un medidor de gas está diseñado para operar por encima de una presión absoluta de 0,15 MPa, el fabricante debe equipar el medidor con tomas de presión o especificar la posición de las tomas de presión en la tubería de instalación. En cualquier caso, esas tomas deben estar diseñadas para evitar el efecto de la potencial condensación.

NOTA. Este requisito no es obligatorio en el caso de medidores para medición directa de masa o medidores con sensor de presión incorporado.

12.14.1.2 Diámetro interior

El diámetro interior de las tomas de presión debe ser lo suficientemente grande para permitir mediciones correctas de la presión.

12.14.1.3 Cierre

Las tomas de presión deben estar provistas de un medio de cierre que las haga herméticas al gas.

12.14.1.4 Marcas

La toma de presión en el medidor de gas, utilizada para medir la presión de trabajo (es decir, la presión del gas en el medidor), debe estar claramente identificada de forma indeleble. Esta debe marcarse como "**p_m**" (punto de medición de presión) o "**p_r**" (punto de referencia de presión), según corresponda. Cualquier otra toma de presión debe estar igualmente identificada de manera clara.

12.15 Evaluación de la conformidad del tipo o modelo de medidor de gas

12.15.1 Certificado De Aprobación Del Modelo

La siguiente información y datos deben aparecer en el certificado de aprobación del modelo:

El nombre y la dirección de la compañía para la cual se emite el certificado de aprobación del modelo, así como la información relacionada en los literales a y b del numeral 12.15.4.

12.15.2 Evaluación y aprobación de tipo

Antes de realizar los ensayos de evaluación de tipo, cada tipo de medidor de gas se debe examinar para verificar que cumple con las disposiciones de los numerales precedentes pertinentes, de este reglamento técnico metrológico.

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

12.15.3 Generalidades

Un modelo de medidor de gas presentado está sujeto al procedimiento de aprobación del modelo.

Cualquier modificación de un modelo aprobado no cubierta por el certificado de aprobación del modelo dará lugar a una reevaluación del modelo.

La calculadora (incluyendo el dispositivo indicador) y el transductor de medición (incluyendo el sensor de flujo, volumen o masa) de un medidor de gas, cuando son separables o intercambiables con otras calculadoras y transductores de medición del mismo diseño o de diseño diferente, pueden ser objeto de evaluaciones de modelo separadas de estas partes.

Se emite un certificado de aprobación del modelo únicamente para el medidor de gas completo.

12.15.4 Documentación

Las solicitudes de evaluación del modelo de un medidor de gas deben ir acompañadas de la siguiente documentación:

a) La identificación del modelo, incluyendo:

- nombre o marca registrada del fabricante y designación del modelo;
- versión(es) de hardware y software;
- plano de placa de identificación.

b) Las características metrológicas del medidor, incluyendo:

- una descripción del principio(s) de medición;
- especificaciones metrológicas, tales como la clase exactitud y las condiciones nominales de operación;
- cualquier paso que debería realizarse antes de ensayar el medidor.

c) La especificación técnica del medidor, incluyendo:

- un diagrama de bloques con una descripción funcional de los componentes y dispositivos;
- planos, diagramas e información general del software que expliquen la construcción y el funcionamiento, incluyendo bloques.
- descripción y posición del sello y otros medios de protección;
- documentación relacionada con las características de durabilidad;
- frecuencia de reloj especificada;
- cualquier documento u otra evidencia que sustente el supuesto de que el diseño y la construcción del medidor cumplen con los requisitos del presente reglamento.
- El manual del usuario
- El manual de instalación
- Una descripción de los mecanismos de verificación para evitar que ocurran fallas significativas, si es aplicable.

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

Además, si se utiliza software, la documentación debe incluir lo siguiente:

d) una descripción del software legalmente pertinente y cómo se cumplen los requisitos, incluyendo:

- una lista de módulos de software que pertenecen a la parte legalmente pertinente, incluyendo una declaración de que todas las funciones legalmente pertinentes están incluidas en la descripción;
- una descripción de las interfaces de software de la parte de software legalmente pertinente y de los comandos y flujos de datos a través de esta interfaz, incluyendo una declaración de integridad;
- una descripción de la generación de la identificación del software;
- dependiendo del método de validación seleccionado: el código fuente;
- una lista de parámetros a proteger y descripción de los medios de protección;
- una descripción de la configuración adecuada del sistema de hardware y recursos mínimos requeridos para que el software funcione según lo previsto;
- una descripción de los medios de seguridad para proteger contra el ingreso al sistema operativo (contraseña, etc., si es aplicable);
- una descripción del método o métodos de sellado (del software);
- una visión general del hardware del sistema, por ejemplo, diagrama de bloques de topología, tipo de computadora(s), tipo de red, etc.;
- la identificación de aquellos componentes de hardware que son considerados legalmente pertinentes o que ejecutan funciones legalmente pertinentes;
- una descripción de la exactitud de los algoritmos (por ejemplo, filtración de los resultados de conversión analógico-digital, cálculo de precios, algoritmos de redondeo, etc.);
- una descripción de la interfaz de usuario, menús y diálogos.
- la identificación del software e instrucciones para obtener esta identificación a partir de un instrumento en uso;
- una lista de comandos de cada interfaz de hardware del instrumento de medición (o sus componentes), incluyendo una declaración de integridad;
- una lista de los potenciales errores significativos que el software detectará y pondrá en evidencia y, si es necesario para comprender, una descripción de los algoritmos de detección;
- una descripción de los conjuntos de datos almacenados o transmitidos;

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

- si se realiza la detección de fallas en el software, una lista de fallas que se detectan y una descripción del algoritmo de detección;
- el manual de operación.

12.15.5 Inspección del Diseño

Cada modelo de medidor de gas presentado debe ser inspeccionado externamente para asegurarse de que cumple con las disposiciones de los numerales precedentes pertinentes de estos (12.4.1, 12.12, 12.13 y 12.14)

12.16.6 Procedimientos De Evaluación Del Modelo

12.16.1 Evaluación del software

El procedimiento de evaluación del software implica la evaluación del cumplimiento de los requisitos descritos en el Anexo 1 de la Parte 2 y comprende una combinación de los métodos de análisis y validación y ensayos que se muestran en la Tabla 6. En la Tabla 7, se muestra la explicación de las abreviaturas utilizadas y la relación con los métodos descritos de manera detallada en OIML D 31.

Tabla 6. Procedimientos de validación de software aplicables para la verificación del cumplimiento	
Requisito	Procedimiento de evaluación
I.1.1	Identificación del software
I.1.2	Corrección de algoritmos
I.1.3	Protección contra fraudes
I.1.4	Protección de parámetros
I.2.1	Separación de dispositivos y subconjuntos electrónicos
I.2.2	Separación de partes de software
I.2.3	Almacenamiento de datos y transmisión mediante sistemas de comunicación
I.2.3.1	Protección de datos con respecto al tiempo de medición
I.2.4	Almacenamiento automático
I.2.3.4	Retardo de transmisión
I.2.3.5	Interrupción de transmisión
I.3.1	Reloj fechador

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

Tabla 7. Correspondencias entre los procedimientos de evaluación y los descritos en el Anexo E		
Abreviatura	Descripción	Anexo E relacionado y Numeral de OIML D 31:2008
AD	Análisis de la documentación y validación del diseño	Anexo E (E1) → D 31 (6.3.2.1)
VFTM	Validación por ensayos de funcionamiento de funciones metrológicas	Anexo E (E2) → D 31 (6.3.2.2)
VFTSw	Validación por ensayos de funcionamiento de funciones de software	Anexo E (E3) → D 31 (6.3.2.3)
DFA ¹	Análisis de flujo de datos metrológicos	Anexo E (E4) → D 31 (6.3.2.4)
CIWT ¹	Inspección y comprobación manual de códigos	Anexo E (E5) → D 31 (6.3.2.5)
SMT ¹	Ensayo de módulos de software	Anexo E (E6) → D 31 (6.3.2.6)
<p>¹ Si uno de los siguientes tres casos aplica, no es necesario ejecutar los métodos de evaluación DFA, CIWT y SMT:</p> <p>Caso 1: ningún dato de interfaz de transmisión se incorpora en el medidor.</p> <p>Caso 2: la interfaz de transmisión está incorporada pero solamente brinda salida de datos de medición desde el medidor de gas, o</p> <p>Caso 3: no es posible la transmisión de datos de medición en sistemas abiertos.</p>		

12.16.2 Evaluación de Hardware

12.16.2.1 Condiciones de Referencia

Todas las magnitudes de influencia, salvo la magnitud de influencia que se está ensayando, deben mantenerse en los siguientes valores durante los ensayos de evaluación del modelo en un medidor de gas:

Parámetro	Valor
Temperatura de trabajo (del gas/aire)	(20,0 ± 5,0) °C
Temperatura ambiente	(20,0 ± 5,0) °C
Presión atmosférica ambiente	86 kPa - 106 kPa
Humedad relativa ambiente	60 % ± 25 %
Tensión de alimentación (red de CA/CC)	
* Si se especifica una tensión nominal	esta tensión nominal especificada (U _{nom});

"Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial"

* Si se especifica un rango de tensión	una tensión típica dentro de este alcance; se debe negociar entre el fabricante y el laboratorio de ensayos
Tensión de alimentación (batería)	La tensión nominal de una batería nueva o completamente cargada (no cargándose)
Frecuencia de alimentación (red de CA)	Frecuencia nominal (f_nom)
NOTA: Los ensayos de alta presión pueden realizarse en condiciones distintas a las condiciones de referencia.	

