



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ADQUISICIÓN DE EQUIPOS DE MEDIDA EN CONTÍNUO BASADOS EN SENSORES INTELIGENTES PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN

CONTRATO Nº: 36/2021

Área: Análisis Instrumental

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO.....	3
2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS.....	3
2.1. Requisitos generales de los sensores.....	4
2.2. Requisitos de diseño e instalación del sistema	4
2.3. Requisitos específicos de los sensores de Cloro.....	5
2.4. Requisitos específicos de los sensores de Turbidez.....	5
3. CONDICIONES DEL SUMINISTRO.....	6
3.1. Documentación requerida.....	6
3.2. Referencias de utilización.....	6
3.3. Mercado.....	6
4. SERVICIO POSTVENTA Y GARANTÍA.....	6
4.1. Garantía.....	6
4.2. Repuestos y fungibles.....	6
4.3. Formación.....	7
5. VALORACIÓN TÉCNICA.....	7
6. ACLARACIONES.....	7
ANEXO I – ALOJAMIENTO PREVISTO PARA LOS SENSORES.....	8

1. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente pliego de bases técnicas es establecer las características específicas para la ADQUISICIÓN DE EQUIPOS DE MEDIDA EN CONTÍNUO BASADOS EN SENSORES INTELIGENTES PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN.

De acuerdo con el objetivo general de la LE2- “Garantizar la calidad del agua de consumo”, y dentro del PE 2.3. “Plan para mejorar el proceso de operación de la red”, se contempla la instalación de estaciones de vigilancia automáticas (EVA), para conocer en todo momento la calidad del agua en los depósitos gestionados por Canal de Isabel II, así como en la red de distribución, de forma que los datos obtenidos sean utilizados para mejorar los procesos de gestión.

En esta fase de desarrollo del PE 2.3. se desean adquirir los equipos necesarios para dotar a **200 puntos de la red de distribución de medidores en continuo de Cloro y de Turbidez**, como parámetros fuertemente indicativos de la calidad del agua, sin perjuicio de la ampliación futura a un mayor número de emplazamientos o parámetros. Del total de sensores de Cloro previstos, **180 serán de Cloro Combinado y 20 de Cloro Libre**.

El alojamiento (envolvente) de los sensores será en una arquitectura estándar ya existente en Canal de Isabel II, de características y dimensiones prefijadas, según los planos del ANEXO I (Módulo Base Tipo A).

Este requerimiento, junto con el de extensibilidad a parámetros futuros, exige que los equipos ofertados formen parte de un concepto de diseño integrado que permita la introducción de nuevos sensores sin que sean necesarias instalaciones o infraestructuras extra para los mismos (sin acometidas de agua adicionales, ni derivaciones del flujo existente, sin alimentación eléctrica extra o mayor potencia, sin sistemas de comunicación diferentes...), salvo los accesorios requeridos por el diseño del fabricante.

Dadas las particularidades de los puntos de instalación, que en la mayoría de los casos no disponen de acometida eléctrica, el espacio existente está muy limitado, y no se dispone en general de desagüe, los sensores tendrán un consumo energético muy bajo, dimensiones muy reducidas y exigencias de caudal muy bajas.

Asimismo, y debido al elevado número de estaciones iniciales y las esperadas en el plan, tendrán un mantenimiento muy reducido, y el diseño previsto por el fabricante, con los complementos necesarios para ello, permitirá su mantenimiento y ajuste en laboratorio, para luego ser transportados al emplazamiento sin más requisito que el sustituir un sensor por otro, evitando operaciones complejas en campo.

2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS

Como se menciona en el Objeto, se precisa instalar un total de 200 EVA a lo largo de la red de distribución gestionada por Canal de Isabel II, para lo que se precisa de los siguientes elementos generales:

- 200 sensores de Turbidez, 180 sensores de Cloro Combinado y 20 de Cloro Libre. Los sensores habrán de alojar en sí mismos todos los datos necesarios para su funcionamiento de forma que no precisen de controlador o unidad central que los gobierne (sensores inteligentes).
- Los elementos necesarios para su instalación en 200 EVA's. Las dimensiones y planos de los envoltentes se suministran en el ANEXO I, y corresponden al módulo base o tipo A.

- Un sistema o sistemas, cuyos elementos especificará el licitador, que permita el mantenimiento, calibración y diagnóstico de los sensores en laboratorio para ser emplazados posteriormente en su lugar de destino.
- Tal sistema permitirá la calibración simultánea de al menos 5 sensores.
- Sensores adicionales para permitir el reemplazo: 10 sensores de Turbidez, 10 sensores de Cloro Combinado y 2 sensores de Cloro Libre.

