

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HA
DE REGIR EN EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE
EQUIPOS DE MEDIDA DE CAUDAL Y VOLUMEN
SUMINISTRADO A SECTORES DE DIÁMETROS
ENTRE 40 Y 300 MM**

**PROCEDIMIENTO ABIERTO CON PLURALIDAD
DE CRITERIOS**

CONTRATO N.º 180/2024

ÍNDICE

CAPÍTULO I.- DISPOSICIONES GENERALES	4
Apartado 1.1 Antecedentes	4
Apartado 1.2 Objeto del contrato	4
Apartado 1.3. Condiciones del Suministro	5
1.3.1 Repuestos y asistencia técnica	5
1.3.2 Plazos de entrega	5
1.3.3 Garantía de los equipos	5
1.3.4 Derecho de rechazo	5
1.3.5 Petición de equipos	6
1.3.6 Entrega de equipos	6
CAPÍTULO II.- REQUISITOS TÉCNICOS Y FUNCIONALES MÍNIMOS REQUERIDOS PARA LOS CONTADORES	
OBJETO DEL CONTRATO	6
Apartado 2. Principio de funcionamiento	7
Apartado 3. Estandarización e indeformabilidad	7
Apartado 4. Materiales	7
Apartado 5. Dimensiones	8
Apartado 6. Conexión a proceso	8
Apartado 7. Campana, precinto y filtros	8
Apartado 8. Sensibilidad respecto a irregularidades en el campo de la velocidad	8
Apartado 9. Caudal permanente (Q3) por calibre, Caudal de diseño del caudalímetro	9
Apartado 10. Características metrológicas	10
Apartado 11. Dispositivo indicador	10
Apartado 12. Temperatura	12
Apartado 13. Pérdida de presión	12
Apartado 14. Condiciones nominales de funcionamiento	12
Apartado 16. Autonomía o vida de la batería del dispositivo	13
Apartado 17. Características técnicas del sistema de comunicaciones del dispositivo	13
Apartado 18. Características técnicas específicas para los caudalímetros	14
CAPÍTULO III.- COMPROBACIÓN TÉCNICA DE LAS OFERTAS Y VALORACIÓN DE LAS MUESTRAS	15
Apartado 19. Comprobaciones	15

19.1 Procedimiento para la realización de los ensayos.	16
Ensayo 1: Curva completa	16
Ensayo 2: Caudal de arranque	17
Ensayo 3: Inmunidad a campos magnéticos	17
Ensayo 4: Verificación de la autonomía esperada del dispositivo	18
19.2 Criterios para la evaluación de los resultados de los ensayos	18
Criterio 1: Excluyente. Ensayo 1: Curva completa.	18
CAPÍTULO IV.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO DE LOTES DE CONTADORES O CAUDALÍMETROS	21
Apartado 20. Definiciones y clasificación de defectos.....	21
20.1. Testeo básico.	21
20.2. Testeo extendido	23
Apartado 21. Criterios de aceptación y rechazo de lotes	24
CAPÍTULO V. - CONFORMIDAD CON EL ESQUEMA NACIONAL DE SEGURIDAD	25
ANEXO I – DIMENSIONES DE CONTADORES O CAUDALÍMETROS	28
ANEXO II – VALORES PARA CAUDALES PERMANENTES	29

PÍTULO I.- DISPOSICIONES GENERALES

Apartado 1.1 Antecedentes

Esta licitación de 575 ud. de contadores o caudalímetros forma parte del plan de renovación de equipos de Canal de Isabel II Sociedad Anónima M.P. (en adelante Canal) para dotar de medida de volumen y caudal de agua en la entrada de los sectores, y se enmarca en su Plan Estratégico 1.3 Plan para asegurar y fomentar una gestión eficaz de la demanda.

Apartado 1.2 Objeto del contrato.

El objeto del presente procedimiento abierto es la contratación del suministro de equipos electrónicos de medida de caudal de diámetros 40, 50, 65, 80, 100, 150, 200, 250 y 300 mm, alimentados por batería interna e interfaz RS485 para la comunicación digital, utilizados por Canal principalmente para:

- Medición en continuo del volumen suministrado a sectores de la red de distribución.
- Supervisión de los sectores de la red de distribución en tiempo real.
- Demandas para los modelos hidráulicos y de planificación estratégica de infraestructuras.

La necesidad de equipos se ha calculado teniendo en cuenta: i) los equipos actuales que hay que sustituir por llegar al final de su vida útil, ii) las nuevas instalaciones para sectores de nueva creación, iii) los equipos sobredimensionados a sustituir y iv) la sustitución por avería de contadores del parque actual.

Esta licitación de 575 contadores o caudalímetros electrónicos estáticos se integra dentro de la Línea Estratégica Nº1 Asegurar la garantía de suministro de Canal, y más concretamente, en el marco del PE 1.3 Plan para asegurar y fomentar una gestión eficaz de la demanda.

