

**APÉNDICE 1. REQUISITOS Y FUNCIONALIDADES DE LOS EQUIPOS DE MEDIDA DE  
CONSUMO DOMÉSTICO A INSTALAR**

## INDICE

<b>CAPÍTULO I.- DISPOSICIONES GENERALES .....</b>	<b>3</b>
<b>Apartado 1. Objeto del documento. ....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO II.- REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS REQUERIDOS PARA LOS CONTADORES</b>	
<b>OBJETO DEL CONTRATO.....</b>	<b>3</b>
<b>Apartado 2. Principio de funcionamiento. ....</b>	<b>3</b>
<b>Apartado 3. Estanqueidad e indeformabilidad. ....</b>	<b>3</b>
<b>Apartado 4. Materiales. ....</b>	<b>4</b>
<b>Apartado 5. Dimensiones. ....</b>	<b>4</b>
<b>Apartado 6. Campana, precinto y filtros. ....</b>	<b>4</b>
<b>Apartado 7. Sensibilidad respecto a irregularidades en el campo de la velocidad. ....</b>	<b>5</b>
<b>Apartado 8. Caudal permanente (<math>Q_3</math>) por calibre. ....</b>	<b>5</b>
<b>Apartado 9. Características metrológicas. ....</b>	<b>5</b>
<b>Apartado 10. Dispositivo indicador. ....</b>	<b>5</b>
<b>Apartado 11. Marcas e inscripciones. ....</b>	<b>6</b>
<b>Apartado 12. Temperatura. ....</b>	<b>7</b>
<b>Apartado 13. Pérdida de presión. ....</b>	<b>7</b>
<b>Apartado 14. Condiciones nominales de funcionamiento. ....</b>	<b>7</b>
<b>Apartado 15. Aptitud. ....</b>	<b>7</b>
<b>Apartado 16. Características técnicas del sistema de comunicaciones. ....</b>	<b>8</b>
<b>Apartado 17. Alimentación eléctrica. ....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO III.- COMPROBACIÓN TÉCNICA DE LAS OFERTAS Y VALORACIÓN DE LAS</b>	
<b>MUESTRAS .....</b>	<b>10</b>
<b>Apartado 18. Comprobaciones .....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO IV.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO DE LOTES DE CONTADORES .....</b>	<b>14</b>
<b>Apartado 19. Definiciones y clasificación de defectos.....</b>	<b>14</b>
<b>ANEXO I – DIMENSIONES DE CONTADORES .....</b>	<b>18</b>
<b>ANEXO II – VALORES PARA CAUDALES PERMANENTES .....</b>	<b>19</b>
<b>ANEXO III – ESPECIFICACIONES MÍNIMAS DEL DISPOSITIVO REMOTA/DATA LOGGER .....</b>	<b>20</b>

## CAPÍTULO I.- DISPOSICIONES GENERALES

### **Apartado 1. Objeto del documento.**

Este documento tiene por objeto definir los requisitos técnicos que deberán cumplir los contadores electrónicos de agua de calibres 13/15 y 20 mm que Canal de Isabel II precisa instalar para el Estudio de monitorización de usos finales del consumo doméstico.

## CAPÍTULO II.- REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS REQUERIDOS PARA LOS CONTADORES OBJETO DEL CONTRATO

Los términos utilizados dentro del presente documento, así como en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (en adelante "PCAP"), relativas a las características metroológicas de los contadores, se entenderán definidos de acuerdo con la legislación vigente aplicable.

Los contadores cumplirán con la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología, así como con el Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología (en adelante, "R.D. 244/2016").

El licitador deberá disponer de **la evaluación de la conformidad** de acuerdo con el R.D. mencionado, y además los contadores deberán cumplir lo indicado en la Norma ISO 4064, o en la legislación vigente en cada momento, y a su vez, deberán cumplir las características que se indican en los siguientes apartados.

El licitador deberá entregar los documentos que justifiquen **la evaluación de la conformidad**, y ésta deberá estar vigente durante toda la duración del contrato, tal y como se establece en el PCAP.

A efectos del presente procedimiento, se considerarán contadores electrónicos todos aquellos que, independientemente de la forma en que se capte el flujo de agua que atraviesa el contador, integren la electrónica necesaria que registre dicho flujo como consumo de agua.

Dicha electrónica deberá ser capaz de elaborar y proporcionar parámetros estadísticos, datos de consumo y caudales mediante índices registrados previamente en la memoria interna del contador.

### **Apartado 2. Principio de funcionamiento.**

No se establece principio de funcionamiento.

### **Apartado 3. Estanqueidad e indeformabilidad.**

Los contadores ofertados deben fabricarse con materiales de una resistencia y durabilidad adecuadas al uso al que se destina.

Los contadores ofertados deberán resistir, de modo permanente, sin que se produzcan defectos de funcionamiento, fugas ni filtraciones a través de sus paredes, ni deformaciones permanentes, la presión continua del agua para la que están diseñados.

La presión máxima de servicio deberá ser, como mínimo, de 16 bar, debiendo quedar justificado este requisito en la correspondiente evaluación de la conformidad.

#### **Apartado 4. Materiales.**

Los contadores ofertados deberán estar fabricados con materiales que garanticen una resistencia y estabilidad adecuadas para su uso con agua apta para el consumo humano, así como de no introducir alteraciones en las características de las aguas suministradas por Canal de Isabel II.

Los materiales deberán resistir las corrosiones internas y externas normales, protegiéndose en caso de necesidad mediante la aplicación de tratamientos superficiales adecuados.