12.16.2.2 Caudales

Los caudales a los cuales se debe determinar los errores de los medidores de gas deben estar distribuidos en el alcance de medición a intervalos regulares e incluir Q_{min} y Q_{max} , y de preferencia, Q_t .

En base a tres puntos de ensayo por década, se puede calcular el número mínimo (N) de puntos de ensayo, ordenándolos de $i=1$ a $= N$ de acuerdo con:

$$N = 1 + 3 \log \left(\frac{Q_{max}}{Q_{min}} \right)$$

en donde $N \geq 6N$ y redondeado al entero más próximo.

En el caso de caudales que cubren dos décadas o más, la siguiente fórmula presenta una distribución regular adecuada de los caudales para $i=1$ a $i= N-1$ y $Q_N=Q_{min}$.

$$Q_i = \left(\sqrt[3]{10} \right)^{1-i} Q_{max}$$

12.16.2.3 Gases de ensayo

a) Gases requeridos para los ensayos de evaluación del modelo.

Todos los ensayos mencionados en 12.16.7 pueden realizarse con aire o cualquier otro gas especificado por el fabricante en las condiciones nominales de operación indicadas en 12.4.1. Para los ensayos de temperatura de 12.16.7.7, es importante que el gas sea seco.

Los medidores de gas destinados para medir diferentes gases (según se indica en 12.16.7.14) deben ser ensayados con los gases especificados por el fabricante.

b) Evaluación para el uso de un gas de ensayo alternativo durante la verificación

Cuando los medidores de gas son verificados (en la verificación inicial o posterior) con aire, el ensayo de evaluación del modelo indicado en 12.16.7.15 deberá incluir aire.

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

Cuando los medidores de gas son verificados con un tipo de gas diferente al utilizado en las condiciones de operación, el ensayo de evaluación del modelo indicado en 12.16.7.3 deberá incluir dicho tipo de gas.

En ambos casos mencionados, se calculan las diferencias máximas entre las curvas de error del gas de ensayo previsto y el gas en uso y se establece la necesidad de utilizar factores de corrección durante el ensayo de verificación (véase 13.1.3 NTC 6737 :2)

Si estas diferencias se mantienen dentro de 1/3 de EMP, la verificación inicial o posterior puede realizarse con el gas alternativo.

Si estas diferencias son superiores a 1/3 de EMP, la verificación inicial o posterior puede realizarse solamente con el gas alternativo si se aplica una corrección para las diferencias.

La autoridad responsable de la evaluación del modelo debe documentar si la verificación inicial o posterior puede realizarse con aire (u otro(s) gas(es)) y si deben aplicarse factores de corrección.

12.16.7 Ensayos de Evaluación de Modelo

Durante la evaluación del modelo, se ensayan los medidores de gas mientras se aplican los requisitos establecidos en el Capítulo 12.4

El Anexo C da una visión general de los ensayos requeridos para los diferentes principios de medición.

12.16.7.1 Error

El error del medidor de gas debe ser determinado mientras se utilizan los caudales de acuerdo con las prescripciones indicadas en 12.16.2.2. La curva de error, así como el WME (3.2.5 de la NTC 6337-1) deben cumplir con los requisitos especificados en 12.4.2 y 12.4.4, respectivamente.

Si se realiza un ajuste de la curva fuera de las observaciones, se requiere un mínimo de 6 grados de libertad.

Donde WME es: El error medio ponderado (WME) dentro del alcance del presente reglamento está definido como:

$$WME = \frac{\sum_{i=1}^n k_i E_i}{\sum_{i=1}^n k_i}, \quad \text{con } k_i = \frac{Q_i}{Q_{\max}} \quad \text{para } Q_i \leq 0,7Q_{\max}$$

$$k_i = 1.4 - \frac{Q_i}{Q_{\max}} \quad \text{para } 0.7Q_{\max} < Q_i \leq Q_{\max}$$

k_i : factor de ponderación al caudal Q_i ;

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

E_i : el error al caudal Q_i .

NOTA El número de grados de libertad es la diferencia entre el número de observaciones y el número de parámetros o coeficientes necesarios para el ajuste de curvas. Por ejemplo, si se utiliza un ajuste polinomial de curvas con 4 coeficientes, son necesarios por lo menos 10 puntos de medición para obtener un mínimo de 6 grados de libertad.

Durante el ensayo de exactitud aplicado al medidor de gas, se deben determinar las siguientes magnitudes:

el volumen cíclico del medidor de gas, si es aplicable, de acuerdo con las disposiciones de la última oración de 12.7.2

el factor de pulsos del medidor de gas, si es aplicable, de acuerdo con las disposiciones de 12.7.3.

12.16.7.2 Reproducibilidad

Se determina el cumplimiento del requisito de reproducibilidad del error indicado en 12.4.6 con los caudales en conformidad con 12.16.2.2, iguales o mayores a Q_t . Para cada uno de estos caudales, se debe determinar normalmente los errores seis veces por separado, cambiando el caudal entre una medición consecutiva y otra. Se debe determinar la reproducibilidad del error con cada caudal.

Si la reproducibilidad del error de las primeras tres mediciones es igual o menor a $1/6$ de EMP, se considera que se cumple el requisito.

NOTA Para los casos de medidores de gas, cuyo uso está destinado para altas presiones, este ensayo debe realizarse a la presión de trabajo más baja.

12.16.7.3 Repetibilidad

Se determina el cumplimiento del requisito de repetibilidad del error indicado en 12.4.7 con los caudales Q_{\min} , Q_r y Q_{\max} . En cada uno de estos caudales, los errores se determinan tres veces y se calcula la diferencia entre el error medido máximo y mínimo.

NOTA Para el caso de medidores de gas destinados para ser utilizados a altas presiones, este ensayo debe realizarse a la presión de operación más baja.

12.16.7.4 Orientación

A menos que el fabricante especifique que el medidor de gas debe utilizarse solamente en ciertas orientaciones de montaje, se debe establecer si la orientación del medidor influye en el comportamiento de medición.

Se deben examinar las siguientes orientaciones:

- horizontal,
- vertical flujo hacia arriba,
- vertical flujo hacia abajo,

Las mediciones de exactitud establecidas en 12.16.7.1 se realizan en estas orientaciones.

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

Si el fabricante establece solamente ciertas orientaciones, se deben examinar únicamente esas orientaciones.

Se evalúan los resultados de las diferentes mediciones de exactitud con los requisitos establecidos en 12.5.1 sin ajustes intermedios.

Si no se cumplen los requisitos para todas las orientaciones especificadas sin necesidad de ajustes intermedios, se debe marcar el medidor para que sea utilizado solamente en una determinada orientación, según se indica en 12.11.1.1 e).

12.16.7.5 Dirección del flujo

Se realizan las mediciones de exactitud establecidas en 12.16.7.1 en ambas direcciones de flujo, si es aplicable.

Se evalúan los resultados de las diferentes mediciones de exactitud con los requisitos establecidos en 12.5.2 sin ajustes intermedios.

Si no se cumplen los requisitos para ambas direcciones de flujo sin ajustes intermedios, se debe marcar el medidor para que sea utilizado solamente en una determinada dirección, según se indica en 12.6.9.

12.16.7.6 Presión de trabajo

Se realizan las mediciones de exactitud establecidas en 12.16.7.1 por lo menos a las presiones de operación mínima y máxima.

Se evalúan los resultados de las diferentes mediciones de exactitud con los requisitos establecidos en 12.4.8 sin ajustes intermedios.

Si no se cumplen los requisitos para el alcance de presión de trabajo sin ajustes intermedios, se debe marcar el medidor de manera que se indique que debe reducirse o puede utilizarse solamente en ciertos rangos. Alternativamente, se puede aprobar un corrector de presión.

En el caso de las tecnologías que se han demostrado como insensibles a la presión, o los medidores de diafragma, este ensayo no es aplicable.