Diámetro (mm)	N.º unidades
40	5
50	35
65	15
80	45
100	80
150	120
200	135
250	35
300	105
TOTAL	575

Tabla 1: Diámetros y número de unidades.

El contrato se divide en los siguientes lotes:

Lote nº 1: Suministro de **55 ud** contador **calibre 40, 50 y 65 mm.**

Lote nº 2: Suministro de **380 ud** contador **calibre 80, 100, 150 y 200 mm.**

Lote nº 3: Suministro de **150 ud** contador **calibre 250 y 300 mm.**

Apartado 1.3. Condiciones del Suministro

1.3.1 Repuestos y asistencia técnica

Las ofertas presentadas deberán contemplar:

- Descripción, precio y compromiso de disponibilidad y plazo de entrega de piezas, accesorios y/o repuestos del equipo susceptibles de reposición, bien sea por mantenimiento correctivo o preventivo.
- Descripción, precio y compromiso de disponibilidad y tiempo de respuesta del personal técnico del adjudicatario/suministrador para asistencia técnica en trabajos de mantenimiento correctivo o preventivo de los equipos.

1.3.2 Plazos de entrega

Las ofertas presentadas indicarán compromiso de plazo de entrega de los equipos a suministrar, a partir de la confirmación de una petición de suministro por parte de Canal de Isabel II S.A.,M.P., siendo este como máximo el establecido en el Anexo I del PCAP.

1.3.3 Garantía de los equipos

En las ofertas presentadas se reflejará el plazo de garantía contra todo defecto de fabricación de los equipos a suministrar, siendo éste como mínimo el establecido en el apartado 10.6 del Anexo I del PCAP.

1.3.4 Derecho de rechazo

Para cada partida de equipos suministrados Canal de Isabel II S.A., M.P., se reserva el derecho de seleccionar algunos de los citados equipos y realizar las comprobaciones que se indican en el apartado anterior. En caso que algún equipo no cumpla con los criterios indicados se realizarán las acciones siguientes:

- Se devolverán al fabricante los equipos no conformes
- Si los rechazos superan el 5% de las entregas, Canal de Isabel II S.A.,M.P., se reserva el derecho a la resolución del contrato.

Canal de Isabel II S.A., M.P., puede rechazar aquellos contadores instalados que no cumplan lo indicado anteriormente durante el periodo de garantía.

1.3.5 Petición de equipos

Canal de Isabel II S.A., M.P., se reserva la opción de pedir al suministrador seleccionado el número de equipos que considere necesario, según la problemática de instalaciones que pueda surgir en cada momento.

1.3.6 Entrega de equipos

El suministro se llevará a cabo de acuerdo a las directrices que se señale en cada pedido de compra el responsable de Canal de Isabel II S.A., M.P., al frente del contrato.

Cada equipo se entregará con su correspondiente certificado de calibración. La falta de entrega del certificado podrá ser motivo de devolución del equipo.

El material se entregará en las instalaciones del Almacén General de Canal de Isabel II S.A., M.P., situado en la Carretera de Majadahonda a Boadilla del Monte, km. 0,800 (Polígono Industrial "El Carralero"), Majadahonda, en el plazo indicado por la persona responsable de Canal de Isabel II S.A., M.P.

Las entregas se justificarán mediante albarán.

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

Los términos utilizados dentro del presente pliego, 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.

En el caso de que los equipos presentados a la presente licitación sean contadores de agua, los mismos cumplirán con la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología, 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"), así como con la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero.

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 pliego de cláusulas administrativas particulares.

En el caso de que los equipos presentados a la presente licitación sean caudalímetros, el licitador entregará una declaración responsable en cada apartado técnico que lo especifique el presente pliego técnico.

Apartado 2. Principio de funcionamiento.

Los contadores serán electrónicos con principio de funcionamiento estático, ya sean ultrasónicos o electromagnéticos.

Apartado 3. Estanqueidad e indeformabilidad.

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

Los contadores o caudalímetros 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. El nivel de protección deberá ser de IP68.

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

Apartado 4. Materiales.

Los contadores o caudalímetros 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.

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 o la declaración responsable.

El dispositivo indicador del contador o caudalímetro 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 o caudalímetros ofertados cumplirán la legislación aplicable relativa a los materiales susceptibles de entrar en contacto con agua para el consumo humano, Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnicos-sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, su control y suministro.

Apartado 5. Dimensiones.

Los contadores o caudalímetros objeto de este contrato, habrán de ser intercambiables con los que en la actualidad utiliza el Canal, para lo cual sus dimensiones, en lo que se refiere a longitudes máximas, bridas o pasos de rosca, deberán adaptarse a las características establecidas en el **Anexo I** de este Pliego.

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

Apartado 6. Conexión a proceso.

