

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) | Financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU.  
Proyecto seleccionado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico | Cofinanciación por el  
Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) en el marco de la tercera convocatoria del PERTE de Digitalización del  
Ciclo del Agua.

# PLIEGO DE CLÁUSULAS TÉCNICAS PARTICULARES QUE HA DE REGIR EL PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN PARA LOS TRABAJS DE DIGITALIZACIÓN DEL SANEAMIENTO: Suministro, puesta en funcionamiento e integración de sondas y analizadores para la obtención de resultados en tiempo real. ACTUACIÓN: DIGITALIZACIÓN SANEAMIENTO (A010)B.4

---

N.º EXP. CP\_A010\_1

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) | Financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU.  
Proyecto seleccionado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico | Cofinanciación por el  
Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) en el marco de la tercera convocatoria del PERTE de Digitalización del  
Ciclo del Agua.

N.º EXP. CP_A010_1 .....	1
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS .....	3
<i>DIGITALIZACIÓN DEL SANEAMIENTO: Suministro, puesta en funcionamiento e integración de sondas y analizadores para la obtención de resultados en tiempo real_A010</i> .....	3
1. Objeto del contrato.....	3
2. Alcance del suministro .....	3
3. Requisitos técnicos generales.....	4
4. Especificaciones por familia de equipos .....	4
4.1 Controlador multiparamétrico digital .....	4
4.2 Sensores de calidad del agua .....	5
4.3 Analizadores .....	6
4.4 Sistemas de filtración y transporte de muestra .....	6
4.5 Pértigas y accesorios .....	6
4.6 Reactivos y consumibles.....	7
5. Integración con el sistema SCADA.....	7
6. Pruebas y puesta en marcha .....	7
7. Documentación y garantía .....	7
8. Anexo I – Cuadro de equipos y unidades .....	8

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) | Financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU.  
Proyecto seleccionado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico | Cofinanciación por el  
Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) en el marco de la tercera convocatoria del PERTE de Digitalización del  
Ciclo del Agua.

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

*DIGITALIZACIÓN DEL SANEAMIENTO: Suministro, puesta en funcionamiento e integración de sondas y analizadores para la obtención de resultados en tiempo real\_A010*

### 1. Objeto del contrato

El presente pliego tiene por objeto establecer las prescripciones técnicas que regirán el suministro, configuración, puesta en marcha e integración en el sistema SCADA de los equipos destinados al control y seguimiento de parámetros de calidad del agua en puntos clave de la red de saneamiento gestionada por Companyia d'Aigües de Sabadell, S.A. (en adelante, "Aigües Sabadell").

Los equipos suministrados permitirán mejorar el control de los procesos de depuración, el seguimiento en tiempo real de las condiciones del agua y la detección de incidencias o vertidos durante

El contrato comprenderá el suministro, configuración y puesta en marcha de los siguientes equipos:

- Controladores multiparamétricos digitales
- Sensores de pH, ORP, conductividad, sólidos en suspensión, nitratos, amonio y fosfatos
- Sistemas de filtración y transporte de muestra
- Pértigas, elementos de montaje y accesorios
- Cableado y elementos de conexión
- Reactivos y consumibles necesarios
- Puesta en marcha e integración en el sistema SCADA

Todos los equipos se definen a título orientativo, admitiéndose modelos o equipos de características o prestaciones equivalentes o superiores.

### 2. Alcance del suministro

Concepto	Descripción
Suministro	Todos los equipos necesarios según el Anexo I
Instalación mecánica	Pértigas, soportes, escuadras y elementos de fijación
Instalación eléctrica	Cableado, protecciones y conexiones
Configuración	Parametrización de los sensores y analizadores

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) | Financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU.  
Proyecto seleccionado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico | Cofinanciación por el  
Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) en el marco de la tercera convocatoria del PERTE de Digitalización del  
Ciclo del Agua.

Concepto	Descripción
Integración SCADA	Comunicaciones mediante MODBUS TCP/IP o protocolo equivalente
Pruebas y verificaciones	Comprobación funcional completa
Formación	Formación básica al personal designado
Garantía	Mínimo de 24 meses

### 3. Requisitos técnicos generales

- Alimentación eléctrica: 230 V CA o 12 V CC según el tipo de equipo.
- Protección mínima IP65 para instalaciones en exteriores.
- Compatibilidad con entornos industriales y de depuradora.
- Materiales resistentes a la corrosión: acero inoxidable, PVC, PEEK, Ryton o equivalentes.
- Comunicación digital **MODBUS TCP/IP o protocolo industrial equivalente**.
- Capacidad de registro interno de eventos y alarmas.
- Diagnóstico automático y autocalibración.
- Cumplimiento de normativa CE y RoHS.

### 4. Especificaciones por familia de equipos

#### 4.1 Controlador multiparamétrico digital

- Pantalla táctil a color, con interfaz intuitiva.
- Capacidad para conectar **al menos 6 sensores digitales**.
- Comunicación Ethernet MODBUS TCP/IP.
- Alimentación 230 V CA.
- Registro de históricos y alarmas.
- Grado de protección IP65 o superior.

