

CONTADORES DE GAS Y DISPOSITIVOS DE CONVERSIÓN VOLUMÉTRICA

ÍNDICE

- [1. Tipología, características principales y usos habituales](#)
- [2. Reglamentación específica aplicable](#)
- [3. Precintos](#)
- [4. Fase de evaluación de la conformidad](#)
- [5. Fase de control metrológico de instrumentos en servicio](#)
- [6. Marcado](#)
- [7. Instalación de los contadores](#)
- [8. Verificación a petición](#)
- [9. Documentos no reglamentarios \(Recomendaciones, Guías, Normas, etc.\)](#)

1. Tipología, características principales y usos habituales

Existen distintos tipos de contadores, en función del principio de funcionamiento.

- Volumétricos
- No volumétricos o de velocidad.

1.1. Contadores volumétricos.

En los contadores de tipo volumétrico el mecanismo de medida desplaza un volumen constante de gas de forma cíclica, registrándose el mismo en el totalizador mientras exista consumo. Son contadores de tipo volumétrico los de membranas (también llamados de paredes deformables) y los de pistones rotativos.

1.1.1. Contador de membrana.

Son los contadores más habituales para consumo doméstico.

Los contadores de membrana o de paredes deformables constan de una envolvente o carcasa y un conjunto de medición formado por dos cámaras subdivididas internamente por una membrana, el sistema de correderas y el sistema de transmisión del movimiento al exterior.

El gas penetra en las cámaras de medición desplazando la membrana interna hacia uno de los extremos de la misma. Al llegar al final de la carrera el sistema de correderas ha obturado la entrada de gas a la cámara que se estaba llenando y al mismo tiempo ha permitido que la

cámara que se encontraba llena se haya podido vaciar vehiculando el gas hacia la salida del contador.

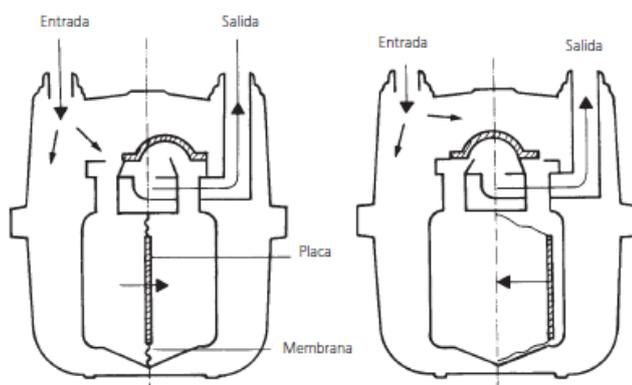
El sistema de transmisión se encarga de enlazar el desplazamiento de las correderas y membranas de manera que resulte un movimiento continuo y de accionar el totalizador externo donde se acumula el volumen medido por el contador. El volumen de gas desplazado en un ciclo completo se denomina *volumen cíclico* y es un dato representativo de cada contador.

No miden las condiciones de presión y temperatura, por lo que se aplican unos promedios adaptados al municipio en el que se encuentra el suministro (presión de medición corregida por la altitud).

Las principales ventajas y desventajas de los contadores de paredes deformables son las siguientes:

- Amplio rango Q_{max}/Q_{min} 1:150 o 1:250.
- Pérdida carga muy reducida, lo que permite su empleo en instalaciones receptoras en baja presión.
- Caudal máximo reducido, entre 6 y 160 m³/h.
- Muy voluminosos para caudales máximos elevados.
- Presión de servicio reducida (MOP = 0,5 bar).

Los contadores de membrana están disponibles en el mercado en los tipos correspondientes a la designación "G" comprendidos entre G-4 y G-100.



1.1.2. Contador de pistones rotativos.

Estos contadores están constituidos por dos pistones de forma lobular montados sobre ejes independientes, conectados mecánicamente mediante engranajes idénticos, denominados de conjugación. Giran como consecuencia del par motor generado por la diferencia de presión entre la entrada y la salida del contador.

El giro del contador provoca el desplazamiento de un determinado volumen de gas, que queda contenido entre los pistones y la carcasa y recibe el nombre de *volumen elemental*. En un ciclo completo de un contador se desplazan cuatro volúmenes elementales.