Las variaciones de temperatura del agua no deberán alterar las propiedades de los materiales de fabricación, siempre que se produzcan dentro del campo de las temperaturas de servicio establecidas en la correspondiente evaluación de la conformidad.

El dispositivo indicador del contador de agua deberá estar protegido mediante ventana transparente. También se podrá suministrar una tapa de forma adecuada como protección adicional.

En cualquier caso, los materiales constitutivos de los contadores ofertados cumplirán la legislación aplicable relativa a los materiales susceptibles de entrar en contacto con agua para el consumo humano, Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

#### **Apartado 5. Dimensiones.**

Los contadores electrónicos objeto de este contrato, habrán de ser intercambiables con los que en la actualidad utiliza Canal de Isabel II para la facturación domiciliaria, para lo cual sus dimensiones, en lo que se refiere a longitudes máximas y pasos de rosca, deberán adaptarse a las características establecidas en el **Anexo I** de este documento.

El cumplimiento de las características de los contadores referidas en el párrafo anterior se verificará por el Laboratorio de Contadores de Canal de Isabel II, tanto a través de la documentación técnica aportada en la oferta, como en las muestras presentadas en el procedimiento de licitación.

#### **Apartado 6. Campana, precinto y filtros.**

El elemento protector que cubre la esfera de lectura, que denominaremos campana, debe tener la suficiente consistencia con objeto de evitar posibles roturas, fugas y fraudes en la relojería del contador, debiendo ser además resistente al rajado. La tapa, si la hubiera, debe tener una unión robusta con el resto del contador.

En contadores con partes móviles en contacto con el flujo de agua, el contador estará provisto de un filtro o rejilla a la entrada de éste. Dicho filtro o rejilla será indeformable, y en los casos en los que sea desmontable, no deberá caerse de forma accidental.

Los contadores deberán llevar dispositivos de protección que permitan:

- Impedir el desmontaje o la modificación del contador o de su dispositivo de regulación, sin deterioro de dichos dispositivos.
- Colocar un precinto que impida que el contador pueda desmontarse de la acometida sin deteriorar el precinto.

Estos últimos aspectos se comprobarán en la documentación aportada en las especificaciones técnicas del licitador, así como en las muestras, por parte del Laboratorio de Contadores de Canal de Isabel II, en los modelos presentados al procedimiento de licitación.

**Apartado 7. Sensibilidad respecto a irregularidades en el campo de la velocidad.**

Los contadores deberán garantizar que no presentan afecciones a la medición y a la precisión por irregularidades en el campo de velocidad, no precisando tramos rectos ni aguas arriba ni aguas abajo de su instalación, a través de la clasificación U0/D0 (según Norma ISO 4064).

Este requisito deberá quedar justificado en la correspondiente evaluación de conformidad, así como en los ensayos realizados en el Laboratorio de Contadores de Canal de Isabel II en los modelos presentados al procedimiento de licitación.

**Apartado 8. Caudal permanente ( $Q_3$ ) por calibre.**

Los contadores ofertados deberán cumplir con los valores de caudales permanentes ( $Q_3$ ), de acuerdo con la definición del R.D. 244/2016, reflejados en el **Anexo II** del presente documento.

En ningún caso se podrán presentar caudales permanentes ( $Q_3$ ) menores a los del **Anexo II**.

En el caso que el fabricante opte por un caudal permanente mayor que el indicado en la tabla del **Anexo II**, deberá asegurar una caudal mínimo de:

Contador calibre 15 mm: ( $Q_1$ )  $\leq 0,0125 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Contador calibre 20 mm: ( $Q_1$ )  $\leq 0,0200 \text{ m}^3/\text{h}$ .

**Apartado 9. Características metrológicas.**

Todos los modelos de contadores ofertados han de tener la evaluación de conformidad con la clase metrológica ofertada, en posición horizontal, de acuerdo con el R.D. 244/2016, que como mínimo será (Ratio  $Q_3/Q_1$ ) de  $R \geq 200$

Se entiende por posición horizontal, cuando la entrada y la salida del contador están a la misma altura.

**Apartado 10. Dispositivo indicador.**

La unidad de medida será el metro cúbico ( $\text{m}^3$ ), símbolo que deberá aparecer en el totalizador o inmediatamente junto al número indicado.

El color negro se deberá utilizar para indicar el metro cúbico y sus múltiplos, mientras que el color rojo se empleará para indicar los submúltiplos del metro cúbico, siendo admisibles otros medios de indicación de metro cúbico, múltiplos y submúltiplos siempre que no haya ambigüedad para distinguir la parte entera de la decimal del volumen, tal como se indica en el siguiente párrafo.

Se admitirán los siguientes otros medios de indicación:

- Un color visiblemente diferenciado para los submúltiplos.
- Un tamaño o espesor de dígito visiblemente inferior para los submúltiplos con una coma de separación entre múltiplos y submúltiplos.
- Una coma de separación entre múltiplos y submúltiplos.

El totalizador ha de permitir la lectura fácil, rápida, clara y segura, sin ambigüedades del volumen de agua medido. Será de tipo electrónico, sin que existan en él partes mecánicas, y dispondrá de una

pantalla de cristal líquido en donde se reflejará, como mínimo, la siguiente información:

- Índice de consumo de agua en  $\text{m}^3$ : Como mínimo dispondrá de 6 dígitos, es decir, podrá acumular un volumen de 999.999  $\text{m}^3$ . Las cifras deberán tener una altura mínima aparente de 4 mm.
- Índice de consumo de agua en submúltiplos de  $\text{m}^3$ : La indicación mínima será una centésima de litro para el contador de diámetro 13/15 mm y dos centésimas de litro para el contador de 20 mm. En este caso, las cifras indicadoras deberán tener una altura mínima aparente de 4 mm.
- Indicador de nivel de carga de la batería.
- Indicador de sentido de flujo.