Los equipos de medida de caudal objeto de este contrato se conectará a proceso mediante bridas fijas según las especificaciones EN 1092-1 (DIN 2501) para diámetros nominales $\varnothing \geq \text{DN } 50 \text{ mm}$ y conexión roscada para los equipos con diámetro nominal $\varnothing = \text{DN } 40 \text{ mm}$.

Apartado 7. 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 el contador, debiendo ser además resistente al rajado. La tapa, si la hubiera, debe tener una unión robusta con el resto del contador o caudalímetro.

El contador o caudalímetro no estará provisto ni de filtro ni rejilla a la entrada de éste.

Los contadores o caudalímetros 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, en los modelos presentados al procedimiento de licitación.

Apartado 8. Sensibilidad respecto a irregularidades en el campo de la velocidad.

En el caso de que los equipos presentados a esta licitación sean contadores de agua, los mismos deberán garantizar que no presentan afecciones a la medición y a la precisión por irregularidades en el perfil de velocidades, 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 en las muestras presentadas al procedimiento de licitación.

En el caso de que los equipos presentados a esta licitación sean caudalímetros, los mismos deberán garantizar que no presentan afecciones en la medición y a la precisión, siempre y cuando se respeten **cinco tramos rectos aguas arriba del contador y tres tramos rectos aguas abajo** de cualquier perturbación que provoque irregularidades en el perfil de velocidades.

Este requisito deberá quedar justificado en la correspondiente declaración responsable, así como en los ensayos realizados en el Laboratorio de Contadores de Canal en las muestras presentadas al procedimiento de licitación.

Apartado 9. Caudal permanente (Q3) por calibre, Caudal de diseño del caudalímetro.

Los contadores o caudalímetros ofertados deberán cumplir con los valores de caudales permanentes (Q₃), o caudal de diseño del caudalímetro, de acuerdo con la definición del R.D. 244/2016, o declaración responsable en el caso de los caudalímetros reflejados en el **Anexo II** del presente Pliego.

En ningún caso se podrán presentar caudales menores a los del Anexo II.

En el caso de que los equipos presentados a esta licitación sean contadores de agua y el fabricante opte por un caudal permanente mayor que el indicado en la tabla del Anexo II, deberá asegurar un caudal mínimo (Q₁) que corresponda como mínimo a un ratio R = 500 con el caudal indicado en el Anexo II para cada diámetro.

Para el caso de los caudalímetros, los caudales para los cuales se exigirá precisión serán los que se correspondan con la **Tabla 2**.

Diámetro (mm)	Caudal 1 (m3/h)	v1 (m/s)	Caudal 2 (m3/h)	v2 (m/s)	Caudal 3 (m3/h)	v3 (m/s)	Caudal 4 (m3/h)	v4 (m/s)
40	0,082	0,018	0,134	0,018	40,000	8,842	48,750	11,052
50	0,082	0,011	0,134	0,018	40,000	5,659	48,750	7,074
65	0,082	0,007	0,134	0,011	40,000	3,348	48,750	4,186
80	0,129	0,007	0,212	0,011	63,000	3,482	76,781	4,421
100	0,205	0,007	0,336	0,011	100,000	3,537	121,875	4,421
150	0,513	0,008	0,840	0,013	250,000	3,930	304,688	4,920
200	0,820	0,007	1,344	0,011	400,000	3,537	487,500	4,421
250	2,050	0,011	3,360	0,019	1000,000	5,602	1218,750	6,791
300	2,050	0,008	3,360	0,013	1000,000	3,890	1218,750	4,716

Tabla 2: Caudales y velocidades.

Tal y como se explicita en el Capítulo III, las tolerancias para estos caudales estarán consideradas como sigue atendiendo a los criterios allí expuestos:

- Serán considerados Caudales bajos del Caudal 1 al Caudal 2 excluido.
- Serán considerados Caudales normales del Caudal 4 al Caudal 2 incluidos.

Este requisito deberá quedar justificado en la correspondiente declaración responsable, así como en los ensayos realizados en el Laboratorio de Contadores de Canal en las muestras presentadas al procedimiento de licitación.

Apartado 10. Características metrológicas.

En el caso de que los equipos presentados a esta licitación sean contadores de agua 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 $R \geq 500$.

Se entiende por posición horizontal, que el eje de flujo se encuentre en el plano horizontal (con el dispositivo indicador posicionado en la parte superior).

Apartado 11. Dispositivo indicador.

La unidad de medida será el metro cúbico (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.

El rango de indicación deberá cumplir los valores mínimos para los intervalos de Q_3 establecidos en la Norma ISO 4064, o en la legislación vigente en cada momento.

La indicación mínima o división de escala (d.e.) corresponderá a lo indicado en la

Tabla 3.