12.16.7.7 Temperatura

Se debe evaluar la dependencia del medidor de gas respecto de la temperatura en el alcance de temperatura especificado por el fabricante, mediante uno de los métodos indicados a continuación, clasificados en el siguiente orden de preferencia:

a) Ensayos de flujo a diferentes temperaturas

Los ensayos de flujo se realizan con una temperatura de gas igual a la temperatura mínima especificada en 12.16.7.8. En el caso de medidores de tipo alternativo, deben instalarse dispositivos correctores que muestren el volumen corregido en las condiciones de ensayo. Se evalúan los resultados de las diferentes mediciones de exactitud con los requisitos establecidos en 12.16.7.9, teniendo en cuenta la influencia del cambio de caudal sobre la curva del medidor.

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

- b) Monitoreo a la salida de caudal con supresión del medidor en condiciones de flujo nulo o estable

Este método es aplicable si se utiliza la salida de caudal no suprimido del medidor para ajustar el volumen corregido, basado en los valores de temperatura de ensayo. Se debe realizar un ajuste de los valores a las presiones de operación mínima y máxima. Las condiciones de trabajo se ajustan de acuerdo con los requisitos establecidos en 12.4.9, teniendo en cuenta la influencia del cambio de caudal sobre la curva del medidor.

EJEMPLO Se cambia la salida de caudal no suprimido de un medidor de gas de la clase de exactitud 1 con 1L/h debido a las variaciones de temperatura. El error inicial en las condiciones de referencia de este medidor fue + 0.3 % con un Q_{min} de 200 L/h. La influencia debida a las variaciones de temperatura con Q_{min} es $1/200 \times 100 \% = +0.5 \%$. El valor final de +0.8 % se mantiene dentro de los límites del error máximo permisible aplicable.

NOTA El caudal suprimido es definido como el caudal al cual el límite para caudales bajos (si está presente) no está activo.

- c) Evaluación de la construcción del medidor

En casos en los que no se puede ensayar el medidor para determinar el efecto de la temperatura, se debe evaluar la incertidumbre resultante de la influencia esperada de la temperatura sobre la construcción del medidor. Para medidores residenciales los ensayos de flujo son obligatorios (método a).

12.16.7.8 Ensayos de Flujo con una Temperatura del Gas Igual a la Temperatura Ambiente

Los ensayos de flujo se realizan con los caudales determinados en 12.16.2.2, en el rango Q_t hasta Q_{max} , con la temperatura del gas igual a la temperatura ambiente (con un margen de error de ± 5 °C), secuencialmente a:

- La temperatura de referencia;
- La temperatura ambiente máxima;
- La temperatura ambiente mínima;
- La temperatura ambiente media.

Los requisitos establecidos en 12.4.9 para una temperatura del gas igual a la temperatura ambiente son aplicables.

12.16.7.9 Ensayos de flujo con una temperatura del gas distinta a la temperatura ambiente

Los ensayos de flujo se realizan mientras se mantiene el medidor de gas sometido a ensayo a una temperatura ambiente constante igual a la temperatura de referencia y secuencialmente:

- la temperatura del gas a 40 °C;
- la temperatura del gas a 0 °C.

El error se determina en cada Q_t y Q_{max} . La determinación de errores se realiza solamente después de estabilizar la temperatura del gas.

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

Los requisitos para una temperatura del gas distinta a la temperatura ambiente establecidos en 12.4.9 son aplicables.

NOTA: Alternativamente, en vez del ensayo de temperatura antes mencionado, se puede realizar el ensayo de temperatura del gas:

- la temperatura del gas a 20 °C y el medidor de gas a 40 °C;
- la temperatura del gas a 20 °C y el medidor de gas a 0 °C.

12.16.7.10 Perturbaciones del flujo

Los medidores de gas, cuya exactitud es afectada por las perturbaciones del flujo, deben ser sometidos a los ensayos especificados en el Anexo B. Durante los ensayos, se deben instalar los medidores de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Si dichos medidores de gas están especificados y marcados para no ser introducidos en configuraciones de tubería que produzcan graves perturbaciones, dichas configuraciones deben ser claramente indicadas en el medidor o en el folleto de instrucciones.

Se considera que las configuraciones de tubería presentadas en la Tabla B.1a-g producen únicamente perturbaciones moderadas.

Los requisitos establecidos en 12.5.3 son aplicables.

12.16.7.11 Durabilidad

Todos los medidores de gas con partes móviles internas y los medidores de gas sin partes móviles internas que tienen un caudal volumétrico equivalente máximo de hasta 25 m³/h inclusive, son sometidos al ensayo de durabilidad. Este ensayo consiste en la exposición a un flujo continuo durante el período de tiempo requerido mientras se utilizan gases para los cuales los medidores están diseñados. Si el fabricante ha demostrado que la composición del material del medidor de gas es lo suficientemente insensible a la composición del gas, este ensayo puede ser llevado a cabo utilizando aire. El ensayo debe realizarse en el valor de caudal volumétrico equivalente y debe ser aplicado por los menos 0,8 Q_{max}. Este ensayo puede realizarse a la presión de trabajo mínima.

Antes y después del ensayo, se debe utilizar el mismo equipo de referencia.

La autoridad responsable de la evaluación del modelo debe seleccionar el número de medidores de gas de acuerdo con la Tabla 9 para el ensayo de durabilidad, a partir de los parámetros que están incluidos en la solicitud de evaluación. Si se incluyen diferentes tamaños, el ensayo se debe realizar al menos en el tamaño más pequeño, de acuerdo con la opción 2.

En caso de que la solicitud de evaluación implique una familia de medidores de acuerdo con los criterios establecidos en el Anexo D (D2), la selección de medidores debe realizarse conforme a D3.

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

Tabla 9. Número de medidores a ensayar		
Caudal volumétrico equivalente máximo [m³/h]	Número de medidores a ensayar	
	Opción 1	Opción 2
Q _{max} ≤ 25	3	6
25 < Q _{max} ≤ 100	2	4
Q _{max} > 100	1	3

Después del ensayo de durabilidad, se deben ensayar los medidores de gas con los caudales determinados en 12.16.2.2

Los medidores de gas deben cumplir con los requisitos establecidos en 12.4.10 (con excepción de los errores). Si el ensayo de durabilidad se ha realizado en un número de medidores de gas de acuerdo con la opción 2.

12.16.7.12 Eje motor (momento de torsión)

Los medidores de gas con ejes motores son sometidos al máximo momento de torsión posible, mientras se utiliza un gas a una densidad de 1,2 kg/m³. Se evalúa la falla con Q_{min}.

Se aplican los requisitos establecidos en 12.5.4

Cuando un modelo de medidor de gas incluye diferentes tamaños, este ensayo sólo tiene que realizarse en el tamaño más pequeño, siempre que se especifique el mismo momento de torsión para los medidores de gas más grandes y el eje motor de estos últimos tenga la misma constante de salida o una mayor.

12.16.7.13 Caudal de sobrecarga

Los medidores de gas con partes móviles internas son sometidos al caudal de sobrecarga. Antes y después de la sobrecarga, se determina el error del medidor de gas para todo su alcance de caudal de acuerdo con 12.16.6.2.2.

Se aplican los requisitos establecidos en 12.4.11

12.16.7.14 Diferentes gases

Los medidores de gas, cuyo uso está destinado para diferentes gases, son sometidos a las mediciones de exactitud establecidas en 12.16.7.1 con los gases especificados por el fabricante.

Considerando la propuesta del fabricante, la autoridad responsable de la evaluación del modelo puede decidir los gases que serán utilizados en el examen, dependiendo del propósito de la aplicación del medidor de gas sometido a ensayo.

Se aplican los requisitos establecidos en el numeral 12.5.5.

Si no se cumplen los requisitos para todos los diferentes gases sin ajustes intermedios, la autoridad responsable de la evaluación del modelo debe informar sobre esta observación y especificar estará excluido el gas de trabajo para los cuales el medidor de gas ha cumplido todos los requisitos.

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

12.16.7.15 Vibraciones e impactos

Los medidores de gas con un peso máximo de 10 kg son sometidos a vibraciones e impactos. En el caso de medidores de gas que excedan este peso, solamente se debe ensayar la parte electrónica de éstos. Antes y después de los ensayos, se determinará el error intrínseco del medidor de gas en todo el alcance de caudal de acuerdo con 12.16.6.2.2

Se aplican los requisitos establecidos en 12.4.12.

12.16.7.16 Componentes intercambiables

En el caso de medidores de gas con algunos componentes que son intercambiables, según lo especificado por el fabricante, se debe determinar la influencia del intercambio con Q_t .