Además de estos requisitos mínimos, se valorará positivamente en la licitación si el equipo de medida puede proporcionar aviso en el caso de que acontezcan las siguientes eventualidades:

- Indicador de fuga.
- Indicador de fallo interno de la electrónica del contador.

Se permite un display no permanente, incluso durante la medición, que deberá mostrar el volumen en el momento en que sea requerido. Si el display es no permanente, el tiempo de indicación debe durar por lo menos diez segundos.

Cuando el totalizador sea capaz de mostrar información adicional, ésta deberá mostrarse sin ambigüedad. Se deberá incluir un elemento que permita controlar la operación correcta del display.

La parte decimal de la lectura expresada en metros cúbicos puede no ser mostrada en el mismo display que la parte correspondiente a la unidad entera. En este caso, la lectura debe ser clara y sin ambigüedad.

Se cumplirá con lo establecido en la norma ISO 4064, así como en la legislación aplicable en cada momento.

Estos aspectos deberán comprobarse en la documentación aportada en la oferta técnica, así como en las muestras, siempre que ello sea posible, por parte del Laboratorio de Contadores del Canal de Isabel II, en todos los modelos presentados al procedimiento de licitación.

#### **Apartado 11. Marcas e inscripciones.**

Los contadores deberán cumplir con las marcas e inscripciones de la Norma ISO 4064.

Por parte del Laboratorio de Contadores de Canal de Isabel II se comprobará en las muestras presentadas la existencia de las siguientes marcas e inscripciones, así como en la documentación aportada:

- Unidad de medida: metro cúbico
- Clase de precisión, cuando difiera de la clase de precisión 2
- Valor numérico de  $Q_3$
- Valor numérico de  $Q_3/Q_1$ , precedido por la letra R (Ratio del contador)
- Signo de la aprobación de tipo de acuerdo con las legislaciones nacionales
- Nombre de la marca registrada por el fabricante
- Año de fabricación, los últimos dos dígitos del año de fabricación
- Número de serie (tan cerca como sea posible del dispositivo indicador)
- Dirección del flujo, por medio de una flecha (mostrando a ambos lados del cuerpo o en un

lado solo siempre y cuando la flecha de dirección del flujo sea fácilmente visible bajo cualquier circunstancia)

- Presión máxima admisible si ésta excede de 1 MPa
- Letra V o H, si el contador sólo puede funcionar en vertical o en posición horizontal
- La clase de temperatura cuando difiera de T30
- La clase de pérdida de presión cuando ésta difiera de  $\Delta P$  63
- La clase de sensibilidad a la instalación cuando ésta difiera de U0/D0

Canal de Isabel II indicará al adjudicatario el sistema de numeración de los contadores a adquirir (estructura y formato de los números de serie), con objeto de que en todo momento sea compatible con las aplicaciones informáticas de esta empresa, comprometiéndose el adjudicatario a la adaptación siempre que sea necesaria.

Los contadores suministrados deberán incorporar un código que permita la lectura óptica y extraer, al menos, la información del número de serie del contador.

#### **Apartado 12. Temperatura.**

La temperatura del agua para la que el contador esté diseñado deberá ser como mínimo de 30 °C (clase T30).

Este requisito deberá justificarse en la correspondiente evaluación de conformidad del contador, o en documento técnico justificativo del fabricante.

#### **Apartado 13. Pérdida de presión.**

La pérdida de presión máxima del contador dentro de las condiciones normales de funcionamiento será de 0,63 bar (clase  $\Delta p$  63).

Este requisito deberá justificarse en la correspondiente evaluación de la conformidad del contador o en documento técnico justificativo del fabricante.

#### **Apartado 14. Condiciones nominales de funcionamiento.**

Se cumplirá con lo establecido en la norma ISO 4064, así como en la legislación aplicable en cada momento, en lo relativo a:

- El valor numérico del caudal permanente,  $Q_3$ , expresado en m<sup>3</sup>/h
- El rango de medida (Ratio  $Q_3/Q_1$ )
- El ratio  $Q_4/Q_3=1,25$
- El ratio  $Q_2/Q_1= 1,60$

#### **Apartado 15. Aptitud.**

El licitador deberá especificar si el contador está diseñado para medir el flujo inverso.

Los contadores no diseñados para la medición del flujo inverso deberán impedirlo o ser capaces de soportar un reflujo accidental sin deterioro o cambio en sus propiedades metrológicas para el flujo en sentido normal.

Los contadores deberán ser capaces de soportar la influencia del campo magnético descrito en el

ensayo 3 del apartado 18.1 *Procedimiento para la realización de los ensayos* sin deterioro o cambio en sus propiedades metrológicas.

#### **Apartado 16. Características técnicas del sistema de comunicaciones.**

Este apartado regula las características técnicas de los equipos con el fin de determinar la forma en que la información se obtiene y se procesa.

Los dispositivos deben llevar asociado/conectado un dispositivo de almacenamiento de datos (remota o data logger) donde quedarán registradas todas las medidas efectuadas por el contador. Este dispositivo debe comunicarse correctamente con el contador y recibir toda información que éste le transmita, para almacenarla.