DN mm	d.e. litros	Rango de indicación m ³
Ø 40	0,1	99 999
Ø 50	0,1	99 999
Ø 65	0,1	99 999
Ø 80	0,1	999 999
Ø 100	1	999 999
Ø 150	5	999 999
Ø 200	5	999 999
Ø 250	10	999 999
Ø 300	10	999 999

Tabla 3: d.e. y rango de indicación.

En cuanto a la resolución del dispositivo indicador, la escala de verificación no excederá del 0,5% del volumen que corresponde a 1 hora y 30 minutos a caudal mínimo.

La altura aparente de los dígitos deberá ser al menos 4 mm.

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

- El Índice de consumo de agua en m³: El número de dígitos como mínimo debe cumplir lo indicado en la tabla 1 adjunta. Las cifras indicadoras deberán tener una altura mínima aparente de 4 mm.
- El Índice de consumo de agua en submúltiplos de m³: Las cifras indicadoras deberán tener una altura mínima aparente de 4 mm.

Se permite un display no permanente, incluso durante la medición, que deberá mostrar el volumen en el momento en que sea requerido ***sin necesidad de utilizar ningún sistema externo al propio contador o caudalímetro para que se muestre el display completo que posibilite la realización de los ensayos.*** 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.

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 para el caso de los contadores de agua.

Estos aspectos deberán comprobarse en la documentación aportada en la oferta técnica por parte del Laboratorio de Contadores del Canal así como en todas las muestras presentadas al procedimiento de licitación.

Apartado 12. Temperatura.

La temperatura del agua para la que el contador o caudalímetro 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 declaración responsable del fabricante.

Apartado 13. Pérdida de presión.

La pérdida de presión máxima del contador o caudalímetro dentro de las condiciones normales de funcionamiento será de 0,16 bar (clase Δp 16).

Este requisito deberá justificarse en la correspondiente evaluación de la conformidad del contador o en la correspondiente declaración responsable.

Apartado 14. Condiciones nominales de funcionamiento.

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

- El valor numérico del caudal permanente, Q3, expresado en m³/h
- El rango de medida (Ratio Q3/Q1)
- El ratio Q4/Q3=1,25
- El ratio Q2/Q1= 1,60

Apartado 15. Aptitud.

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

Los contadores o caudalímetros 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 o caudalímetros deberán ser capaces de soportar la influencia del campo magnético descrito en el ensayo 3 del apartado 20.1 sin deterioro o cambio en sus propiedades metrológicas.

Apartado 16. Autonomía o vida de la batería del dispositivo.

El dispositivo deberá asegurar la autonomía (vida de batería) mínima de 12 años. El caso de uso correspondiente con la tabla corresponde a la lectura y transmisión del dato **cada quince minutos** al equipo de comunicaciones (RTU, PLC, Data Logger etc.).

Para este cálculo no se tiene en cuenta, por tanto, ningún proceso de actualización remota o conexiones de servicio a un middleware que las gestione.

El licitador deberá facilitar en la oferta técnica la metodología del cálculo de la autonomía de la batería del equipo que oferta, capacidad de la pila, número de pilas instaladas, tasa de autodescarga, etc.

Apartado 17. Características técnicas del sistema de comunicaciones del dispositivo.

El caudalímetro o contador deberá contar con una interfaz RS485 a cuatro hilos:

- D0/A+/Tx+.
- D1/B-/Tx-.
- Vcc = 5~24 Vdc.
- GND (tierra).

El protocolo de comunicación debe ser Modbus RTU v2.0.

Los siguientes parámetros de configuración de los parámetros de comunicación deberán ser configurables:

- Dirección Modbus, entre 1 y 250.
- Tasa de transmisión (baudios).
- Bit de paridad.
- Bit de Stop.

Además, los dispositivos deberán proporcionar a través de los registros Modbus, al menos, los siguientes parámetros o variables del equipo:

- Alarma de batería.
- Alarma de tubo vacío.
- Reloj en tiempo real (RTC).
- Unidad de volumen o caudal totalizado.
- Caudal instantáneo.
- Sentido o dirección del flujo.
- Volumen directo e inverso
- Resolución de caudal y volumen.

Los caudalímetros o contadores deben permitir la lectura de sus parámetros y variables a través de peticiones de un equipo de comunicaciones externo que actúe como Maestro Modbus, con lo cual el contador o caudalímetro debe permitir consultas a través de las funciones Modbus RTU 0x03 y/o 0x04.

Para la configuración los dispositivos deberán proporcionar una interfaz NFC o Bluetooth que no penalice la vida útil de la batería interna.

Apartado 18. Características técnicas específicas para los caudalímetros.

Este apartado no aplica en el caso que el licitador oferte contadores de agua con las características y los documentos de la evaluación de la conformidad establecidos en 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”), así como con la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero.