NOTA: Se aplican los límites del error máximo permisible del alcance superior del flujo ($Q \geq Q_t$)

Este ensayo de exactitud se realiza en cada una de las tres etapas de la siguiente secuencia:

después del intercambio del componente;
después de reinstalar el componente original.

Se establece la falla calculando la diferencia máxima entre los resultados de cualquiera de los tres ensayos de exactitud. Se aplican los requisitos establecidos en 12.5.6.

12.16.7.17 Electrónica

En el caso de medidores de gas que tienen componentes electrónicos, se aplican adicionalmente los requisitos descritos en 12.5.7. Se deben ejecutar los ensayos de funcionamiento utilizando los métodos de ensayo descritos en la Parte 2 Controles metrológicos y ensayos de funcionamiento relacionada en la NTC 6337-1:2019. En las Tablas 4 y 5, se da una visión general de los requisitos. Después de cada ensayo, se debe verificar que no se produzca ninguna pérdida de datos.

Si los dispositivos electrónicos de un medidor de gas se encuentran en una cubierta separada, se pueden ensayar sus funciones electrónicas independientemente del transductor de medición del medidor de gas mediante señales simuladas que representan las condiciones nominales de operación del medidor. En este caso, se deben ensayar los dispositivos electrónicos en su cubierta final.

En todos los casos, los equipos auxiliares pueden ser ensayados por separado.

Los ensayos indicados en las Tablas 4 y 5 deben realizarse en las siguientes condiciones:

Se enciende el medidor sometido a ensayo, salvo cuando se realiza el ensayo de vibraciones y sacudida mecánica;

Se debe evaluar la dependencia del funcionamiento del medidor de gas en uno de los modos de flujo indicados a continuación, clasificados en el siguiente orden de preferencia:

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

1. Durante el flujo actual, o
2. En condiciones de flujo nulo mientras se monitorea la salida de caudal no suprimido del medidor.

En el último caso, se verifica el cumplimiento de los requisitos indicados en las Tablas 4 y 5 mientras se toma en cuenta la influencia del cambio de caudal sobre la curva del medidor.

NOTA La mayoría de los medidores electrónicos tienen un límite para caudales bajos. Se debe deshabilitar este límite para este ensayo de modo que la salida de caudal corresponda al caudal no suprimido.

12.16.7.18 Influencias de dispositivos auxiliares

Se determina el efecto de todas las funciones de los dispositivos auxiliares realizando un ensayo de exactitud con Q_{min} , con y sin aplicación de la función específica. El efecto debe ser insignificante ($= < 0,1$ de EMP)

12.17 Certificado De Aprobación Del Modelo

La siguiente información y datos deben aparecer en el certificado de aprobación del modelo:

- a) nombre del fabricante y la dirección de la compañía para la cual se emite el certificado de aprobación del modelo;
- b) el modelo de medidor de gas y/o designación comercial;
- c) las principales características metrológicas y técnicas, como clase de exactitud, unidad(es) de medida, valores de Q_{max} , Q_{min} y Q_t , las condiciones nominales de operación (12.4.1), la presión de trabajo máxima, el diámetro interno nominal de las piezas de conexión y, en el caso de medidores de gas volumétricos, el valor nominal del volumen cíclico;
- d) la marca de aprobación del modelo;
- e) el período de validez de la aprobación del modelo (si es aplicable);
- f) en el caso de medidores equipados con ejes motores: las características de los ejes motores;
- g) la clasificación ambiental;
- h) información sobre la ubicación de las marcas e inscripciones exigidas en 12.11.1, las marcas de verificación inicial y sellos (cuando sea aplicable, en forma de fotografías o planos);
- i) una lista de los documentos que acompañan al certificado de aprobación del modelo;
- j) cualquier comentario especial.

12.18 Modificación de un tipo aprobado.

12.18.1. El productor/importador receptor del certificado de examen de tipo o de la aprobación de modelo debe informar al **OEC** sobre cualquier modificación o adición concerniente al tipo o modelo aprobado.

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

12.18.2. Las modificaciones y adiciones deben estar sujetas a una aprobación complementaria del tipo cuando ellas influyen, o es probable que influyan en los resultados de la medición o en las condiciones de uso reglamentario del medidor. El organismo que aprobó el tipo inicial debe decidir sobre la extensión de los exámenes y ensayos especificados a continuación hasta la cual se deben ejecutar en el tipo modificado con respecto a la naturaleza de la modificación.

12.18.3. Si el organismo que aprobó el tipo inicial considera que las modificaciones o adiciones probablemente no influyen en los resultados de la medición, este organismo debe permitir, por escrito, que los medidores modificados sean presentados para la verificación inicial señalada en el numeral 13 de la NTC-ISO 6337-1, sin otorgar una aprobación de tipo complementaria.

Se debe emitir una aprobación de tipo nueva o complementaria siempre que el tipo modificado ya no cumpla las disposiciones de su aprobación inicial.

12.19 Documentos Para Demostración de la Conformidad

Previo a la importación, comercialización y puesta en servicio, los productores e importadores de medidores de gas de uso residencial deberán demostrar la conformidad de estos instrumentos de medición con los requisitos definidos en el presente reglamento técnico, mediante:

- (i) un certificado de examen de tipo o aprobación de modelo del instrumento emitido en cumplimiento de los requisitos establecidos en el numeral 12.19.1 de esta resolución, y
- (ii) una declaración de conformidad del productor o importador del medidor de gas individualmente considerado, emitida en cumplimiento de los requisitos del numeral 12.19.3 de esta resolución.

12.19.1. Requisitos para la expedición del certificado de examen de tipo o aprobación de modelo

La certificación de tipo del medidor de gas debe ser emitida bajo el esquema de certificación 1A definido en la norma ISO/IEC 17067, con alcance al presente reglamento técnico o sus normas equivalentes definidas en el numeral 12.19.4, por parte de

- (i) Un organismo de certificación de producto acreditado ante el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (**ONAC**) bajo la norma ISO/IEC 17065 con alcance al presente reglamento técnico metrológico; o
- (ii) Un organismo de certificación acreditado que corresponda a cualquiera de las opciones de evaluación de la conformidad de producto previstas en los numerales 2, 3 y 4 del artículo 2.2.1.7.9.2 del Decreto 1074 de 2015, modificado por el Decreto 1595 de 2015; o
- (iii) Por parte de un organismo notificado.

También se podrá demostrar la conformidad con certificaciones de tipo emitidas por autoridades emisoras de certificados de conformidad en el marco del sistema de certificación de la Organización Internacional de Metrología Legal (**OIML**).

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

Adicionalmente, se permite demostrar la conformidad del modelo del instrumento, mediante la aprobación de modelo emitida por una Autoridad de Metrología Legal de un país con base en los ensayos efectuados por parte de un Instituto Nacional de Metrología cuyas capacidades de calibración y medición (CMC¹) en la magnitud relacionada con el instrumento de medición, hayan sido publicadas ante la Oficina Internacional de Pesas y Medidas².

La certificación de tipo o aprobación de modelo estarán vigentes mientras el productor/importador no modifique ninguna de las características y/o propiedades del medidor que fueron evaluadas. En caso de que se efectúe cualquier modificación, se deberá tener en cuenta lo establecido el numeral 12.18 de esta resolución.

12.19.1.1 Ensayos y exámenes para la expedición del certificado de examen de tipo

Para efectos de expedir el certificado de examen de tipo del medidor de gas, se deberán efectuar los ensayos que se mencionan en el numeral 12.16.7 de la presente resolución, bajo las condiciones allí establecidas, en laboratorios acreditados ante el **ONAC**, conforme a la norma ISO/IEC 17025, cuyo alcance de acreditación corresponda al ensayo respectivo; o practicar los ensayos previstos en las normas equivalentes al presente reglamento técnico metrológico en laboratorios de ensayo, siempre que ostenten acreditación vigente bajo la norma ISO/IEC 17025 emitida por un miembro signatario del acuerdo de reconocimiento mutuo de la Cooperación Internacional para la Acreditación de Laboratorios – **ILAC**, por sus siglas en inglés.

12.19.2 Disposición transitoria.

Mientras no exista al menos un (1) organismo de certificación acreditado ante el **ONAC** cuyo alcance de certificación corresponda al presente reglamento técnico metrológico, se aceptará como medio para demostrar la conformidad, de la que habla el numeral 12.19.1 de los medidores de gas utilizados en la prestación del servicio público domiciliario con los requisitos establecidos en este reglamento, la declaración de conformidad del productor y/o importador expedida en cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma internacional ISO/IEC 17050:2004 partes 1 y 2.