##### 16.1 Protocolo de comunicaciones

Todos los contadores estarán equipados con dos puertos de conexión iguales a los que utiliza la remota/data logger, con su cable de conexión correspondiente.

##### 16.2 Especificaciones a nivel de información

El fabricante deberá proporcionar a Canal de Isabel II el software y licencias necesarias, que permitan la decodificación de toda la información proporcionada por el contador, de forma que dicha información pueda ser utilizada por Canal de Isabel II, quien a su vez queda facultado para incorporar dicho software en cualquiera de sus sistemas con objeto de poder utilizarlo para la decodificación de la información suministrada.

##### 16.3 Dispositivos adicionales para la comunicación entre contador y remota/data logger.

El fabricante deberá proporcionar los dispositivos y equipamientos necesarios que permitan realizar la lectura automática de sus contadores, sin ningún coste adicional para Canal de Isabel II, es decir, con cargo total al fabricante.

En el caso de ser necesarios, el fabricante entregará los cables necesarios para conectar el equipo de medida con la remota/data logger además de cualquier otro elemento o dispositivo necesario para la correcta obtención de los datos medidos. Proporcionará también el manual de funcionamiento, instalación y mantenimiento de todos los dispositivos adicionales necesarios para la lectura.

##### 16.4 Aceptación y normalización de los contadores electrónicos, comunicación, información, dispositivos adicionales para la lectura y lecturas

La aceptación de los contadores electrónicos, protocolo de comunicaciones, tipo de información y modos de lectura, así como la compatibilidad entre los distintos dispositivos (remota/data logger y contador) será realizada por Canal de Isabel II con el apoyo técnico, tanto interno como externo, que el mismo considere necesario, que permita validar los factores anteriormente citados.

##### 16.5 Envío de datos del contador

En el caso de que el contador proporcione la medida del flujo circulante mediante la generación de pulsos de volumen consumido, la toma de lecturas y la transmisión de datos entre el equipo de medida y la remota/data logger deberá poder hacerse con una frecuencia tal que se garantice que el



tiempo transcurrido entre lecturas consecutivas sea igual o inferior a 0,1 segundos, con la condición adicional de que el volumen por pulso sea igual o inferior a 0,1 L.

Frecuencias inferiores en el envío y registro de datos de consumo serán aceptadas únicamente en el caso de que el volumen por pulso sea inferior a 0,1 L y en la oferta quede justificado que la serie temporal de pulsos acumulados podrá restituirse a una serie caudal-tiempo con igual o mayor precisión que en la hipótesis establecida como referencia (0,1 s de intervalo de tiempo entre registros consecutivos y volumen acumulado de 0,1 L).

Si la señal enviada a la remota/data logger fuese el caudal instantáneo circulante, el equipo de medida deberá poder efectuar de manera continua lecturas con una cadencia mínima de 1 dato cada 5 segundos (velocidad de muestreo).

El cumplimiento de los anteriores requisitos deberá quedar justificado aportando certificación emitida por un laboratorio externo en la que se indique el modelo de contador ofertado, junto con la documentación justificativa de los ensayos y pruebas realizados.

Como comprobación adicional de que la comunicación y el envío de información a la remota/data logger se realizan de manera correcta, deberán cumplirse las condiciones que se especifican en el **Anexo III** del presente documento.

#### 16.6 Dispositivo de almacenamiento de datos o remota/data logger

El fabricante deberá proporcionar, de forma adicional, el dispositivo data logger o remota. Éste será capaz de leer, almacenar y transmitir los datos a través de la red de comunicaciones tal y como se describe en la Memoria del Pliego al que el presente Apéndice complementa y en el apartado 16.5 *Envío de datos del contador* del presente documento.

La remota/data logger debe cumplir también con todas las características detalladas en el **Anexo III**.

El licitador podrá presentar un contador con doble función de contador y data logger al mismo tiempo. De ser así, el contador debe cumplir, además de las propias especificaciones de contador, aquellas relativas a la remota/data logger que se han descrito en los apartados anteriores así como las que se detallan en el **Anexo III**.

#### **Apartado 17. Alimentación eléctrica.**

Si la alimentación eléctrica de los circuitos del contador se realiza mediante batería interna fija, ésta deberá garantizar una autonomía mínima de 5 años de servicio ininterrumpido, supuestas unas condiciones de funcionamiento iguales a las descritas en el apartado 16.5 *Envío de datos del contador*. Dicho requisito estará justificado mediante la aportación de informes de ensayo o certificación de las baterías emitidos por laboratorios externos al licitador y al propio fabricante de las baterías.

La certificación emitida deberá indicar el modelo de batería que se instala en el modelo de contador ofertado, junto con la documentación justificativa de los ensayos y pruebas realizadas.

### CAPÍTULO III.- COMPROBACIÓN TÉCNICA DE LAS OFERTAS Y VALORACIÓN DE LAS MUESTRAS

#### **Apartado 18. Comprobaciones**

Para poder realizar la comprobación técnica de las ofertas, además de la verificación de los criterios definidos en los capítulos anteriores, se realizarán los ensayos descritos en el apartado 18.1 *Procedimiento para la realización de los ensayos* de este documento.

El licitador deberá entregar ocho muestras en total, cuatro muestras por cada diámetro, en el Laboratorio de Contadores de Canal de Isabel II mediante la justificación con el correspondiente albarán emitido o sellado por el laboratorio en el plazo establecido para la presentación de las ofertas.

De las cuatro muestras entregadas de diámetro 13/15, dos se utilizarán para realizar las comprobaciones metrológicas y las otras para las comprobaciones de comunicaciones, según se describe en este documento en sus apartados correspondientes.