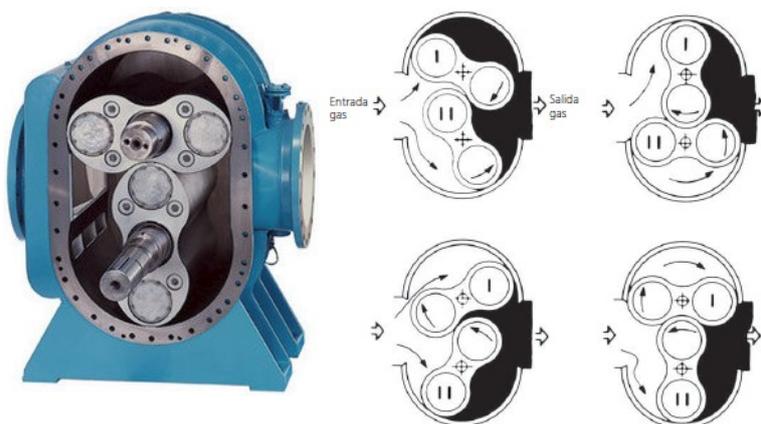
El rango de medida para estos contadores es más amplio que en los contadores de membrana, lo cual permite la utilización de contadores de pistones rotativos en instalaciones en las que si utilizáramos un contador de membrana sería más voluminoso y de mayor coste.

A fin de evitar que las impurezas que pudiera arrastrar el gas llegaran a trabar los pistones y, en consecuencia, interrumpir el suministro de gas, es necesario instalar un filtro de malla metálica a la entrada del contador. Por ello, no son recomendables para consumos críticos.

Las principales ventajas y desventajas de los contadores de pistones rotativos son las siguientes:

- Rango de medida amplio: 1:20, 1:30, 1:50, y en algunos casos hasta 1:160.
- Caudales máximos elevados (G-16 a G-650) y presión de servicio elevada (MOP > 5 bar).
- No precisa enderezador de flujo.
- Tamaño reducido para caudales máximos elevados.
- Precisan un filtrado eficaz y lubricación.
- Riesgo de corte de caudal. No apto para consumos críticos.

Los contadores de pistones rotativos están disponibles en el mercado en los tipos correspondientes a la designación "G" comprendidos entre G-16 y G-650.



1.2. Contadores no volumétricos (o de velocidad).

Los contadores no volumétricos o de velocidad se basan en que el caudal de gas es proporcional a la velocidad. Integrando el caudal se obtiene el volumen de gas consumido en un período determinado. Son contadores de este tipo los de turbina y los ultrasónicos.

1.2.1. Contador de turbina.

Los contadores de turbina están constituidos por un cuerpo en el que en su interior se encuentra una rueda de álabes normalmente dispuesta axialmente. Existe un difusor a la entrada del contador que tiene la función de enderezar el flujo de gas.

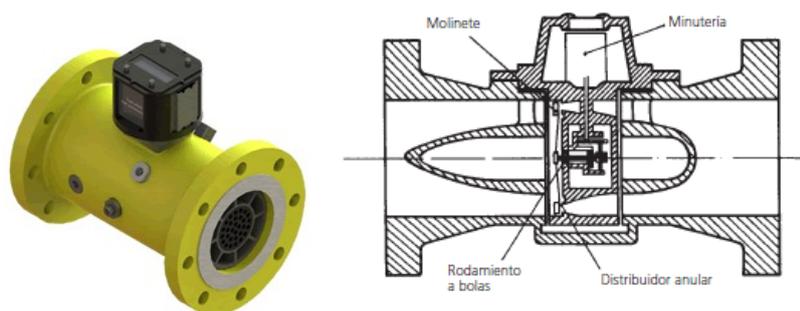
El paso del gas por el interior del contador imprime un movimiento de giro al rodete. La velocidad angular del mismo es proporcional al caudal vehiculado por el contador. El giro de la turbina es conducido al exterior por medio de un tren de engranajes que acciona el totalizador situado en el cabezal del contador.

Para un funcionamiento correcto de los contadores de turbina se requiere que aguas arriba del mismo se disponga de un tramo recto de tubería con una longitud de 5 veces el diámetro nominal. Asimismo, es aconsejable que aguas abajo del contador se disponga de un tramo recto de longitud equivalente a 3 veces el diámetro nominal.

Las principales ventajas y desventajas de los contadores de turbina son las siguientes:

- Rango de medida bajo: 1:20, 1:30 y en algunos casos hasta 1:50.
- Caudales máximos elevados (G-65 a G-16000) y presión de servicio elevada (MOP > 5 bar).
- Tamaño reducido para caudales máximos elevados.
- Sin riesgo de corte de caudal. Apto para consumos críticos.