Esta declaración debe estar soportada sobre la base de haberse efectuado los ensayos que se mencionan en el numeral 12.16.4. de la presente resolución, por parte de un laboratorio de ensayo o de calibración, acreditado ante el **ONAC**, bajo la norma ISO/IEC 17025 cuyo alcance de acreditación corresponda a los medidores de gas; o por parte de un laboratorio que efectúe los ensayos establecidos en una de las normas equivalentes a este reglamento técnico definidas en el numeral 12.19.4, siempre que ostenten acreditación vigente bajo la norma ISO/IEC 17025 emitida por un miembro signatario del acuerdo de reconocimiento mutuo de la ILAC.

12.19.3. Requisitos para la expedición de la declaración de conformidad de los medidores de gas individualmente considerados.

Con la declaración de conformidad del medidor de gas, el productor o importador garantiza la conformidad del instrumento individualmente considerado con el modelo certificado. Esta declaración debe ser expedida

"Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial"

de conformidad con los requisitos establecidos en la norma internacional ISO/IEC 17050:2004, utilizando el modelo de declaración de conformidad incluido en el Anexo E de esta resolución, y debe ir acompañada del informe de resultados de los ensayos que se señalan en el numeral 12.19.3.1 de esta resolución.

La declaración de conformidad debe identificar individualmente cada instrumento con número de serial.

12.19.3.1 Ensayos y exámenes para la expedición de la declaración de conformidad del medidor de gas.

Para efectos de expedir la declaración de conformidad del medidor de gas, se deberá determinar en primer lugar la muestra de acuerdo con la Tabla 10, de los medidores que ingresan al mercado nacional con el mismo certificado de tipo o aprobación de modelo.

Seguido a ello, a la muestra de medidores de gas se le deberá realizar los ensayos relacionados en la NTC 2728:2005 **Medidores de gas tipo diafragma**:

- Anexo B: B1 y B3

Los ensayos se deben efectuar en (i) uno o más laboratorios de ensayos, acreditado ante el O **ONAC** bajo la norma ISO/IEC 17025, cuyo alcance de acreditación corresponda a medidores de gas ; o (ii) en laboratorios de ensayo siempre que ostenten acreditación vigente bajo la norma ISO/IEC 17025 emitida por un miembro signatario del acuerdo de reconocimiento mutuo de la Cooperación Internacional para la Acreditación de Laboratorios – ILAC, por sus siglas en inglés.

La selección del tamaño mínimo de muestra y el nivel de aceptación o rechazo de los ensayos debe realizarse conforme a los parámetros establecidos en la siguiente tabla. Estos valores están determinados por el tamaño de la producción o importación y están alineados con el nivel general de inspección I, según la Norma NTC/ISO 2859-1:2002-04-03, con un nivel aceptable de calidad (NAC) del 0,010 %.

Tamaño de la Producción/Importación (Unidades)	Tamaño mínimo de la muestra (Unidades a ensayar)	Nivel de Aceptación	
		Acepta	Rechaza
1	1	0	1
2 a 8	2	0	1
9 a 15	2	0	1
16 a 25	3	0	1
26 a 50	5	0	1
51 a 90	5	0	1
91 a 150	8	0	1
151 a 280	13	0	1
281 a 500	20	0	1
501 a 1200	32	0	1

"Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial"

Tamaño de la Producción/Importación (Unidades)	Tamaño mínimo de la muestra (Unidades a ensayar)	Nivel de Aceptación	
		Acepta	Rechaza
1201 a 3200	50	0	1
3201 a 10000	80	0	1
10001 a 35000	125	0	1
35001 a 150000	200	0	1
150001 a 500000	315	0	1
500001 y más	500	0	1

Tabla 10 Tabla niveles mínimos de muestra para ensayos que soporten la declaración de conformidad del medidor de gas.

Nota: Tabla adaptada de nivel general de inspección I, Simple normal con nivel aceptable de calidad (NAC) de 0,010% Norma NTC/ISO 2859-1:2002-04-03.

Parágrafo. En la ausencia de laboratorios de ensayo en el territorio nacional acreditados para adelantar los ensayos propuestos en el numeral 12.19.3.1 de la presente resolución bajo las condiciones allí establecidas, se podrá efectuar una calibración para este tipo de instrumentos de medición en la magnitud Volumen (Medidores de gas), con base en las disposiciones de la OIML R 137-1&2: 2012 **Medidores de gas tipo diafragma** Numerales 2, 8.2, 11.1.1, 12.5.2.1, 12.5.2.2. en (i) laboratorios de calibración acreditados ante el **ONAC**, bajo la norma ISO/IEC 17025; o (ii) en laboratorios de calibración siempre que ostenten acreditación vigente bajo la norma ISO/IEC 17025 emitida por un miembro signatario del acuerdo de reconocimiento mutuo de la Cooperación Internacional para la Acreditación de Laboratorios – ILAC, por sus siglas en inglés.

12.19.4 Normas equivalentes

- Recomendación de la **OIML** R-137-1 edición 2012 "Gas -Meters, Part 1: Metrological and technical requirements".
- Anexo MI-002 de la Directiva 2014/32/UE del Parlamento Europeo y del Consejo del 26 de febrero de 2014 relativa a "CONTADORES DE GAS"
- Portaria nº 156, de 30 de marzo de 2022.

12.19.5. Obligaciones del productor y/o importador

Son obligaciones del productor y/o importador, en relación con el cumplimiento del presente reglamento técnico las siguientes:

- Introducir al mercado nacional únicamente medidores de gas que se encuentren conformes con los requisitos establecidos en el presente reglamento técnico.
- Incorporar al medidor de gas la información especificada en el numeral 12.15 (Etiquetado, marcas e inscripciones).

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

- c) Elaborar y preparar la documentación técnica señalada en el presente reglamento, para efectos de evaluar la conformidad de sus instrumentos.
- d) Demostrar la conformidad de sus medidores de gas en la forma prevista en este reglamento técnico metrológico.
- e) Conservar copia de la documentación técnica para demostrar la conformidad, por el término que se establece para la conservación de los papeles de comercio previsto en el artículo 60 del Código de Comercio, contado a partir de la fecha de introducción al mercado del medidor de gas.
- f) Identificar los medidores de gas que son introducidos al mercado nacional en su cubierta exterior, con su nombre comercial o marca, dirección física y electrónica y teléfono de contacto.
- g) Entregar al comprador y/o titular de los medidores de gas las instrucciones de operación y manual de uso en castellano, como también copia de los certificados de conformidad obtenidos para efectos de demostrar la conformidad de sus instrumentos.
- h) Tomar las medidas correctivas necesarias para recoger o retirar del mercado aquellos medidores de gas que no estén conformes con los requisitos previstos en el presente reglamento técnico.
- i) Permitir a la **SIC** el acceso a toda clase de información y documentación que sea necesaria para efectos de demostrar la conformidad de los medidores de gas que introdujo al mercado.
- j) Previo a la importación o puesta en circulación si es fabricado en el país, el importador o productor de un medidor de gas de uso residencial, deberá registrar en el Sistema de Información de Metrología Legal (**SIMEL**) el modelo y características metrológicas de dicho instrumento de medición, adjuntando los siguientes documentos:

- ❖ Certificado de examen de tipo o aprobación de modelo;
- ❖ Manual de instalación y de uso del modelo de medidor de gas registrado, el cual debe estar en idioma castellano; y,
- ❖ Esquema de precintos del medidor donde se especifique el lugar de instalación de los precintos, sus características y codificación.

Una vez se verifique la información y documentos señalados en este literal, **SIMEL** asignará el código (ID) de aprobación del modelo.

Parágrafo: La **SIC** podrá retirar el registro del modelo de instrumento respecto del cual no se incorporen al **SIMEL** cualquiera de los documentos señalados en el presente literal.

- k) Todo importador de medidores de gas de uso residencial debe presentar y adjuntar los documentos mencionados en el literal j del numeral 12.19.5 a la licencia de importación que se presente a través de la **VUCE**.

Así mismo, se deberá indicar en dicha licencia de importación el código de aprobación (ID) obtenido en el **SIMEL** respecto del modelo de medidor de gas objeto de importación.

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

- l) Inscribirse en el Registro de Productores, Importadores y Prestadores de Servicios de reglamentos técnicos vigilados por la **SIC**.
- m) Precintar los medidores de gas en sus componentes esenciales con el fin de evitar la manipulación indebida de los resultados de medida. Además, el precintado del instrumento debe estar acorde con el esquema de precintos cargado en el **SIMEL**.

12.19.6 Prohibición de comercialización y uso del medidor de gas.

Los medidores de gas sujetos al cumplimiento del presente reglamento técnico que no superen la evaluación de la conformidad en los términos establecidos en esta reglamentación técnica no podrán ser comercializados ni utilizados en la prestación del servicio público domiciliario dentro del territorio nacional. Tampoco podrán ser comercializados, importados ni utilizados dentro del territorio nacional, aquellos medidores de gas que no cuenten con el código de aprobación (ID) de registro de modelo obtenido en el SIMEL según lo establecido en el literal j del numeral 12.18.5.