Las especificaciones y requisitos técnicos mínimos que deberán cumplir los equipos son los siguientes que se indican a continuación y que serán verificados en la entrega de muestras:

- Caja de conexión con 20 m de cable de conexión preconfeccionado, sellada, con protección ambiental IP 68.
- Software de configuración por ordenador: disponible.
- Funciones de información y diagnóstico: disponible.
- Carcasa: en acero inoxidable (AISI 316).
- Indicación de volumen y caudal instantáneo.
- Medición bidireccional.
- Protección de datos: todos los datos están guardados en una memoria EEPROM de forma que cada 10 minutos se realice una copia de seguridad de los totalizadores.
- Gestión de la alimentación por batería.
 - Información óptima sobre la capacidad restante de la batería.
 - Número de encendidos.
 - Fecha y hora registrada para la primera y la última alarma de alimentación.
- Diagnóstico:
 - La comprobación automática ininterrumpida incluirá:
 - a. La corriente de la bobina para excitar el campo magnético.
 - b. Circuito de entrada de la señal.
 - c. Cálculo, tratamiento y grabación de datos.
 - Estadística y registro de alarmas para análisis de los fallos:
 - a. Impedancia de los electrodos para comprobar el contacto real con el medio.
 - b. Simulación de flujo para comprobar la cadena de impulsos y señales de comunicación y de ese modo obtener una correcta desmultiplicación.

- c. Número de mediciones (excitaciones) del sensor.
- d. Temperatura del transmisor (cálculo de la capacidad de la batería).
- e. Alarma de impedancia baja por cambio de medio.
- f. Alarma de flujo por rebasamiento del límite de alto flujo predefinido.
- g. Modo de verificación para una comprobación rápida de la capacidad de medición.

Los equipos tendrán la posibilidad de ser verificados mediante herramienta que ofrezca la posibilidad de comprobar y verificar los caudalímetros in situ, así como de crear un informe impreso con todos los datos específicos que definan el estado de calidad de la medición, así como datos relevantes del sensor de medida.

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

Apartado 19. Comprobaciones

Antes de llevar a cabo los ensayos descritos en este Capítulo, se comprobará que las muestras presentadas cumplen con los criterios técnicos y funcionales definidos en el Capítulo II de este Pliego de Prescripciones Técnicas, siendo requisito imprescindible y no subsanable, cumplir con todos ellos para que las muestras puedan pasar a la fase siguiente del procedimiento de licitación y ser objeto de los ensayos descritos en este Capítulo.

Sin perjuicio de lo anterior, una vez examinadas las muestras, y subsanados, en su caso, los defectos encontrados en las mismas acorde a lo especificado en la cláusula 12 del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, se realizarán los ensayos correspondientes.

El licitador deberá entregar a Canal de Isabel II dos muestras de cada diámetro de los contadores o caudalímetros para los lotes 1, 2 y una muestra de cada diámetro de los contadores o caudalímetros para el lote 3.

Todas las muestras serán entregadas en el Laboratorio de Contadores de Canal emplazado en la carretera de Majadahonda a Boadilla, pk.: 0,800 en el municipio de Majadahonda (Madrid) con el fin de ser ensayadas para determinar la valoración técnica de las mismas, tanto en la parte de metrología como de comunicaciones.

El licitador justificará la entrega de las muestras mediante el correspondiente albarán emitido o sellado por el Laboratorio de Contadores de Canal de Isabel II en el plazo establecido para la presentación de las ofertas.

Si alguno de los calibres no cumpliera alguno de los criterios excluyentes, la oferta presentada por el licitador no sería admitida en el procedimiento para el lote correspondiente.

En el caso de que los equipos presentados a esta licitación sean contadores de agua los ensayos se realizarán con el Ratio y Q₃, presentado por el fabricante, en la documentación técnica y en las muestras.

Los ensayos metrológicos 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 le entregará los informes con los resultados de éstos.

19.1 Procedimiento para la realización de los ensayos.

Los ensayos se realizarán con el mismo procedimiento y escenario en todas las muestras presentadas por los distintos licitadores.

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

- (a) En el caso de que los equipos presentados a esta licitación sean contadores de agua, 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) en tanto a lo descrito para los errores máximos permitidos:

- 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.

- (b) En el caso de que los equipos presentados a esta licitación sean caudalímetros, para la evaluación metrológica se denominarán los caudales, Q , de la forma siguiente:

- Serán considerados Caudales normales del Caudal 4 al Caudal 2 incluidos.
- Serán considerados Caudales bajos del Caudal 1 al Caudal 2 excluido.

Los errores máximos permitidos para este caso serán los siguientes:

- Caudales normales: $\pm 2 \%$.
- Caudales bajos: $\pm 5 \%$.

Ensayo 1: Curva completa

- (a) En el caso de que los equipos presentados a esta licitación sean contadores de agua 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”: ($Q_4/4$) y ($Q_4/10$).
- (b) En el caso de que los equipos presentados a esta licitación sean caudalímetros, los caudales ensayados se corresponden con la **Tabla 4**.