Todo ello cumpliendo las características generales y específicas que se describen en los siguientes apartados.

2.1. Requisitos generales de los sensores

- De manera específica los sensores no dispondrán de controlador o unidad central con objeto de minimizar el volumen necesario para la instalación. Por este motivo el conexionado de los sensores se hará directamente con el PLC de adquisición y transmisión de datos que Canal de Isabel II utiliza de manera estándar, mediante protocolo Modbus RTU.
- Sensores digitales de un solo cuerpo sellado, alojando en el mismo un transmisor y un sensor con conector para conexión a PLC o registrador de datos (sensor digital inteligente).
- Capaces de almacenar y transmitir tanto las lecturas del parámetro medido como de los parámetros internos de interés. Obligatoria los datos de calibración (pendientes y offset) y las señales brutas.
- Protocolo de transmisión Modbus RTU.
- Protección mínima IP67 de manera que podrán soportar inmersiones temporales.
- Temperatura ambiente de trabajo: de -10 a 50 °C.
- Alimentación eléctrica @ 3.5 - 5 VDC exclusivamente durante el periodo de medición. **Con una tensión de alimentación de 5 V los consumos de corriente en servicio no excederán de 15 mA, equivalente a una potencia máxima de 75 mW.**
- **Caudal de trabajo de 0.5 l/min como máximo.** No se verán afectados por la ausencia de agua por periodos de hasta 24 h para permitir la interrupción del flujo entre mediciones, así como para reducir su mantenimiento en caso de cortes de agua inesperados.
- **Serán capaces de soportar una presión de trabajo de 4 Bar como mínimo,** a fin de reducir los elementos necesarios para su instalación. Así mismo las lecturas no se verán afectadas por las posibles variaciones de presión que pudieran darse.
- Posibilidad de calibrar Zero y Span. Sólo la calibración de Span será requerida para su correcto funcionamiento.
- Sensor de temperatura integrado tipo PT100.

2.2. Requisitos de diseño e instalación del sistema

- Los sensores deberán adaptarse a la envolvente existente, funcionando mediante contacto con una corriente de agua cerrada y derivada desde el punto de captación (a instalar por Canal de Isabel II)
- Por tanto, **no se admitirán de manera expresa sensores que precisen inserción en tubería, sumergirse en una lámina de agua, o cualquier otra instalación no acorde con las características señaladas.**

- La conexión de los sensores al PLC/Registrador se realizará mediante una única conexión que alimente, reciba y transmita datos a y desde todos los sensores. Esto implica que éstos habrán de poderse conectar a un dispositivo tipo BUS que comunique con el PLC mediante cable único.
- Con el objeto de futuras ampliaciones de parámetros, el dispositivo BUS debe ser capaz de soportar la conexión de hasta 5 sensores.
- A pesar de que la conexión será directa al PLC instalado por Canal de Isabel II, existirá la posibilidad de conectar el BUS a un controlador multicanal (mínimo 8 canales) del fabricante, de forma que se permita configurar y calibrar in situ en casos excepcionales. Dispondrá de posibilidad de alimentación a baterías.
- El diseño de las cámaras/células de inserción de los sensores será en serie, de forma que se precise de una única línea de agua para la medida de todos los sensores. Así mismo dispondrá de regulador de caudal incorporado acorde con el flujo de diseño máximo de 0.5 l/m.
- Este diseño deberá permitir la inserción futura de hasta 5 cámaras/células sin modificación alguna de la instalación hidráulica, más allá de la mera inserción.
- Soportará presiones de hasta 4 Bar como mínimo.
- Por motivos de dimensiones de los envolventes previstos por Canal de Isabel II para los sensores, el conjunto debe ser susceptible de ser montado en vertical y ocupar una **superficie máxima de 50 x 15 cm, en un sistema con 5 sensores y 5 cámaras/células**, incluido el regulador de caudal.
- **Los sensores no podrán exceder de una longitud de 20 cm una vez introducidos en el alojamiento** y se montarán en posición horizontal, a fin de evitar acumulación de burbujas.

2.3. Requisitos específicos de los sensores de Cloro

- Principio de medida amperométrico polarográfico de membrana para medición directa de Cloro Libre/Combinado, sin utilización de reactivos, salvo el electrolito de relleno si lo precisa.
- Resolución 0.01 ppm.
- Sensibilidad 0.005 ppm.
- No-linealidad 0.1% del rango.
- Rango de medida de 0 a 5 ppm. Se admitirán rangos mayores siempre que se conserven las características de resolución, sensibilidad y no-linealidad de los puntos anteriores.
- El sensor de Cloro Libre será sensible al ácido hipocloroso y al ion hipoclorito con sensibilidad hasta pH de 9.5
- Soportarán la falta de alimentación por períodos de hasta 30 minutos sin perder la polarización.
- La validez de la calibración no se verá afectada por ausencia del desinfectante en periodos largos (≥ 72 horas) y no se requerirá su recalibración en estos casos.
- Será capaz de medir correctamente tras periodos prolongados y frecuentes, de hasta 24h con ausencia de agua.