12.19.7 Autoridad de inspección, vigilancia y control

La **SIC** es la autoridad de inspección, vigilancia y control para verificar el cumplimiento del presente reglamento técnico, de conformidad con lo señalado en la Ley 1480 de 2011 y los Decretos 4886 de 2011 y 1074 de 2015. Bajo este entendido, la **SIC** podrá impartir las medidas necesarias para evitar que se cause daño o perjuicio a los consumidores e imponer las sanciones a que haya lugar, en el caso de incumplimiento del presente reglamento técnico metrológico.

La Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales -**DIAN**, ejercerá inspección, control y vigilancia del cumplimiento del presente reglamento técnico metrológico en el marco de sus competencias.

12.19.8 Régimen sancionatorio

La inobservancia a lo dispuesto en el presente reglamento técnico dará lugar a la imposición de las sanciones previstas en el artículo 61 de la Ley 1480 de 2011, previa investigación administrativa por parte de la **SIC**.

ARTÍCULO 2. Los medidores de gas de uso residencial producidos en el país o importados antes de la fecha en la que entra a regir el presente reglamento técnico, únicamente podrán ser comercializados hasta doce (12) meses después de la fecha de entrada en vigencia del presente reglamento técnico.

ARTÍCULO 3. Vigencia. La presente Resolución entrará a regir seis (6) meses después de la fecha de su publicación en el Diario Oficial.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., a los,

LA SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO,

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

CIELO RUSINQUE URREGO

Proyectó: Diana Lorena Amado Díaz

Revisó: Jairo A. Ceballos / Gina Fernández / Andrés González

Aprobó: Beatriz Sánchez

ANEXO I

(Obligatorio)

REQUISITOS PARA MEDIDORES DE GAS CONTROLADOS POR SOFTWARE

La terminología de software específica está definida en el Capítulo 3 de OIML D 31:2008.

I.1 REQUISITOS GENERALES

I.1.1 IDENTIFICACIÓN DEL SOFTWARE

Las partes legalmente pertinentes del software de un medidor de gas y/o sus componentes deben ser identificadas claramente con la versión de software o cualquier otro símbolo. La identificación puede aplicarse a más de una parte pero por lo menos una parte debe estar dedicada a los fines legales.

La identificación debe estar relacionada inextricablemente con el software y debe ser:

- presentada o impresa después de un comando, o
- visualizada durante la operación, o
- visualizada al encendido en el caso de aquellos medidores de gas que pueden encenderse y apagarse.
- Si un componente del medidor de gas no tiene pantalla, la identificación debe ser enviada a algún otro dispositivo mediante una interfaz de comunicación para que sea visualizada en este dispositivo.

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

Como excepción, una impresión de la identificación del software en el medidor de gas debe ser una solución aceptable si cumple las siguientes tres condiciones:

1. La interfaz de usuario no tiene ninguna capacidad de control para activar la indicación de la identificación del software en la pantalla o, desde el punto de vista técnico, la pantalla no permite mostrar la identificación del software (dispositivo indicador analógico o contador electromecánico).
2. El medidor de gas no tiene una interfaz para comunicar la identificación del software.
3. Después de la fabricación del medidor de gas, no es posible un cambio del software o solamente es posible si también se cambia el hardware o un componente del hardware.
4. Se deben indicar la identificación del software y los medios de identificación de este en el certificado de aprobación del modelo.

I.1.2 CORRECCIÓN DE ALGORITMOS Y FUNCIONES

Los algoritmos de medición y funciones del medidor de gas y/o sus componentes deben ser apropiados y funcionalmente correctos.

Debe ser posible examinar los algoritmos y funciones mediante ensayos metrológicos, pruebas de software o examen de software.

I.1.3 PROTECCIÓN DEL SOFTWARE (CONTRA FRAUDE)

Se debe proteger legalmente el software pertinente contra modificaciones, cargas o cambios no autorizados intercambiando el dispositivo de memoria. Además del sellado mecánico, pueden ser necesarios medios técnicos para proteger los medidores de gas equipados con un sistema provisto a una opción para cargar software.

Se permite que sólo funciones claramente documentadas sean activadas por la interfaz de usuario, lo cual debe realizarse de tal manera que no facilite el uso fraudulento.

Se debe proteger los parámetros que fijan las características legalmente pertinentes del medidor de gas, contra modificaciones no autorizadas. Para los fines de verificación, debe ser posible la visualización de los ajustes actuales de parámetros.

NOTA Los parámetros específicos de un dispositivo pueden ser ajustables o seleccionables sólo en un modo de operación especial del instrumento. Pueden clasificarse en aquellos que deberían estar protegidos (inalterables) y aquellos a los que una persona autorizada, por ejemplo, el propietario del instrumento o el proveedor del producto, puede tener acceso (parámetros cambiables).

La protección del software comprende el sellado apropiado por medios mecánicos, electrónicos y/o criptográficos que hacen imposible o evidente una intervención no autorizada.

I.1.3.1 SOPORTE DE DETECCIÓN DE FALLAS

La detección por mecanismos de verificación de fallas significativas puede lograrse mediante software. En tal caso, este software de detección es considerado legalmente pertinente.

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

La documentación que se debe presentar para la evaluación del modelo, debe contener una lista de las anomalías que podrían ocasionar una falla significativa y/o debe ser detectadas por el software. La documentación debe incluir información sobre la reacción esperada y, en caso que sea necesario para comprender su funcionamiento, una descripción del algoritmo de detección.

I.2 REQUISITOS PARA CONFIGURACIONES ESPECÍFICAS

I.2.1 Especificación y separación de partes pertinentes y especificación de interfaces de partes

Las partes metrológicamente pertinentes de un medidor de gas – ya sean partes de software o de hardware – no deben ser influenciadas de manera inadmisibles por otras partes del mismo.

Este requisito se aplica si el medidor de gas y/o sus componentes tienen interfaces para comunicarse con otros dispositivos electrónicos, con el usuario o con otras partes de software del medidor o de aplicaciones metrológicamente críticas.

I.2.1.1 Separación de componentes de un medidor de gas

I.2.1.1.a Los componentes de un medidor de gas de gas que realizan funciones relacionadas con la medición legal, deben ser diseñados de manera que puedan ser definidos y reconocidos como partes metrológicamente pertinentes del medidor de gas.

I.2.1.1.b Se debe poder identificar si las partes pertinentes mediante una interfaz no pueden influir de manera inadmisibles en esas funciones y datos pertinentes de los componentes.

Esto implica que existe una asignación inequívoca de cada comando a todas las funciones iniciadas o cambios de datos en el componente.

I.2.1.2 Separación de partes de software

I.2.1.2.a Todos los módulos de software (programas, subrutinas, objetos, etc.) que realizan funciones que están relacionadas con la metrología legal o que contienen dominios de datos relacionados con la metrología legal, son considerados como parte de software relacionada con la metrología legal de un medidor de gas. Esta parte debe hacerse identificable según se describe en I.1.1.

Si la separación del software no es posible, todo el software es considerado legalmente pertinente.

I.2.1.2.b Si la parte de software relacionada con la metrología legal se comunica con otras partes de software, se debe definir una interfaz de software. Toda la comunicación debe realizarse exclusivamente mediante esta interfaz. Se debe documentar claramente la parte de software relacionada con la metrología legal. Se deben describir todas las funciones y dominios de datos legalmente pertinentes del software para permitir a la autoridad de evaluación del modelo decidir si este software está lo suficientemente separado.

La interfaz consta de un código de programa y dominios de datos dedicados. Se deben intercambiar datos o comandos codificados definidos entre las partes de software mediante el almacenamiento en el dominio

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

de datos dedicado por una parte de software y la lectura a partir de éste por la otra. El código del programa de lectura y escritura es considerado parte de la interfaz de software.

El dominio de datos que forma la interfaz de software, debe ser claramente definido y documentado e incluir el código que exporta de la parte legalmente pertinente a la interfaz y el código que importa de la interfaz a esta parte legalmente pertinente. No se debe eludir la interfaz de software declarada.

El fabricante es responsable de respetar estas restricciones. No deben ser posibles medios técnicos (como el sellado) para impedir que un programa eluda la interfaz o programe comandos ocultos. El fabricante debe proporcionar al programador de la parte de software relacionada con la metrología legal así como al programador de la parte no relacionada las pertinentes instrucciones referentes a estos requisitos.

I.2.1.2.c Debe haber una asignación inequívoca de cada comando a todas las funciones iniciadas o cambios de datos en la parte legalmente pertinente del software. Se deben definir y documentar los comandos que se comunican a través de la interfaz de software. No se deben activar solamente comandos documentados a través de la interfaz de software. El fabricante debe declarar la integridad de la documentación de los comandos.