Diámetro (mm)	Caudal 4	Caudal 3	25% Caudal 4	10% Caudal 4	Caudal 2	Caudal 1
	m³/h					
40	48,750	40,000	12,500	5,000	0,134	0,082
50	48,750	40,000	12,500	5,000	0,134	0,082
65	48,750	40,000	12,500	5,000	0,134	0,082
80	76,781	63,000	19,688	7,875	0,212	0,129
100	121,875	100,000	31,250	12,500	0,336	0,205
150	304,688	250,000	78,125	31,250	0,840	0,513
200	487,500	400,000	125,000	50,000	1,344	0,820
250	1218,750	1000,000	312,500	125,000	3,360	2,050
300	1218,750	1000,000	312,500	125,000	3,360	2,050

Tabla 4: Caudales para caudalímetros ensayo

Ensayo 2: Caudal de arranque

Se realizará una prueba en las siguientes condiciones:

- La presión del ensayo será de, al menos 0,30 bar a la entrada del contador o caudalímetro.
- Se hará circular un caudal de 1/3 de Q₁ o Caudal 1.

Se esperará 4 minutos. Se comprobará si los contadores o caudalímetros son capaces de totalizar volumen en las circunstancias anteriores.

Ensayo 3: Inmunidad a campos magnéticos

Se realizará una prueba a los caudales Q₂ o Caudal 2 y Q₃ o Caudal 3, con un campo magnético de las características que se indican en la

Tabla 5, colocado exteriormente en el punto de máxima afección, obtenido por el oficial verificador del Laboratorio de Contadores de Canal.

TIPO	DIMENSIONES (mm)	AREA SUPERFICIAL [cm²]	FUERZA DE SUJECCIÓN [N]
NEODIMIO	(Bloque) 30x30x15	9	600

Tabla 5: Datos del campo magnético

Ensayo 4: Verificación de la autonomía esperada y comunicación del dispositivo

Para cada dispositivo:

- Se medirá su consumo en mWh en “reposo”, es decir, a la espera de la activación por la transmisión programada o por interacción presencial. El tiempo de observación será de 1 hora.
- Se medirá el consumo en mWh de la fase de ventana de la transmisión del equivalente a 96 lecturas horarias del contador. Esta prueba se repetirá 4 veces, obteniéndose un valor promedio de consumo de la fase de ventana de transmisión.
- Se comprobará que el dispositivo comunica correctamente por protocolo Modbus/RTU a través de la interfaz RS485. Para ello el puerto de comunicación deberán estar configurado como 9600, Paridad par, 1 bit de stop y dirección Modbus 41.

El licitador deberá explicar el modo de cómo conectar una fuente de alimentación externa instrumentada al sistema de alimentación del dispositivo para poder medir los consumos indicados anteriormente. Además, el licitador deberá proporcionar un latiguillo de conexión que permita la conexión simple de la fuente de alimentación externa instrumentada y manuales de registros Modbus.

Se proyectará, para el caso de lecturas cada quince minutos.

19.2 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 de medida del Laboratorio.

Todos los criterios enunciados a continuación deberán superarse en todas las muestras, y para todos los calibres presentadas en la oferta.

Criterio 1: Excluyente. Ensayo 1: Curva completa.

Este criterio es excluyente y se considera superado cuando, tras el ensayo 1, se cumplan 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 para todas las muestras ensayadas para cada uno de los calibres.

Criterio 2: Excluyente. Ensayo 1: El contador o caudalímetro 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 o caudalímetro (Q_1 , Q_2 , $Q_4/10$, $Q_4/4$, Q_3 y Q_4 o bien Caudal 1, Caudal 2, 10 % Caudal 4, 25 % Caudal 4, Caudal 3 y Caudal 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 muestras ensayadas para cada uno de los calibres.

Criterio 3: Valorable. Ensayo 1: Mejora del error en la curva completa

Este criterio es valorable y se considera superado cuando en el **ensayo 1** para caudales normales, se cumpla la relación siguiente:

$$E \leq \pm 1\%$$

Este criterio debe superarse en las muestras ensayadas para cada uno de los calibres.

Criterio 4: Valorable. Ensayo 2: Caudal de arranque

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

Este criterio debe superarse en las muestras ensayadas para cada uno de los calibres.

Criterio 5: Valorable. Ensayo 3: Inmunidad a campos magnéticos.

Este criterio es valorable y se considera superado cuando los errores a Q3 y Q2 (Caudal 3 y Caudal 2), durante la realización del **ensayo 3**, cumplan con la relación siguiente

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

Este criterio debe superarse en las muestras ensayadas para cada uno de los calibres.

Criterio 6: Valorable. Ensayo 1: Mejora de la repetibilidad

Este criterio es valorable y se considera superado cuando se cumpla que la máxima diferencia entre los errores obtenidos para un determinado caudal, en el ensayo 1 y para las muestras presentadas, sea:

$$\text{Ensayo1 (Ei)} - \text{Ensayo2 (Ei)} \leq 0,5\%$$

donde Ei es el error obtenido en el caudal i del contador, i=1 a 6.