2.4. Requisitos específicos de los sensores de Turbidez

- Principio de medida nefelométrico por dispersión IR a 90 °.
- Resolución 0.01 NTU.
- Sensibilidad 0.01 NTU.
- Rango de medida 0 a 40 NTU. Se admitirán rangos mayores siempre que se conserven las características de resolución y sensibilidad de los puntos anteriores.

- Dispondrá de información interna adicional del grado de ensuciamiento de la superficie óptica con fines de diagnóstico.

3. CONDICIONES DEL SUMINISTRO

El FABRICANTE/DISTRIBUIDOR asumirá por escrito los compromisos adquiridos por sus representantes en España, con independencia de posibles cambios en las condiciones de representación que puedan darse en el futuro. Asimismo, el licitador deberá suministrar repuestos y consumibles necesarios para 3 años de operación en continuo en condiciones normales de funcionamiento.

3.1. Documentación requerida

Con el equipo suministrado el adjudicatario deberá entregar la siguiente documentación:

- Manuales de los sensores.
- Características técnicas de los sensores y de su montaje donde figuren al menos, las reseñadas en los apartados 2.1 a 2.4.
- Pautas de mantenimiento preventivo de cada sensor.
- Desglose y estimación del coste de mantenimiento anual en función de las pautas establecidas.
- Relación de repuestos y consumibles necesarios para el trabajo de cada sensor durante un año de operación en continuo.
- Plano, croquis o imagen del montaje del sistema con 5 sensores que permita verificar el cumplimiento de las medidas especificadas en los dos últimos puntos del apartado 2.2.
- Documentación completa del protocolo Modbus de cada sensor. Direcciones de memoria, contenido de las mismas, forma de acceder a los datos leídos, configuración de los sensores...

3.2. Referencias de utilización

El licitador entregará la relación de clientes en Europa con análoga instrumentación a la ofertada. No se aceptarán ofertas que carezcan de estas referencias.

3.3. Mercado

Los sensores dispondrán del preceptivo Mercado CE. Se entregarán fotocopias de muestra durante el proceso de licitación.

4. SERVICIO POSTVENTA Y GARANTÍA

4.1. Garantía

El licitador deberá declarar y certificar un período de garantía mínimo de **dos años**.

4.2. Repuestos y fungibles

En caso de resultar adjudicatario, el licitador se comprometerá al mantenimiento de un stock mínimo permanente del 20% de los repuestos declarados en el apartado 3.1, para la totalidad de los sensores.

4.3. Formación

El licitador se comprometerá a impartir un curso de formación, de al menos 5 horas, a todo el personal del laboratorio que vaya a quedar a cargo del uso y mantenimiento de los sensores. Los contenidos teóricos y prácticos del curso serán tales que permitan a los usuarios un perfecto conocimiento de:

- Funcionamiento de los sensores.
- Sistema de medida.
- Montaje e instalación.
- Puesta en marcha y parada.
- Calibraciones y ajustes.
- Actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.

Se acompañará esta actuación con la entrega de la documentación y recursos pertinentes.

5. VALORACIÓN TÉCNICA

Las características técnicas y de suministro descritas en los apartados 2 a 4 son de obligado cumplimiento por los licitadores, no aceptándose aquellas ofertas que no las cumplieren en su totalidad. Se exigirá hoja de especificaciones técnicas del fabricante cuando se considere necesario para verificar las prestaciones ofertadas.

Las prestaciones adicionales a estas características técnicas y comerciales se valorarán en virtud de lo documentado por el licitador en el sobre C, mediante aplicación de los criterios y fórmulas del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

6. ACLARACIONES

Para cualquier consulta sobre este pliego de prescripciones técnicas deben ponerse en contacto con el **Jefe del Área de Análisis Instrumental** en el teléfono 91 545 11 62.