I.2.1.2.d Cuando se ha separado el software relacionado con la metrología legal del software no pertinente, el primero debe tener prioridad en el uso de los recursos sobre el segundo. La tarea de medición (realizada por la parte de software relacionada con la metrología legal) no debe ser retrasada o bloqueada por otras tareas.

El fabricante es responsable de respetar estas restricciones. Se deben proporcionar los medios técnicos para impedir que un programa legalmente no pertinente perturbe funciones legalmente pertinentes. El fabricante debe proporcionar al programador de la parte de software relacionada con la metrología legal así como al programador de la parte no relacionada con la metrología legal las pertinentes instrucciones referentes a estos requisitos.

I.2.2 Indicaciones compartidas

Se puede utilizar una pantalla para presentar tanto información de la parte de software relacionada con la metrología legal como otra información.

El software que realiza la indicación de los valores de medición y otra información legalmente pertinente, pertenece a la parte legalmente pertinente.

I.2.3 Almacenamiento de datos y transmisión mediante sistemas de comunicación

Si los valores de medición se utilizarán en una localización diferente al lugar de medición o en una etapa posterior al tiempo de medición, puede ser necesario recuperarlos del medidor de gas y almacenarlos o transmitirlos en un ambiente inseguro antes de utilizarlos para fines legales. En ese caso, se aplican los siguientes requisitos:

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

I.2.3.1 El valor de medición almacenado o transmitido debe ir acompañado de toda la información pertinente necesaria para el futuro uso legalmente pertinente.

I.2.3.2 Los datos deben estar protegidos por medios informáticos para garantizar la autenticidad, la integridad y, si es necesario, la exactitud de la información referente al tiempo de medición. El software que visualiza o procesa más los valores de medición y los datos complementarios, debe verificar el tiempo de medición, la autenticidad y la integridad de los datos protegidos antes de haberlos leído a partir del almacenamiento inseguro o después de haberlos recibido de un canal de transmisión inseguro.

El dispositivo de memoria debe estar equipado con un mecanismo de verificación que asegure que, si se detecta una irregularidad, los datos sean descartados o marcados como inutilizables.

Los módulos de software que preparan los datos para su almacenamiento o envío o que verifican los datos después de leerlos o recibirlos son considerados parte del software legalmente pertinente.

I.2.3.3 Al transferir los valores de medición a través de una red abierta, es necesario aplicar métodos criptográficos. Los códigos clave de confidencialidad utilizados para este propósito deben mantenerse ocultos y protegidos en los instrumentos de medición, dispositivos o conjuntos electrónicos implicados. Se deben proporcionar medios seguros en los cuales solamente se puedan ingresar o leer estas claves si se rompe un sello.

I.2.3.4 Retardo de transmisión. Un retardo de transmisión no debe influir de manera inadmisiblemente en la medición.

I.2.3.5 Interrupción de la transmisión. Si los servicios de la red de comunicación dejan de estar disponibles, no debe perderse ningún dato de medición. Se debe evitar la pérdida de datos de medición.

I.2.4 Almacenamiento automático

Cuando, considerando la aplicación, se requiere el almacenamiento de datos, los datos de medición deben ser almacenados automáticamente, es decir, una vez que se ha generado el valor final utilizado para los fines legales.

El dispositivo de almacenamiento debe tener suficiente permanencia para asegurar que los datos no se alteren con las condiciones normales de operación. Debe haber suficiente memoria disponible para los fines legales.

Aquí tienes la transcripción del texto de la tercera imagen:

Cuando el valor final utilizado para los fines legales resulta de un cálculo, se deben almacenar automáticamente todos los datos necesarios para el cálculo con el valor final.

I.2.5 Borrado de datos

Los datos almacenados pueden eliminarse cuando se liquida la transacción. Solamente después de que se cumpla esta condición y no quede suficiente capacidad de memoria para almacenar datos sucesivos, se permite eliminar datos guardados cuando se cumplen las siguientes condiciones:

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

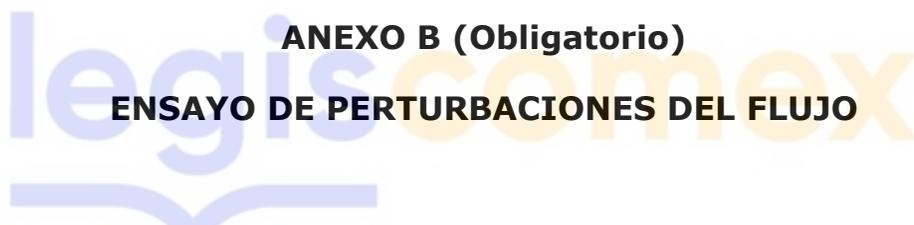
- La secuencia de eliminación de datos será en el mismo orden que el orden de registro (FIFO, primero en entrar, primero en salir) siempre que se respeten las reglas establecidas para la aplicación en particular;
- La eliminación requerida se iniciará automáticamente o después de una operación manual específica.

I.3 MANTENIMIENTO Y RECONFIGURACIÓN

La actualización del software legalmente pertinente de un medidor de gas en funcionamiento debe ser considerada como:

- una modificación del medidor de gas cuando se cambia el software con otra versión aprobada;
- una reparación del medidor de gas cuando se reinstala la misma versión.
- Un medidor de gas que se ha modificado o reparado mientras se encuentra en servicio, puede requerir una verificación inicial o posterior, dependiendo de las regulaciones nacionales.

Este numeral no se aplica a software que influye o influirá en las funciones metrológicas pertinentes o el funcionamiento del medidor de gas.



B.1 GENERALIDADES

B.1.1 Los ensayos especificados en este Anexo deben realizarse con aire a la presión atmosférica, a caudales de 0.25 Q_{max} , 0.4 Q_{max} y Q_{max} . Alternativamente, el ensayo puede realizarse con un gas adecuado a una presión dentro del alcance de presión del medidor de gas.

B.1.2 El diseño de medidores de flujo de gas puede incluir entradas para los ramales de tubo, basta con realizar el grupo completo de ensayos en el tamaño que es considerado como la situación más desfavorable de la familia de medidores.

Los ensayos también deben realizarse en otros tamaños si se considera necesario.

B.2 PERTURBACIONES LEVES DEL FLUJO

B.2.1 Los ensayos de perturbaciones del flujo deben realizarse utilizando cada una de las configuraciones de tubería aplicables presentadas en la Tabla B.1, montadas aguas arriba del medidor, mediante las cuales se instala el medidor de acuerdo con las especificaciones de montaje del fabricante.

B.2.2 Las condiciones de ensayo, f y g de la Tabla B.1 no se aplican a los medidores de gas que deben usarse en entornos industriales y comerciales (con excepción del punto de la Tabla B.1 específica independientemente el ambiente [tanto residencial como no residencial]).

"Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial"

B.2.3 En el transcurso de los ensayos mencionados en B.2.1, el desplazamiento de la curva de error del medidor de gas debe cumplir con el requisito establecido en **12.5.3**

Se puede realizar una versión del ensayo de flujo de acuerdo con las especificaciones del fabricante para cumplir con los requisitos. En tal caso, el ensayo debe especificarse claramente en el certificado.

B.2.4 Si el caudal alcanza una longitud mínima específica de tubería recta aguas arriba L_{min} para un tipo de tubo, esa longitud debe estar de acuerdo con los datos de los ensayos y su aplicación debe estar en el certificado de aprobación de tipo.

B.2.5 Cuando el ensayo se realice en dos condiciones, el ensayo debe cumplir los requisitos especificados con una longitud mínima adicional del tubo recto de 10 D a la longitud mínima de tubería de acuerdo con el estándar de instalación mencionado en B.2.1.

B.3 PERTURBACIONES SEVERAS DEL FLUJO

B.3.1 Para los ensayos de perturbaciones severas, se deben utilizar las configuraciones de tubería especificadas en la Tabla B.1. Estas configuraciones incluyen una primera curva de medio tubo, que puede estar acompañada de una segunda curva. Además, las configuraciones de tubería de media luna curvatura en el interior o la primera curva.

B.3.2 Las disposiciones de B.2.2., B.2.3, B.2.4 y B.2.5 se aplican según corresponda.