Este criterio debe superarse en las muestras ensayadas para cada uno de los calibres.

Criterio 7: Excluyente y valorable por mejora. Ensayo 6: Verificación de la autonomía esperada del dispositivo.

Este criterio es excluyente, aunque valorable por mejora, y se considerará superado cuando, tras el **ensayo 6**, se verifique que la autonomía (vida de batería, LB) esperada para el modo de trabajo descrito es igual o superior a los siguientes umbrales.

- Autonomía esperada: LB >= 12 años.

Este criterio debe superarse en las muestras ensayadas.

La mejora de la autonomía (vida de batería) mínima indicada tendrá como consecuencia la obtención de los puntos correspondientes por mejora de autonomía esperada del dispositivo, de conformidad con lo indicado en el apartado 8 del Anexo I al PCAP.

Para el cálculo de los puntos de valoración de este criterio en todos los lotes, se empleará el valor de autonomía esperado menor obtenido entre las posibles muestras presentadas.

Los valores LB obtenidos para el modo de trabajo descrito se emplearán como valores de referencia LBr para los criterios de aceptación o rechazo de los lotes de equipos a adquirir por Canal.

CAPÍTULO IV.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO DE LOTES DE CONTADORES O CAUDALÍMETROS

El objeto del presente capítulo es establecer los criterios de aceptación y rechazo para lotes de contadores o caudalímetros nuevos sobre los que Canal, realizará las comprobaciones que se indican a continuación, de forma previa a la aceptación de dichos lotes para su adquisición por parte de Canal.

Apartado 20. 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 Pliego. Para evaluar dicho cumplimiento, no se tendrá en cuenta la incertidumbre de medida del Laboratorio.

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

20.1. Testeo básico.

Clasificación de defectos en el testeo básico:

Los defectos se clasifican como:

1. DEFECTOS EN LA METROLOGÍA DEL CONTADOR O CAUDALÍMETRO

1.1 Defectos muy leves en Metrología:

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

$$5\% < |\text{error a } Q_1 \text{ o Caudal 1}| \leq 5,4\%$$

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

1.2 Defectos leves en Metrología:

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

$$5,4\% < |\text{error a } Q_1 \text{ o Caudal 1}| \leq 7,5\%$$

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

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

$$|\text{error a } Q_1 \text{ o Caudal 1}| > 7,5\%$$

$$|\text{error a: } Q_2, Q_3, Q_4 \text{ o Caudal 2, Caudal 3, Caudal 4}| > 3\%$$

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 Caudal 4; Q_1 o Caudal 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 o caudalímetro.

2.2 Otros defectos leves:

- Falta alguna marca reglamentaria.
- El contador o caudalímetro 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.
- El contador o caudalímetro presenta condensación en la esfera.
- Falta algún dígito o indicación en el display del instrumento.

2.3 Otros defectos graves:

- No se distingue el número de serie.
- Contadores o caudalímetros con nº de serie distinto en el contador que en la pegatina del código de barras/memoria interna.
- Defectos en las roscas o bridas que comprometan su instalación.
- La pintura interior mancha o se desprende
- El contador o caudalímetro presenta fuga.
- Algún elemento del dispositivo indicador no funciona.
- Datos erróneos en la serigrafía del contador o caudalímetro.
- El contador o caudalímetro no supera 10 horas a Q₄ o Caudal 4.
- Contador o caudalímetro parado
- Precinto roto o inexistente
- En un mismo lote se identifican contadores con el mismo número de serie.

20.2. Testeo extendido

Clasificación de defectos en el testeo extendido:

Los defectos se clasifican como:

1. DEFECTOS EN LA METROLOGÍA DEL CONTADOR O CAUDALÍMETRO

1.1 Defectos muy leves en Metrología:

1.1.1. Cuando el error en la curva completa para caudales normales sea mayor de 1% y menor o igual a 1,5%.

1.2 Defectos leves en Metrología:

1.2.1. Cuando no se cumpla el Criterio 2 de no favorecer sistemáticamente a ninguna de las partes, definido en el apartado 19 de este Pliego.

1.2.2. Cuando el error en la curva completa, para caudales normales, sea mayor de 1,5% y menor o igual que 2%.

1.2.3. Cuando no se cumpla el Criterio 6 de mejora de repetibilidad, definido en el apartado 19 de este Pliego.

1.3 Defectos Graves en Metrología:

1.3.1. Cuando el error en la curva completa, para caudales normales, sea mayor de 2%.

1.3.2. Cuando no se cumpla el Criterio 5 de inmunidad a campos magnéticos, definido en el apartado 19 de este Pliego.

1.4 Defectos muy graves en Metrología:

Se consideran defectos muy graves, un contador parado a un caudal.