Los contadores de turbina están disponibles en el mercado en los tipos correspondientes a la designación "G" comprendidos entre G-65 y G-1000, aunque existen contadores de calibres superiores para grandes instalaciones industriales y contaje interno de las Empresas Distribuidoras.

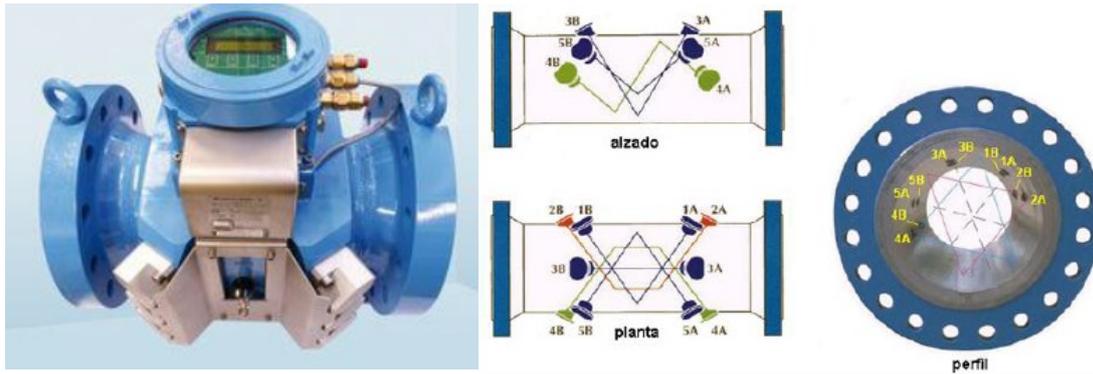


1.2.2. Contador de ultrasonido.

El contador de ultrasonido se basa en el principio de "tiempo de tránsito", midiendo los tiempos de viaje de señales ultrasónicas inyectadas en el fluido, a favor y en contra del caudal.

La señal que viaja "a favor" tendrá un tiempo de tránsito menor que la que viaja "en contra" del caudal. El caudal es directamente proporcional a la diferencia entre estos tiempos de tránsito.

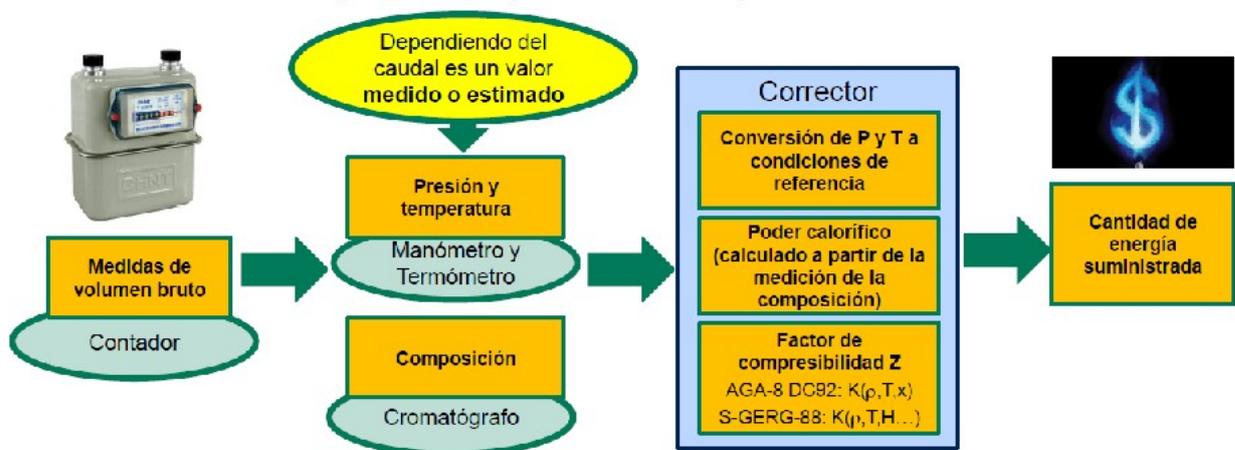
Está formado por una envolvente o carcasa, emisores y receptores de señales ultrasónicas y totalizador.