Ensayo	Condiciones de ensayo	Observaciones	Turbina	Ultrasónico	Masa térmica	Vórtice
a		Condiciones de referencia	Línea recta de aprox. 80 D	X	X	X
			Línea recta de aprox. 10 D (véase la Nota)			
b		Una curvatura simple de 90°		X		
c		Curvatura doble fuera del plano		X		
d		Curvatura doble fuera del plano		X		
e		Expansor		X	X	

"Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial"

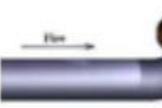
Ensayo		Condiciones de ensayo	Observaciones	Turbina	Ultrasónico	Masa térmica	Vórtice
f		Reductor	Ángulo de parte de expansión/reducción: $\leq 15^\circ$		X	X	
g		Escalón de diámetro en la brida aguas arriba	Aprox. +3 % y -3 %	X	X	X	
+		Placa con área de medio tubo	La imagen muestra la primera curvatura en la tubería y el montaje de la placa de medialuna		X	X	

Tabla B.1 Configuraciones de tubería para perturbaciones del flujo

Nota: Cualquier medidor de turbina tendrá que estar equipado con un acondicionador de flujo (enderezador y con de nariz) en la parte aguas arriba. Por esta razón la influencia de la expansión de la parte agua arriba con una línea recta por encima del valor de 10 D será insignificante

ANEXO C (Obligatorio)

VISIÓN GENERAL DE LOS REQUISITOS Y ENSAYOS APLICABLES PARA DIFERENTES PRINCIPIOS DE MEDICIÓN

C.1 GENERALIDADES

Este Anexo muestra los requisitos y ensayos aplicables requeridos para varios principios de medición diferentes.

Los requisitos se aplican a todos los principios de medición. La necesidad de realizar los ensayos relacionados depende de la sensibilidad de dicho principio de medición físico al fenómeno descrito en el requisito.

Las razones para omitir un ensayo deben contener evidencia independiente y aceptada y publicada internacionalmente de la insensibilidad del principio de medición al fenómeno.

Para aquellos principios de medición no mencionados en la tabla, se debe determinar la aplicabilidad de cada ensayo. En la Tabla C.1, el medidor de gas de diafragma, el medidor de gas de diafragma compensado por temperatura (CT), el medidor de gas de pistón rotativo y el medidor de gas de turbina son considerados medidores mecánicos puros.

Si se añade electrónica, software y/o dispositivos auxiliares a estos medidores mecánicos, también se aplican los ensayos a la electrónica, el software y/o los dispositivos auxiliares.

Tabla C.1 Visión general de los requisitos y ensayos de evaluación aplicables para los diferentes principios de medición

RESOLUCIÓN NÚMERO

DE 2025

"Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial"

Punto de evaluación	Numeral de requisito	Numeral de ensayo	Diafragma	Pistón rotativo	Turbina	Ultrasónico	Coriolis	Masa térmica	Vórtice
Inspección del diseño	12.6	12.15.5	X	X	X	X	X	X	X
Error	12.4.2 12.4.4	12.16.7.1	X	X	X	X	X	X	X
Reproducibilidad	12.4.6	12.16.7.2	X	X	X	X	X	X	X
Repetibilidad	12.4.7	12.16.7.3	X	X	X	X	X	X	X
Orientación	12.5.1	12.16.7.4	X	X	-	X	X	X	X
Dirección del flujo	12.5.2	12.16.7.5	X	X	-	X	X	X	X
Presión de trabajo	12.4.8	12.16.7.6	X	X	X	X	X	X	X
Temperatura	12.4.9	12.16.7.7	X	X	X	X	X	X	X
Perturbaciones del flujo	12.5.3	12.16.7.10	X	X	X	X	X	X	X
Durabilidad	12.4.10	12.16.7.11	X	X	X	si es aplicable	si es aplicable	X	
Ensayo del eje motor (momento de torsión)	12.5.4	12.16.8.12	X	si es aplicable	si es aplicable	X	X	si es aplicable	X
Ensayo de caudal sobrecarga	12.4.11	12.16.7.13	X	X	X	X	X	X	X
Diferentes gases (si es aplicable)	12.5.5	12.16.7.14	X	X	X	si es aplicable	si es aplicable	X	
Vibraciones impactos	12.4.12	12.16.7.15	X	X	X	X	X	X	X
Componentes intercambiables	12.5.6	12.16.7.16	X	X	X	X	X	X	X
Electrónica	12.5.7	12.16.7.17	X	Anexo A	Anexo A	Anexo A	X	X	X
Influencias de dispositivos auxiliares	12.5.8	12.16.7.18	X	X	X	X	X	X	X

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

ANEXO D

(Obligatorio)

EVALUACIÓN DEL MODELO DE UNA FAMILIA DE MEDIDORES DE GAS

D.1 FAMILIAS DE MEDIDORES DE GAS

Este Anexo describe los criterios que la autoridad evaluadora debe aplicar para decidir si un grupo de medidores de gas puede ser considerado de la misma familia para los fines de la evaluación del modelo, para lo cual se debe ensayar solamente muestras seleccionadas de los tamaños de medidor.

D.2 DEFINICIÓN

Una familia de medidores es un grupo de medidores de gas de tamaños diferentes y/o caudales diferentes en el cual todos los medidores deben tener las siguientes características:

- El mismo fabricante;
- Similitud geométrica de las partes que están en contacto con el gas;
- El mismo principio de medición;
- La misma clase de exactitud;
- El mismo rango de temperatura;
- El mismo dispositivo electrónico para cada tamaño de medidor;
- Un patrón similar de diseño y ensamblaje de componentes;
- Los mismos materiales para aquellos componentes que son críticos para el funcionamiento del medidor;
- Los mismos requisitos de instalación en relación con el tamaño del medidor, por ejemplo, 10 D (diámetro de tubo) de la tubería recta aguas arriba del medidor y 5 D de la tubería recta aguas abajo del medidor.

D.3 SELECCIÓN DE MEDIDORES

Al considerar qué tamaños de una familia de medidores de gas se deberían ensayar, se deben seguir las siguientes reglas:

- La autoridad evaluadora debe declarar las razones para incluir y omitir determinados tamaños de medidor en el ensayo;
- Se debe ensayar siempre el medidor más pequeño de cualquier familia de medidores;
- Los medidores con los parámetros de operación más extremos dentro de una familia deben ser considerados para los ensayos, por ejemplo, el alcance de caudal más grande, la máxima velocidad periférica de partes móviles, etc.
- Si es factible, se debería ensayar siempre el medidor más grande de cualquier familia de medidores. Sin embargo, si no se ensaya el medidor más grande, entonces cualquier medidor con $Q_{max} > 2 \times Q_{max}$ del medidor más grande ensayado no debe ser considerado como parte de la familia implicada;
- Los ensayos de durabilidad deben aplicarse a los medidores cuando se espera el máximo desgaste;

"Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial"

- En el caso de medidores sin partes móviles en el transductor de medición, se debe seleccionar el tamaño más pequeño para los ensayos de durabilidad;
- Todos los ensayos de funcionamiento referentes a las magnitudes de influencia deben realizarse en un tamaño de la familia de medidores;
- Los miembros de la familia subrayados en la Figura D.1 pueden ser considerados como ejemplo para los ensayos.

(NOTA) Cada fila representa una familia, siendo el medidor 1 el más pequeño.

1
1 2
1 2 3
1 2 3 4
1 2 3 4 5
1 2 3 4 5 6

Figura D.1: Pirámide de familia de medidores



**MODELO DE DECLARACIÓN DE LA CONFORMIDAD PARA
MEDIDORES DE GAS DE USO RESIDENCIAL**

Declaración de conformidad del proveedor

- 6) **Nº**
- 6) **Nombre del emisor:**
- 6) **Dirección del emisor:**
- 6) **Objeto de la declaración:** La presente declaración tiene por objeto demostrar que el medidor de gas con número de serial _____ es conforme con el tipo o modelo _____, marca _____, cuyo certificado de examen de tipo y/o aprobación de modelo No. _____ hace parte integral de esta declaración, y que además cumplió satisfactoriamente con los ensayos establecidos en el numeral 12.19.3.1 del reglamento técnico metrológico aplicable a medidores de gas, expedido por la Superintendencia de Industria y Comercio.
- 6) El objeto de la declaración anteriormente descrito está en conformidad con los requisitos de los siguientes documentos:
- Resolución _____ del año _____ *"Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única de la SIC y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas potable de uso residencial"*

Información adicional:

“Por la cual se adiciona el Capítulo Décimo Segundo en el Título VI de la Circular Única y se reglamenta el control metrológico aplicable a medidores de gas de uso residencial”

6) Como soporte de esta declaración de conformidad, se adjunta a la misma el informe de ensayos No. _____ emitido por el laboratorio _____ con certificado de acreditación vigente No. _____.

(Lugar y fecha de emisión de la declaración de conformidad)

.....
.....

Firma del emisor de la declaración de conformidad (*Representante legal de la compañía que fabrica o importa a Colombia el medidor de gas*):

.....
.....

Nombre completo y cargo del emisor de la declaración de conformidad

.....
.....