Apartado 21. 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 o caudalímetros 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, 32, 40 y 50), considerando de forma conjunta los defectos encontrados en el testeo básico y en el extendido.

	Nº 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 6: Unidades para rechazar un lote en función del tamaño de la muestra

Si la primera muestra no cumple los criterios indicados en la tabla 6, 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 6, 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.

Los ensayos de las siguientes muestras se pueden 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” o por “defectos en el sistema de comunicaciones del contador”, con un certificado 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.

CAPÍTULO V. - CONFORMIDAD CON EL ESQUEMA NACIONAL DE SEGURIDAD

Apartado 22. Aplicación.

El artículo 2 del vigente Real Decreto 311/2022, de 3 de mayo, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad, dispone que los pliegos de prescripciones administrativas o técnicas de los contratos que celebren las entidades del sector público incluidas en el ámbito de aplicación del real decreto del ENS contemplarán todos aquellos requisitos necesarios para asegurar la conformidad con el mismo de los sistemas de información en los que se sustenten los servicios prestados por los contratistas, tales como la presentación de las correspondientes Declaraciones o Certificaciones de Conformidad con el ENS. Esta cautela se extenderá también a la cadena de suministro de dichos contratistas, en la medida que sea necesario y de acuerdo con los resultados del correspondiente análisis de riesgos.

En consecuencia, Canal de Isabel II, considera necesario que los proveedores que vayan a concurrir a la presente licitación deberán estar en condiciones de exhibir la correspondiente Aprobación Provisional o Certificación de Conformidad con el Esquema Nacional de Seguridad.

Así pues, en base a lo anterior, y al análisis de los riesgos a los que están expuestos los suministros y servicios objeto de la licitación, Canal de Isabel II establece como necesario que la entidad licitadora deberá estar en condiciones de exhibir antes del plazo legalmente establecido en la disposición transitoria única del Real Decreto 311/2022, del 3 de mayo, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad, o aquel que lo pudiera sustituir, la Aprobación Provisional o Certificación de Conformidad con el Esquema Nacional de Seguridad, para la categoría de seguridad MEDIA, o superior, de los sistemas que dan soporte a la plataforma de actualización de firmware de los contadores integrados y el servicio de comunicaciones NB-IoT y sus servicios de soporte asociados, incluyendo la plataforma de gestión de suscripciones CMP, así como mantener la conformidad en vigor hasta el final de la vigencia del contrato. Dicha declaración, o certificado, de conformidad con el ENS debe abarcar en su alcance el ámbito objeto de la contratación.

En el supuesto de que el adjudicatario no pudiera mantener la conformidad con el ENS durante la vigencia del contrato -por pérdida, retirada o suspensión de la Certificación de Conformidad o imposibilidad de mantener la Declaración de Conformidad-, deberá comunicar esta circunstancia, de forma inmediata y sin dilación indebida, a Canal de Isabel II.

Firmas:

Firmado electronicamente por: JAVIER
GARCIA DEL RIO
En la fecha y hora 10.04.2025 09:28:46
CEST

Javier García del Rio
JEFE DE ÁREA DE AUTOMATIZACIÓN

Firmado electronicamente por: FRANCISCO
JAVIER FERNÁNDEZ DELGADO
En la fecha y hora 10.04.2025 12:02:57
CEST

Javier Fernandez Delgado
SUBDIRECTOR DE TELECONTROL

Firmado electronicamente por: JUAN
SÁNCHEZ GARCÍA
En la fecha y hora 11.04.2025 09:21:33
CEST

Juan Sánchez García
DIRECTOR DE INNOVACIÓN E INGENIERÍA

ANEXO I – DIMENSIONES DE CONTADORES O CAUDALÍMETROS

CALIBRE CONTADOR (mm)	LONGITUD MÁXIMA (mm)	ANCHURA MÁXIMA (mm)	ALTURA MÁXIMA (sin considerar tapa) (mm)	ROSCA GAS CONTADOR (pulgadas)	
				Entrada	Salida
40	300	165	200	2	2
				BRIDAS PN-16	
				NÚMERO DE TALADROS	
50	200	165	240	4	4
65	200	190	250	4	4
80	225	---	---	8	8
100	250	---	---	8	8
150	300	---	---	8	8
200	350	---	---	12	12
250	450	---	---	12	12
300	500	---	---	12	12

ANEXO II – VALORES PARA CAUDALES PERMANENTES

CALIBRE DE CONTADOR (mm)	Valor mínimo de Q ₃ (m ³ /h) (R.D. 244/2016)	Valor máximo de Q ₁ (m ³ /h) (R.D. 244/2016)
40	40,000	0,200
50	40,000	0,200
65	40,000	0,200
80	63,000	0,315
100	100,000	0,500
150	250,000	1,250
200	400,000	2,000
250	1.000,000	5,000
300	1.000,000	5,000