1.3. Elemento auxiliar de los sistemas de medición: dispositivo de conversión volumétrica.

Problemas de la medida de un gas:

- Los contadores miden volumen de gas (bruto).
- En un mismo volumen, la cantidad de producto (número de moléculas) es función de la presión y temperatura.
- La composición del gas entregado es variable y puede ser diferente en distintos puntos de entrega.
- La facturación en España se realiza por unidades de energía kWh/m³.



El contador mide el volumen de gas natural suministrado (m³) en las condiciones de presión y temperatura del punto de suministro. Para poder comparar volúmenes, se transforman a unas condiciones de referencia de presión y de temperatura (las condiciones de medida normales en España son 0°C y 1 atmósfera). Varias ecuaciones permiten calcular la equivalencia de un volumen de gas en distintas condiciones de presión y temperatura. Para ello se debe estimar o conocer la temperatura y presión del punto de suministro.

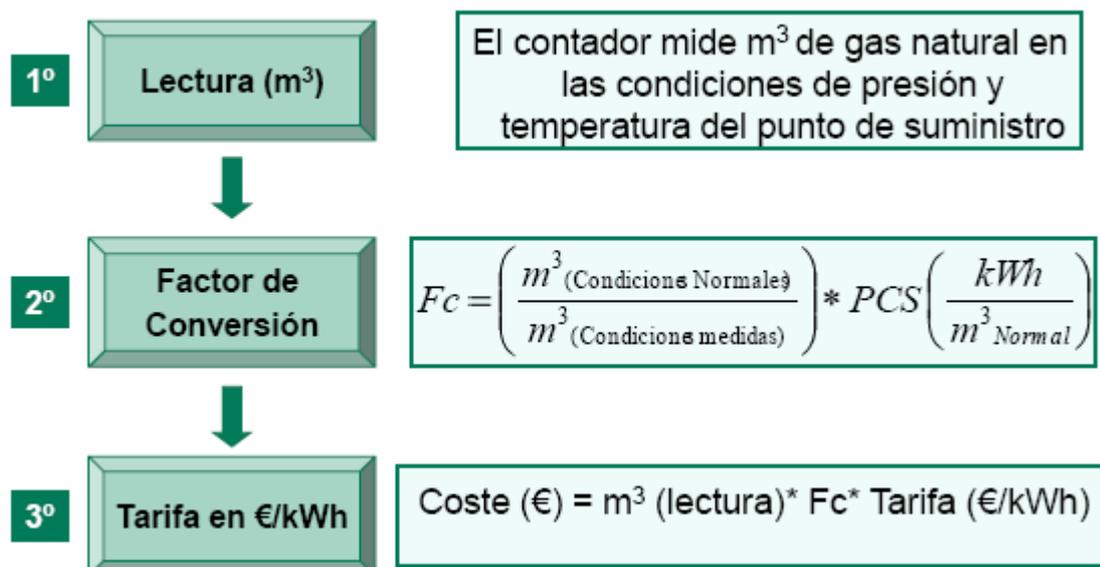
- En los contadores domésticos, se debe estimar el valor de la presión (a la altitud del municipio) y temperatura a la que se realiza la medición.
- En presiones menores de 0,4 bares, también se requiere un sistema de medición de P y T a partir de un cierto volumen de consumo anual o caudal máximo.

A continuación se muestra una tabla que resume, a presiones menores de 0,4 bares, para qué valores de caudal y de consumo anual se deben medir la presión y la temperatura.

Caudal máximo (m ³ /h)	Consumo anual (GWh)				
	< 2	≥ 2 y < 5	≥ 5 y < 10	≥ 10 y < 100	≥ 100
Q < 150	-	-	-	-	-
150 ≤ Q < 350	-	-	-	PT	-
350 ≤ Q < 600	-	PT	PT	PT	-
Q ≥ 600	-	PT	PT	PT	PT

Cuando la presión de medida del gas es superior a 0,4 bar, el sistema de medición debe incluir un sistema de medición de la presión y temperatura real del gas para efectuar la conversión del volumen a condiciones normales.

El consumo se mide como la cantidad de gas que ha circulado en un determinado periodo de tiempo, expresada en unidades de volumen (metros cúbicos) y se le aplica una serie de factores de conversión (FC) que transforma el volumen medido en cantidad de energía, que es el concepto que finalmente se factura.