Con la misma finalidad que lo anteriormente citado, para el calibre de 20 mm se entregarán otras cuatro muestras, dos se utilizarán para realizar las comprobaciones metrológicas y las otras para las comprobaciones de comunicaciones, según se describe en este documento en sus apartados correspondientes.

Los ensayos se realizarán con el Ratio y  $Q_3$ , presentado por el fabricante, marcado en las muestras.

Los ensayos se realizarán en el Laboratorio de Contadores de Canal de Isabel II u otro laboratorio que determine esta Empresa Pública, cualificado en los ensayos metrológicos objeto de las pruebas.

Si el licitador lo solicita, con posterioridad a la realización de los ensayos indicados en el presente Capítulo, Canal de Isabel II le entregará los certificados acreditados con los resultados de estos.

#### *Apartado 18.1 Procedimiento para la realización de los ensayos.*

Los ensayos se realizarán con el mismo procedimiento en todas las muestras presentadas.

Se utilizarán las dos muestras, de cada diámetro, para los ensayos 1 a 3 y las otras dos muestras para el ensayo 4. En total, todas las muestras presentadas deben realizar los cuatro ensayos.

Para los ensayos de determinación de un error a un caudal, el procedimiento de verificación se corresponde con el que a la fecha del presente documento tiene acreditado Canal de Isabel II.

Para la evaluación metrológica se denominarán los caudales,  $Q$ , de la forma siguiente, de acuerdo con lo especificado en la normativa aplicable (R.D. 244/2016):

- Caudales normales:  $Q_2 \leq Q \leq Q_4$
- Caudales bajos:  $Q_1 \leq Q < Q_2$

Los caudales serán los que correspondan al Ratio  $Q_3/Q_1$  del contador presentado.

#### **Ensayo 1: Curva completa**

Se entenderá por curva completa del contador, la verificación de los cuatro caudales a los que hace

referencia la norma aplicable (R.D. 244/2016), junto con los caudales siguientes incluidos dentro de los llamados “caudales normales”: (Q<sub>4</sub>/4) y (Q<sub>4</sub>/10).

### Ensayo 2: Caudal de arranque de los contadores.

Se realizará una prueba en las siguientes condiciones:

- La presión del ensayo será de, al menos 0,3 bar a la entrada del contador.
- Se hará circular un caudal de 2 L/h para el contador de 13/15 mm y 3 L/h para el contador de 20 mm.

Se esperará 4 minutos. Se comprobará si los contadores son capaces de totalizar volumen. En el caso de que no se supere esta prueba se hará un nuevo ensayo en las siguientes condiciones:

- Se hará circular un caudal de 3 L/h para el contador de 13/15 mm y 5 L/h para el contador de 20 mm.

Nuevamente se esperará 4 minutos y se comprobará si los contadores son capaces de totalizar volumen en estas circunstancias.

### Ensayo 3: Inmunidad a campos magnéticos:

Se realizará una prueba a los caudales Q<sub>2</sub> y Q<sub>3</sub>, con un campo magnético de las características que se indican en la tabla, colocado exteriormente en el punto de máxima afección, obtenido por el oficial verificador.

TIPO	DIMENSIONES (mm)	AREA SUPERFICIAL [cm <sup>2</sup> ]	FUERZA DE SUJECCIÓN [N]
NEODIMIO	(Bloque) 30x30x15	9	600

### Ensayo 4: Comportamiento a nivel de comunicaciones del contador:

Se realizarán las pruebas descritas en el punto 1 del **Anexo III**.

#### Apartado 18.2 Criterios para la evaluación de los resultados de los ensayos

Para la evaluación de los resultados de los ensayos se establecen dos tipos de criterios:

- Criterios excluyentes: los resultados de los ensayos relacionados con los criterios excluyentes, tendrán como consecuencia la aceptación o rechazo de la oferta del licitador.
- Criterios valorables: los resultados de los ensayos relacionados con los criterios valorables supondrán la asignación o no de los puntos correspondientes a cada uno de los mismos de conformidad con lo indicado en el apartado 8 A) del Anexo I al PCAP.

Para evaluar el cumplimiento de un criterio, no se tendrá en cuenta la incertidumbre expandida de medida del Laboratorio.

**Criterio 1: Excluyente. Ensayo 1: Curva completa.**

Este criterio es excluyente y se considera superado cuando, tras el **ensayo 1**, se verifiquen las dos condiciones siguientes:

Error máximo en "caudales normales":  $E \leq \pm 2\%$

Error máximo en "caudales bajos":  $E \leq \pm 5\%$

Este criterio debe superarse en todas las muestras ensayadas para cada diámetro.

**Criterio 2: Excluyente. Ensayo 2: El contador no debe favorecer sistemáticamente a ninguna de las partes (subcontaje o sobrecontaje):**

Este criterio es excluyente y se considera superado cuando en el **ensayo 1** se cumpla, al menos, una de las condiciones siguientes:

- a) Los errores en los 6 caudales ensayados de la curva completa de cada contador ( $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_4/10$ ,  $Q_4/4$ ,  $Q_3$  y  $Q_4$ ) deberán ser iguales o inferiores a la mitad del límite especificado, es decir:
  - $E \leq \pm 1\%$  a caudales normales
  - $E \leq \pm 2,5\%$  a caudales bajos
- b) Se admite que hasta 3 errores en los 6 caudales ensayados de la curva completa de cada contador estén fuera de los límites indicados en el apartado a), siempre que los 6 errores no tengan el mismo signo. Con objeto de evaluar si los errores del contador tienen el mismo signo, para el análisis del presente criterio se aceptará una tolerancia en el error de  $\pm 0,4\%$  en el sentido más favorable al contador.
- c) Se admite que hasta 4 errores en los 6 caudales ensayados de la curva completa de cada contador estén fuera de los límites indicados en el apartado a), siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:
  - $E \leq \pm 1,5\%$ , en el caso de los caudales normales.  
Los 6 errores no tengan el mismo signo. Con objeto de evaluar si los errores del contador tienen el mismo signo, para el análisis del presente criterio se aceptará una tolerancia en el error de  $\pm 0,4\%$  en el sentido más favorable al contador.