Miguel German
Goizueta
Sánchez /
A86488087

Firmado digitalmente
por Miguel German
Goizueta Sánchez /
A86488087
Fecha: 2021.07.22
19:00:40 +02'00'

Miguel Goizueta Sánchez
JEFE ÁREA DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL

Alfonso González del Rey
Estévez / A86488087

Firmado digitalmente por Alfonso
González del Rey Estévez /
A86488087
Fecha: 2021.07.22 19:13:41 +02'00'

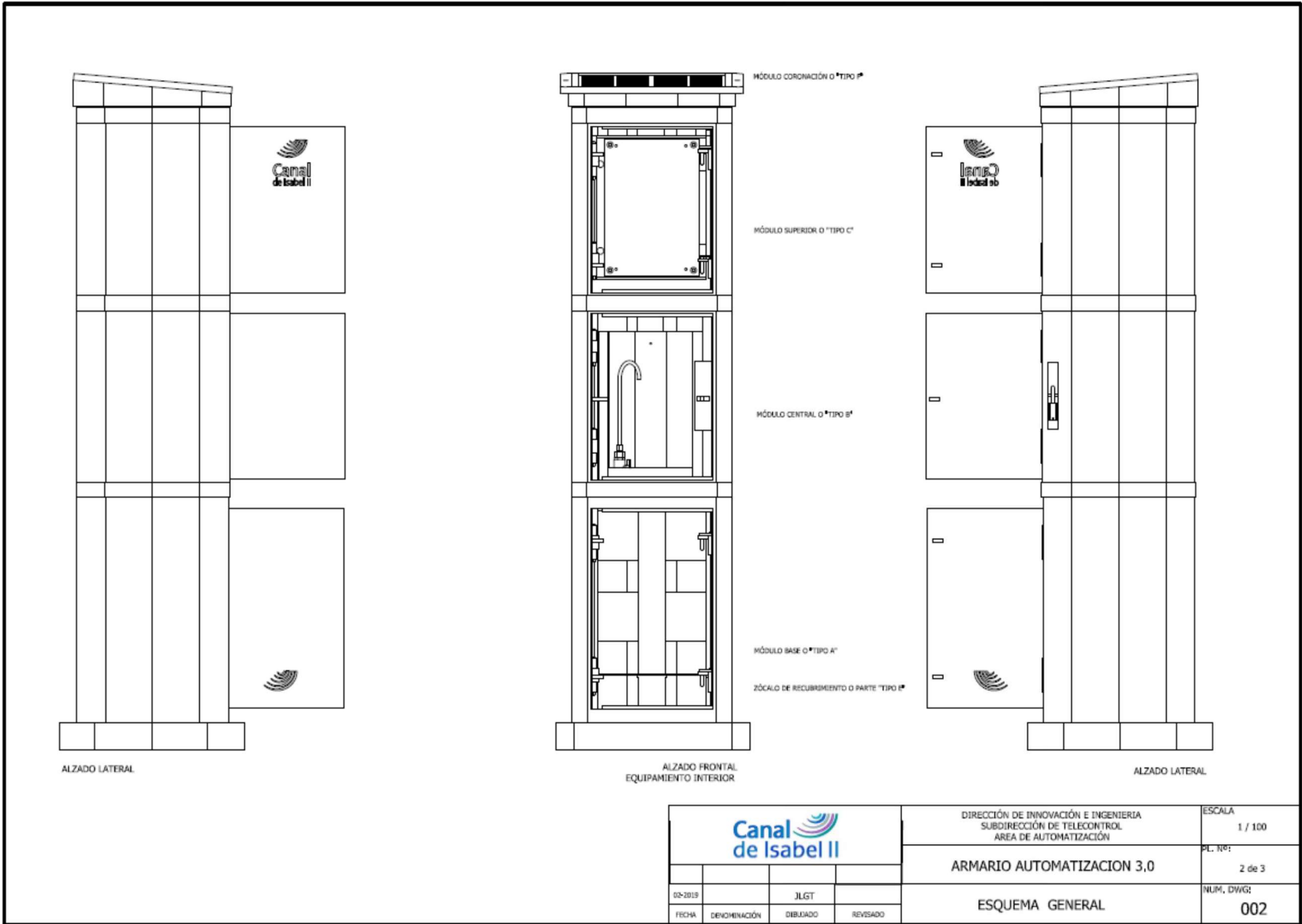
Alfonso González del Rey
SUBDIRECTOR DE CALIDAD DE LAS AGUAS


Firmado por:
JUAN SÁNCHEZ GARCÍA
/(R:ABB488087)

Fecha:
2021.07.23
12:30:38
+02'00'

Juan Sánchez García
DIRECTOR DE INNOVACIÓN E INGENIERÍA

ANEXO I – ALOJAMIENTO PREVISTO PARA LOS SENSORES



		DIRECCIÓN DE INNOVACIÓN E INGENIERIA SUBDIRECCIÓN DE TELECONTROL ÁREA DE AUTOMATIZACIÓN		ESCALA 1 / 100
		ARMARIO AUTOMATIZACION 3,0		PL. Nº: 2 de 3
02-2019		JLGT		NUM. DWG: 002
FECHA	DENOMINACIÓN	DIBUJADO	REVISADO	