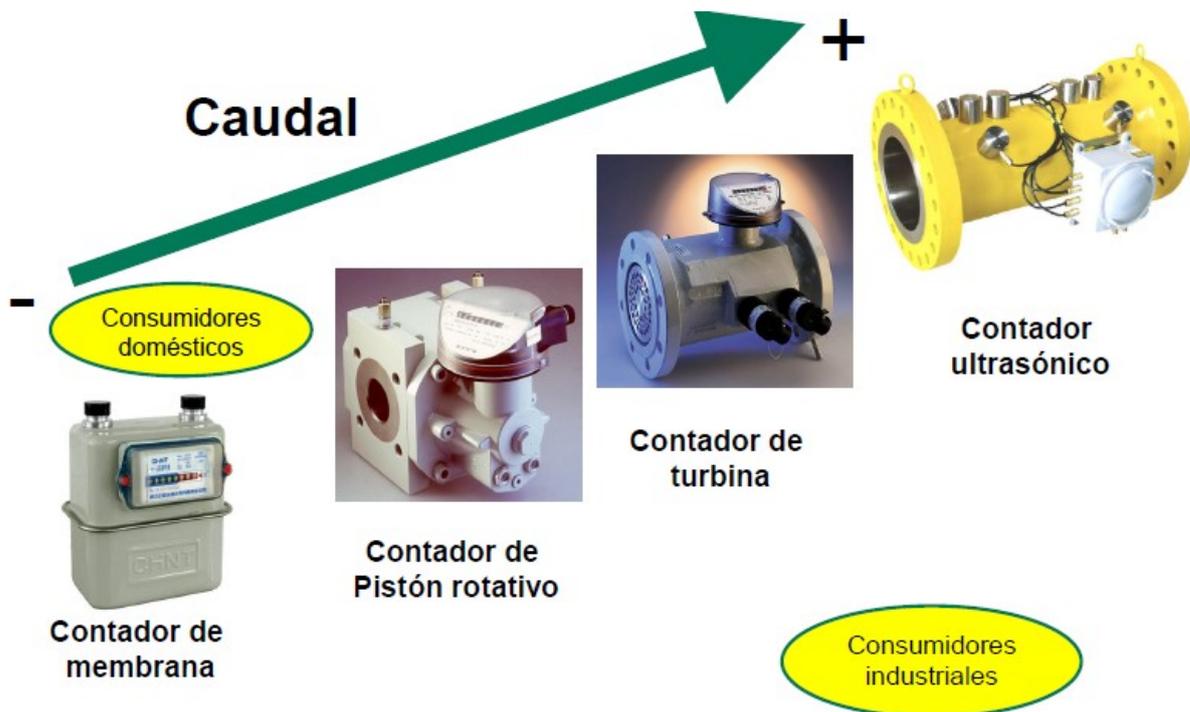


Para calcularlo se necesita conocer la composición del gas. Para conocer la composición del gas se usa un cromatógrafo. A partir de la composición del gas entregado, y tomando como referencia los valores conocidos de poder calorífico de cada componente (metano, etano, propano, etc), se calcula el poder calorífico correspondiente al gas natural.

A continuación se muestra una tabla que resume, para presiones de medida del gas superiores a 0,4 bar, para qué valores de caudal y de consumo anual se deben medir la presión y la temperatura (PT), y para cuales se deben medir la presión, la temperatura y la composición del gas (PTZ).

Caudal máximo (m ³ /h)	Consumo anual (GWh)			
	< 10	≥ 10 y < 100	≥ 100 y < 150	≥ 150
Q < 150	PT	-	-	-
150 ≤ Q < 350	PT	PT	-	-
350 ≤ Q < 600	PT	PT	PT	PT
600 ≤ Q < 3500	PT	PT	PTZ	PTZ
3500 ≤ Q < 6500	PT	PTZ	PTZ	PTZ
Q ≥ 6500		PTZ	PTZ	PTZ

1.4. Principales sectores afectados y tipología de instrumentos que utilizan.



2. Reglamentación específica aplicable

2.1 Reglamentación vigente.

(RD244/2016). Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología. Anexo IX (Directiva 2014/32/UE).

Entrada en vigor: 8 de junio de 2016.

Deroga: RD889/2006.

Instrumentos que regula:

- Contadores de gas y dispositivos de conversión volumétrica para uso residencial, comercial y de la industria ligera.

Fases de control metrológico que regula:

- Evaluación de la conformidad.

(OICT155/2020). Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida. Anexo IV.

Entrada en vigor: 24 de octubre de 2020.