Este criterio debe superarse en las dos muestras ensayadas para cada diámetro.

**Criterio 3: Excluyente. Ensayo 4: Comportamiento a nivel de comunicaciones del contador.**

Se realizarán las pruebas descritas en el **Anexo III**, debiendo superarse todas ellas. Este criterio será superado cuando todos los contadores resulten positivos tras la prueba.

Este criterio debe superarse en las dos muestras ensayadas para cada diámetro.

**Criterio 4: Excluyente. Características de la remota/data logger.**

Los criterios mínimos que debe cumplir la remota/data logger vienen descritos en los puntos 1, 2, 3 y 4 del **Anexo III**, de obligado cumplimiento.

**Criterio 5: Valorable. Ensayo 2: Caudal de arranque.**

Este criterio es valorable y se considera superado cuando los contadores se pongan en marcha durante la realización del **ensayo 2**.

Este criterio debe superarse en las dos muestras ensayadas para cada diámetro.

**Criterio 6: Valorable. Ensayo 3: Inmunidad a campos magnéticos.**

Este criterio es valorable y se considera superado cuando los errores a  $Q_3$  y  $Q_2$ , durante la realización del **ensayo 3**, cumplan con la relación siguiente

$$E \leq \pm 2 \%$$

Este criterio debe superarse en las dos muestras ensayadas para cada diámetro.

**Criterio 7: Valorable. Mejora del ratio, R.**

El Ratio (ISO 4064) mínimo exigido, según lo especificado en el apartado 9, es  $R=200$ .

Si el licitador en su oferta presenta un ratio superior al mínimo exigido, todas las comprobaciones técnicas y ensayos definidos en el presente documento se realizarán considerando el ratio presentado.

El incumplimiento de cualquiera de los criterios excluyentes tendrá como consecuencia la exclusión de la oferta del licitador. El cumplimiento de todos los criterios excluyentes para el ratio presentado, tendrá como consecuencia la obtención de los puntos correspondientes por mejora de ratio, de conformidad con lo indicado en el apartado 8 A) del Anexo I al PCAP.

En cualquier caso, el Ratio debe estar avalado por la correspondiente evaluación de la conformidad.

Este criterio debe superarse en las dos muestras ensayadas para cada diámetro.

**Criterio 8: Valorable. Frecuencia en el registro de lecturas (velocidad de muestreo).**

La frecuencia mínima exigida en la toma de lecturas se establece según lo especificado en el apartado 16 del presente Apéndice.

Si la frecuencia correspondiente del contador ofertado es superior al mínimo exigido, se aplicará el presente criterio valorable:

- En el caso de tratarse de un equipo en el que la señal que se envía es el caudal instantáneo circulante, se aplicará este criterio cuando la cadencia en la lectura y registro de datos en la remota/data logger (tiempo transcurrido entre dos lecturas consecutivas) sea inferior a 5 segundos.
- En el caso de tratarse de un equipo provisto de totalizador de manera que la señal enviada sea el pulso correspondiente al volumen acumulado, se aplicará este criterio cuando la cadencia en la lectura y registro de pulsos en la remota/data logger sea inferior a 0,1 segundos (tiempo transcurrido entre lecturas consecutivas) y además se cumpla que el volumen correspondiente al pulso emitido sea igual o inferior a 0,1 L.
- Otras combinaciones de resolución de frecuencia de lectura y volumen acumulado del pulso, se aceptarán únicamente en el caso de que en la metodología presentada por el ofertante quede justificado que la precisión obtenida en la generación de la curva de caudal será al menos equivalente a la proporcionada por la configuración anterior.

El licitador deberá garantizar la velocidad de muestreo solicitada, aportando certificación emitida por un laboratorio externo en la que se indique el modelo de contador ofertado, junto con la documentación justificativa de los ensayos y pruebas realizados.

Como comprobación adicional de que la comunicación y el envío de información a la remota/data logger se realizan de manera correcta, deberán cumplirse las condiciones que se especifican en el **Anexo III** del presente documento.

#### **Criterio 9: Valorable. Perfil de consumo.**

Este criterio es valorable y se aplicará si cumple lo especificado según se indica en el punto 4 del **Anexo III**.

### **CAPÍTULO IV.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO DE LOTES DE CONTADORES**

El objeto del presente capítulo es establecer los criterios de aceptación y rechazo para lotes de contadores nuevos sobre los que el Laboratorio de Contadores de Canal de Isabel II (en adelante el Laboratorio) realizará las comprobaciones que se indican a continuación, de forma previa a la aceptación de dichos lotes para su adquisición por parte de Canal de Isabel II.