Instrumentos que regula:

- Contadores de gas y dispositivos de conversión volumétrica para uso residencial, comercial y de la industria ligera. A estos efectos se entiende que un contador o dispositivo de conversión tiene un uso residencial, comercial y de la industria ligera cuando tenga un caudal máximo igual o inferior a 250 m³/h o caudal másico equivalente.

Fases de control metrológico que regula:

- Instrumentos en servicio: vida útil de 20 años para los contadores de gas cuyo caudal máximo sea igual o inferior a 25 m³/h, o su caudal másico equivalente, así como los conversores asociados a los mismos.
- Instrumentos en servicio: verificación periódica y tras reparación o modificación de los contadores de gas y los conversores asociados a los mismos, con caudales hasta 250 m³/h o caudal másico equivalente.

2.2. Reglamentación derogada.

(RD889/2006). Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, que regula el control metrológico del Estado sobre los instrumentos de medida. Anexo VI. (Directiva 2004/22/CE).

Entrada en vigor: 30 de octubre de 2006.

Derogado el 8 de junio de 2016 por RD244/2016.

Instrumentos que regula:

- Contadores de gas y dispositivos de conversión volumétrica para uso residencial, comercial y de la industria ligera.

Fases de control metrológico que regula:

- Evaluación de la conformidad.

Orden de 26 de diciembre de 1988, por la que se regulan los contadores de volumen de gas. (Directiva 71/318/CEE modificada por las Directivas posteriores 74/331/CEE, 78/365/CEE, 82/623/CEE y 75/33/CEE).

Entrada en vigor: 25 de enero de 1989.

Derogado el 30 de octubre de 2006 por RD889/2006.

Instrumentos que regula:

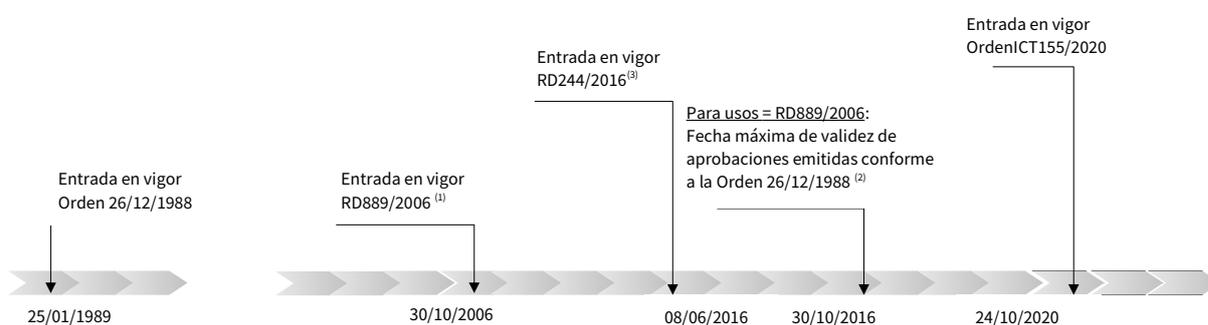
- Contadores de volumen de gas.

Fases de control metrológico que regula:

- Aprobación de modelo y verificación primitiva.

Las aprobaciones de modelo o aprobaciones CE de modelo anteriores al 30 de octubre de 2006 (emitidas conforme a la Orden 26 de diciembre de 1988), fueron válidas hasta su caducidad, y como máximo hasta el 30 de octubre de 2016.

2.3. Hitos (calendario).



- (1) Derogación de la Orden 26/12/1988 .
- (2) Disposición transitoria primera del RD889/2006.
- (3) Derogación del RD889/2006.

2.4. Tabla resumen de la reglamentación específica aplicable.

INSTRUMENTO	Fase	
	Puesta en servicio	Instrumentos en servicio
Contador de gas y dispositivo de conversión volumétrica para uso residencial, comercial y de la industria ligera	RD244/2016	OICT155/2020
<p>A los efectos de la fase de instrumentos en servicio se entiende que un contador o dispositivo de conversión tiene un uso residencial, comercial y de la industria ligera cuando tenga un caudal máximo igual o inferior a 250 m³/h o caudal másico equivalente.</p> <p>Las aprobaciones de modelo o aprobaciones CE de modelo anteriores al 30 de octubre de 2006 (emitidas conforme a la Orden 26 de diciembre de 1988), fueron válidas hasta su caducidad, y como máximo hasta el 30 de octubre de 2016.</p>		

2.5. Principales novedades que introduce la OICT/155/2020.

Se introduce la fase de instrumentos en servicio (vida útil 20 años) para los contadores de gas cuyo caudal máximo sea igual o inferior a 25 m³/h, o su caudal másico equivalente, así como los conversores asociados a los mismos (uso residencial, comercial y de la industria ligera). Se prohíbe la reparación o modificación de estos contadores, y no están sometidos a verificación periódica.

Se introduce la fase de instrumentos en servicio (verificación periódica y tras reparación o modificación) de los contadores de gas y los conversores asociados a los mismos, con los mismos usos anteriores, y caudales hasta 250 m³/h o caudal másico equivalente.

Se introduce la matización de uso residencial, comercial y de la industria ligera como aquel contador de gas que tenga un caudal máximo igual o inferior a 250 m³/h o caudal másico equivalente.

Se establece un transitorio: Los contadores de gas que hayan superado los 20 años de servicio antes del 25 de octubre de 2028 deberán sustituirse antes de esa fecha.

Se puede ampliar la vida útil por periodos sucesivos de 5 años cumpliendo los requisitos de la verificación del apéndice III. Esta verificación se realizará por un OAVM. La ampliación de 5 años se debería contar desde la fecha del certificado de verificación del lote emitido por el OAVM.

Los errores máximos permitidos en la verificación después de reparación o modificación de un contador de gas o conversor que todavía no haya pasado su primera verificación periódica serán los mismos que los indicados para la evaluación de la conformidad. Una vez transcurrido dicho plazo los errores máximos permitidos serán los indicados en el apéndice II del anexo IV de la Orden ICT155/2020.

3. Precintos

En los contadores de uso domiciliario lo más habitual es que el precinto que asegura que el contador no ha sido manipulado se coloque en algún tornillo de los que cierran la carcasa. Si el indicador es desmontable también se suele precintarse en los tornillos que lo sujetan a la carcasa.

Machihembrando el tornillo de sujeción.



A continuación se observa el precinto del indicador mediante precinto del tornillo que lo sujeta y de la carcasa mediante la colocación en el tornillo que une las dos piezas de la carcasa con un cable metálico plastificado sujeto con una machihembrada.



Los precintos que aseguran que la instalación no ha sido manipulada pueden ser: un cable metálico plastificado sujeto con una pieza machihembrada o un cable metálico plastificado sujeto con un precinto giratorio de mariposa. La posición habitual es en la conexión del contador con la tubería.

Precinto machihembrado.



Precinto giratorio de mariposa.



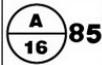
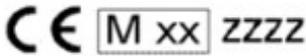
4. Fase de evaluación de la conformidad

Instrumento	Reglamentación aplicable en la actualidad para la comercialización y puesta en servicio	Módulos	Errores máximos permitidos			Normas
			Clase	1.5	1.0	
Contador de gas y dispositivo de conversión volumétrica	RD244/2016 Anexo IX	B+D B+F H1	$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 3\%$	$\pm 2\%$	<u>Normas armonizadas</u> EN 1359:1998 EN 1359:1998/A1:2006 EN 12261:2002 EN 12261:2002/A1:2006 EN 12261:2002/AC:2003 EN 12405-1:2005+A2:2010 EN 12480:2002 EN 12480:2002/A1:2006 <u>Normas UNE vigentes</u> UNE-EN 1359:2018 UNE-EN 12261:2018 UNE-EN 12405:2019/2016/2013 UNE-EN 12480:2018 UNE-EN 14236:2019
			$Q_t \leq Q < Q_{\max}$	$\pm 1,5\%$	$\pm 1\%$	
			En el caso de que exista un contador de gas con conversión de temperatura que solo indique el volumen convertido, el error máximo permitido del contador se aumentará en un 0,5 % en un intervalo de 30 °C que se extenderá de forma simétrica en torno a la temperatura señalada por el fabricante, que se situará entre los 15 °C y los 25 °C. Fuera de este intervalo, está permitido un aumento adicional del 0,5 % en cada intervalo de 10 °C.			
			Caudal mínimo (Q_{\min}): caudal más bajo con el que el contador de gas suministra indicaciones respetando el error máximo permitido. Caudal máximo (Q_{\max}): caudal más alto con el que el contador de gas suministra indicaciones respetando los requisitos en materia de error máximo permitido. Caudal de transición (Q_t): caudal de transición es el valor del caudal que se sitúa entre el caudal mínimo y el máximo y en el que el intervalo de caudal se divide en dos zonas, la «zona superior» y la «zona inferior». A cada zona corresponde un error máximo permitido característico.			