#### **Apartado 19. Definiciones y clasificación de defectos**

A continuación, se relacionan las siguientes **definiciones**:

- **Lote:** cantidad definida de algún producto, material o servicio, reunida junta.
- **Tamaño del lote:** número de elementos en un lote.
- **Muestra:** uno o más elementos extraídos de un lote con objeto de proporcionar información sobre este.
- **Tamaño de la muestra:** el número de elementos en la muestra. El tamaño de la muestra usual es del 1% del tamaño del lote de pedido.
- **EMP:** Errores Máximos Permitidos en % a un determinado caudal de un contador, según lo indicado en el presente documento. Para evaluar dicho cumplimiento, no se tendrá en cuenta la incertidumbre de medida del Laboratorio.

Canal de Isabel II tomará muestras de cada lote para su verificación en el Laboratorio. Estas muestras serán iguales o superiores al 1% del lote, con un mínimo de 3 unidades.

#### **Apartado 19.1.-TESTEO BÁSICO**

##### **Clasificación de defectos en el testeo básico:**

Los defectos se clasifican como:

## 1. DEFECTOS EN LA METROLOGÍA DEL CONTADOR

### 1.1 Defectos muy leves en Metrología:

Cuando el error del contador en valor absoluto se encuentra entre los límites siguientes:

$$5\% < |\text{error a } Q_1| \leq 5,4\%$$

$$2\% < |\text{error a: } Q_2, Q_3, Q_4| \leq 2,4\%$$

### 1.2 Defectos leves en Metrología:

Cuando el error del contador en valor absoluto se encuentra entre los límites siguientes:

$$5,4\% < |\text{error a } Q_1| \leq 7,5\%$$

$$2,4\% < |\text{error a: } Q_2, Q_3, Q_4| \leq 3\%$$

### 1.3 Defectos Graves en Metrología:

Cuando el error del contador en valor absoluto se encuentra entre los límites siguientes:

Errores superiores a los indicados en el párrafo anterior, es decir

$$|\text{Error a } Q_1| > 7,5\%$$

$$|\text{Error a: } Q_2, Q_3, Q_4| > 3\%$$

### 1.4 Defectos muy graves en Metrología:

Se consideran defectos muy graves, un contador parado a un caudal, o con errores superiores al 50%, a cualquier caudal distinto de  $Q_4$  o  $Q_1$ .

## 2. OTROS DEFECTOS

A continuación, se indican una serie de “otros defectos” clasificados según su gravedad:

### 2.1 Otros defectos muy leves:

- Las cajas están rotas.
- Faltan las instrucciones de montaje en la caja, cuando es un requisito.
- El número de serie de la caja es distinto del contador.

### 2.2 Otros defectos leves:

- Falta alguna marca reglamentaria.
- El contador está golpeado.
- Defectos no funcionales en la carcasa, como arañazos, rebabas en las roscas, etc.

- La pintura exterior mancha
- La serigrafía de las marcas no es clara.
- Faltan tapas, del contador o de sistemas de conexión.

### 2.3 Otros defectos graves:

- No se distingue el número de serie.
- Contadores con nº de serie distinto en el contador que en la pegatina del código de barras.
- Defectos en las roscas que comprometan su instalación.
- La pintura interior mancha o se desprende
- El contador fuga.
- Algún elemento de la relojería no funciona.
- Datos erróneos en la serigrafía del contador.
- El contador no supera 10 horas a Q<sub>4</sub>.
- Contador parado
- Precinto roto o inexistente

### Apartado 19.2.-TESTEO EXTENDIDO

#### **Clasificación de defectos en el testeo extendido:**

Los defectos se clasifican como:

#### **1. DEFECTOS EN LA METROLOGÍA DEL CONTADOR**

##### 1.1 Defectos leves en Metrología:

1.1.1. Cuando se no se cumpla el Criterio 2 de no favorecer sistemáticamente a ninguna de las partes, definido en el apartado 18 *Comprobaciones* de este documento.

1.1.2. Cuando no se cumpla el Criterio 5 para el caudal de arranque definido en el apartado 18 *Comprobaciones* de este documento.

##### 1.2 Defectos Graves en Metrología:

1.2.1. Cuando no se cumpla el Criterio 6 de inmunidad a campos magnéticos, definido en el apartado 18 *Comprobaciones* de este documento.

### **Apartado 20.-Criterios de aceptación y rechazo de lotes**

Canal de Isabel II realizará el testeo básico en todos los lotes. La realización del testeo extendido quedará a criterio de Canal de Isabel II.

La siguiente tabla muestra el número de contadores defectuosos límite no admisible en una muestra, dependiendo del tipo de defecto (muy leve, leve, grave o muy grave) y del tamaño de la muestra (3 a 20, 30, 40 y 50), considerando de forma conjunta los defectos encontrados en el testeo básico y en el extendido.



	N° de contadores defectuosos límite no admisible en una muestra																				
Tamaño de la muestra	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	30	40	50
Defecto Muy leve	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	16	21	26
Defecto Leve	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	10	13	16
Defecto Grave	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	4
Defecto Muy grave	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabla 1: Unidades para rechazar un lote en función del tamaño de la muestra

Si la primera muestra no cumple los criterios indicados en la tabla 1, y los defectos son leves o muy leves, se ensaya una segunda muestra. Si la segunda muestra no cumple los criterios indicados en la tabla 1, se rechaza el lote.

Si la primera muestra no cumple los criterios indicados en la tabla 1, y los defectos son graves o muy graves, se ensaya una segunda muestra de tamaño doble de la primera muestra. Si la segunda muestra no cumple los criterios indicados en la tabla 1, se rechaza el lote.

La verificación de las siguientes muestras se puede hacer de tal forma que se busque exclusivamente el defecto detectado en la primera, para aceptar o rechazar el lote.