5. Fase de control metrológico de instrumentos en servicio

Instrumento	Reglamentación aplicable en la actualidad para la fase de control metrológico de instrumentos en servicio	Vida útil y verificación	Observaciones
Contador de gas y dispositivo de conversión volumétrica	OICT155/2020 Anexo IV	Vida útil de 20 años para los contadores de gas cuyo caudal máximo sea igual o inferior a 25 m ³ /h, o su caudal másico equivalente, así como los conversores asociados a los mismos. Verificación periódica y tras reparación o modificación de los contadores de gas y los conversores asociados a los mismos, con caudales hasta 250 m ³ /h o caudal másico equivalente.	El periodo de vida útil podrá ser ampliado por periodos sucesivos de cinco años si se supera la verificación que se recoge en el apéndice III del Anexo IV de la OICT155/2020. La verificación se realizará por un OAVM.

6. Mercado

Reglamentación aplicable en su puesta en servicio	Mercado			
Orden de 26 de diciembre de 1988, por la que se regulan los contadores de volumen de gas.	Aprobación de modelo		Verificación primitiva	
	Aprobación de modelo CE		Verificación primitiva CE	
<p>Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, que regula el control metrológico del Estado sobre los instrumentos de medida. Anexo I. (Directiva 2004/22/CE).</p> <p>Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología. Anexo III (Directiva 2014/31/UE).</p>	 			

7. Instalación de los contadores

En el anexo ANEXO II (Requisitos esenciales comunes de los instrumentos de medida sometidos a control metrológico del Estado), del RD244/2016, en su artículo 8 (Durabilidad), se dice que un instrumento de medida deberá ser diseñado de forma que mantenga una estabilidad adecuada de sus características metrológicas a lo largo de un período de tiempo estimado por el fabricante, siempre que su **instalación**, mantenimiento y utilización sean los adecuados y se sigan las **instrucciones del fabricante**, en las condiciones ambientales para las que fue concebido.

Por otra parte, el artículo 12.3 del citado anexo, se indica que el instrumento de medida deberá ir acompañado de información sobre su funcionamiento y deberá incluir las condiciones nominales de funcionamiento y las **instrucciones para su instalación**.

De la misma forma se expresan los apartados 3.1 del APÉNDICE II y 3 del APÉNDICE III del Anexo IV de la OICT155/2020, al especificar que los contadores de gas o los conversores deberán instalarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante (aunque se refiere a la instalación en laboratorio para hacer los ensayos, debe entenderse que se aplica a la instalación en servicio).

Las normas UNE-EN especificadas en el apartado 4 de este documentos indican, en general, que el correcto funcionamiento de un contador está relacionado con sus condiciones de instalación específicas, y que el instalador debe cumplir las recomendaciones del fabricante.

Es, por lo tanto, muy importante para asegurar una medición correcta del volumen de gas por parte del contador, que la instalación de este instrumento de medida se realice siguiendo escrupulosamente las indicaciones que el fabricante haya establecido.

8. Verificación a petición

Instrumento	Reglamentación aplicable	Solicitud	Errores máximos permitidos
Contador de gas y dispositivos de conversión	<p>La verificación por reclamación de contadores de gas la realiza actualmente VEIASA.</p> <p>Se realizará conforme a lo establecido en los artículo 57.bis.c y 75.f de la Ley 34/1998, de 7 de octubre, y del artículo 50 del Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre.</p> <p>Para los errores máximos permitidos lo indicado en el artículo 19.3 de la OICT155/2020.</p>	Siempre que lo soliciten los consumidores, los distribuidores, los comercializadores o los transportistas.	Los errores máximos permitidos son los establecidos en su evaluación de la conformidad o aprobación de modelo.

9. Documentos no reglamentarios (Recomendaciones, Guías, Normas, etc.)

- UNE-EN 1359:2018. Contadores de gas. Contadores de volumen de gas de membranas deformables.
- UNE-EN 12261:2018. Contadores de gas. Contadores de gas de turbina.
- UNE-EN 12405:2019/2016/2013. Contadores de gas. Dispositivos de conversión.
- UNE-EN 12480:2018. Contadores de gas. Contadores de gas de desplazamiento rotativo.
- UNE-EN 14236:2019. Contadores de gas domésticos ultrasónicos.