En el caso que en una muestra se encuentren varios tipos de defectos de distintas categorías, se considera el criterio más restrictivo para el fabricante, teniendo en cuenta que un defecto de una categoría, siempre puede considerarse de inferior categoría.

Independientemente del tipo de defecto y de la aceptación o no del lote, al fabricante se le devuelven siempre los contadores defectuosos, por “defectos en la metrología del contador”, con un certificado acreditado de los resultados del ensayo.

Para los “otros defectos”, al fabricante se les devuelven siempre los contadores con defectos graves o leves, y se le notifican los defectos muy leves.

En caso de rechazo del lote, se devuelve todo el lote al fabricante, no aceptándose su adquisición por parte de Canal de Isabel II.

**ANEXO I – DIMENSIONES DE CONTADORES**

CALIBRE CONTADOR (mm)	LONGITUD mm	ANCHURA MÁXIMA mm	ALTURA MÁXIMA (sin considerar tapa) mm	ROSCA GAS CONTADOR (pulgadas)	
				Entrada	Salida
Ø 13/15	115	110	125	3/4	3/4
Ø 20	190	110	125	1	1

**ANEXO II – VALORES PARA CAUDALES PERMANENTES**

<b>CALIBRE DE CONTADOR (mm)</b>	<b>Q<sub>3</sub> (m<sup>3</sup>/h) (R.D. 244/2016)</b>
13/15	2,50
20	4,00

### ANEXO III – ESPECIFICACIONES MÍNIMAS DEL DISPOSITIVO REMOTA/DATA LOGGER

El contador en cuestión debe ser capaz de enviar los datos recogidos a un dispositivo externo conectado al contador, remota o data logger.

Las especificaciones mínimas con las que debe contar la remota/data logger se detallan a continuación:

1. El dispositivo remota/data logger debe comunicar perfectamente con el contador suministrado, procesando de forma correcta toda la información obtenida del contador, sin ningún tipo de error.

La comunicación se comprobará en el Laboratorio de Contadores de Canal de Isabel II, donde se realizarán dos pruebas, con dos muestras de cada diámetro. Los contadores se situarán en el banco, cada uno conectado a su correspondiente remota/data logger. El software o equipos necesarios para la lectura de la remota/data logger, lo proporcionará el licitador.

- En la primera prueba, se realiza un ensayo de la curva completa como se especifica en el apartado 18.1 *Procedimiento para la realización de los ensayos*. Una vez finalizados los ensayos, se extraerá la información de cada remota/data logger, a través del software proporcionado. La información obtenida de la remota/data logger se comparará con la obtenida en el banco de ensayo en lo referente a valores máximos, y mínimos de caudal. Será permitida una discrepancia del 2,5 % en el valor medio del caudal obtenido.
- Del estudio de la información extraída de la remota/data logger se verificará también el grado de cumplimiento de los requisitos de frecuencia en el registro de datos correspondientes al Criterio 8 Frecuencia en el registro de lecturas (velocidad de muestreo).

Solo un contador discrepante se considerará error en la prueba, en dicha muestra.

2. El dispositivo remota/data logger debe tener la capacidad suficiente de almacenamiento como para almacenar todos los datos que se recojan del contador, al menos, durante 1 mes.
3. El dispositivo remota/data logger debe tener capacidad de recoger y almacenar información de datos con la velocidad de muestreo/frecuencia en el envío y registro de lecturas óptima que tenga el equipo de medida definida en el criterio 8 del apartado 18.2.
4. Si el licitador presenta un contador el cual sea capaz de generar un perfil de consumo, este debe cumplir que:
  - El contador sea capaz de generar un perfil de consumo de cada usuario, estrictamente a través de los datos obtenidos de las lecturas. Este perfil mostrará la información de consumo en periodos muy concretos (cada hora), a lo largo de un espacio preestablecido de tiempo (una semana). Toda esta información quedará registrada en la remota/data logger y podrá ser extraída al mismo tiempo que se extraen los datos de consumo.
  - Será obligatorio que, para obtener este perfil de consumo, no sea necesario ningún dispositivo adicional y sea completamente legible y extraíble del mismo modo que se obtienen los datos de consumo reales (a través de la remota/data logger).

En el Laboratorio de Contadores se comprobará que los datos mostrados en el perfil de

consumo sean exactamente los mismos datos que se han obtenido a través de la lectura del contador.

La comprobación consistirá en dos fases:

- Fase 1: con dos muestras de contadores de cada diámetro, se programa el ensayo de forma que en dos horas distintas de un día concreto se realiza un caudal distinto, empezando por Q3. A la hora siguiente se programa un ensayo a  $0,1 \times Q4$ .
- Fase 2: al finalizar la fase 1, se programa el ensayo a un caudal de  $0,25 \text{ m}^3/\text{h}$  durante 22 horas.

Una vez finalizada la Fase 2, se exportarán los datos del perfil de consumo almacenado en la remota/data logger y se compararán con los datos obtenidos del contador.

Todos los datos que se muestran en el perfil deben coincidir con un margen de tolerancia de 2,5% con los del contador, sin excepción. En caso de detectar una discrepancia superior a la descrita en un tramo (horario), de cualquier muestra de las cuatro, quedará invalidada la prueba y no se aplicará ninguna bonificación al presente licitador por esta característica.

Si el licitador presenta un contador con doble función: contador y data logger al mismo tiempo, todas las características, adicionalmente a las que conciernen al contador, referidas a la remota/data logger, deben ser cumplidas en su totalidad.