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) | Financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU.  
Proyecto seleccionado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico | Cofinanciación por el  
Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) en el marco de la tercera convocatoria del PERTE de Digitalización del  
Ciclo del Agua.

- Compatible con sondas digitales SC o equivalentes.

#### **4.2 Sensores de calidad del agua**

##### **Sensor de pH digital**

- Rango de trabajo 0–14 pH.
- Cuerpo en Ryton o material plástico resistente.
- Cable mínimo 10 m.
- Sensor de temperatura integrado (NTC).
- Montaje en inmersión o bypass.

##### **Sensor de Redox (ORP)**

- Electrodo de platino o equivalente.
- Rango  $\pm 1500$  mV.
- Sensor de temperatura integrado.
- Montaje convertible (inmersión o bypass).

##### **Sensor de conductividad**

- Sensor inductivo digital, rango mínimo 0,25–2500 mS/cm.
- Cuerpo en PEEK y acero inoxidable.
- Sensor de temperatura integrado.
- Conexión al controlador digital.

##### **Sensor de sólidos y/o turbidez**

- Rango de medida 0–4000 NTU o 0–50 g/L.
- Autolimpieza mecánica integrada.
- Cuerpo de acero inoxidable y montaje en inmersión.

##### **Sensor de nitratos**

- Medición por absorbancia UV, camino óptico de 5 mm.
- Rango 0,02–25 mg/L  $\text{NO}_3\text{-N}$ .
- Compensación automática de sólidos.

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) | Financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU.  
Proyecto seleccionado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico | Cofinanciación por el  
Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) en el marco de la tercera convocatoria del PERTE de Digitalización del  
Ciclo del Agua.

- Comunicación digital.

#### **4.3 Analizadores**

##### **Analizador de amonio**

- Sistema basado en electrodo selectivo de gas (GSE).
- Rango 0,02–1000 mg/L  $\text{NH}_4\text{-N}$ .
- Limpieza y calibración automáticas.
- Diagnóstico de sensores integrado.
- Alimentación 230 V CA.
- Requiere sistema de filtración externo.

##### **Analizador de fosfatos**

- Medición continua mediante tecnología colorimétrica.
- Rango 0,05–15 mg/L  $\text{PO}_4\text{-P}$ .
- Ciclo automático de lavado y calibración.
- Conexión digital al controlador.
- Instalación con soporte y pértiga de acero inoxidable.

#### **4.4 Sistemas de filtración y transporte de muestra**

- Sistema de filtración con membranas sumergidas.
- Caudal mínimo de 1 L/h.
- Transporte de permeado mediante bomba peristáltica.
- Apto para alimentar varios analizadores.
- Montaje en estructura de acero inoxidable.

#### **4.5 Pértigas y accesorios**

- Pértigas de PVC o acero inoxidable según el equipo.
- Longitud mínima 2 m.
- Escuadras de fijación mural de 10 cm.
- Abrazaderas y soportes de acero inoxidable AISI 304 o equivalente.

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) | Financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU.  
Proyecto seleccionado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico | Cofinanciación por el  
Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) en el marco de la tercera convocatoria del PERTE de Digitalización del  
Ciclo del Agua.

- Cableado blindado con funda PUR, longitud mínima 10 m.

#### 4.6 Reactivos y consumibles

- Suministro de reactivos originales o compatibles para analizadores de amonio y fosfatos.
- Cantidad suficiente para un año de funcionamiento.

---

### 5. Integración con el sistema SCADA

Los equipos se integrarán en el sistema de supervisión y control **SCADA** de Aigües Sabadell, con las siguientes características:

- Comunicación digital **MODBUS TCP/IP** o equivalente.
- Asignación de direcciones, variables y etiquetas en el sistema.
- Verificación de lectura y escritura de datos.
- Configuración de alarmas y tendencias.
- Coordinación con el responsable del sistema SCADA.
- Entrega de un esquema de comunicaciones actualizado.

---

### 6. Pruebas y puesta en marcha

El contratista deberá realizar:

- Verificación de la instalación.
- Calibración y comprobación de cada sonda y analizador.
- Prueba de comunicación con el SCADA.
- Redacción de un informe de puesta en servicio firmado por el técnico responsable.

---

### 7. Documentación y garantía

El contratista deberá entregar:

- Manual técnico de cada equipo.

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) | Financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU.  
Proyecto seleccionado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico | Cofinanciación por el  
Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) en el marco de la tercera convocatoria del PERTE de Digitalización del  
Ciclo del Agua.

- Esquemas eléctricos y de comunicaciones.
- Protocolos de mantenimiento.
- Certificados CE y RoHS.
- Garantía mínima de **24 meses** a partir de la puesta en marcha.

## 8. Anexo I – Cuadro de equipos y unidades

Tipo de equipo	Cantidad	Descripción resumida
Controlador multiparamétrico digital	1	Pantalla táctil, comunicación MODBUS TCP/IP Base de controlador para conexión de 6 sondas sc. 4 Conectores de bus para controlador 4 Cables de extensión para controlador, longitud 10 m.
Sensores de pH	2	Sensor diferencial de pH, digital, cuerpo RYTON, 10 m cable Sonda digital con NTC, montaje en inmersión
Sensores de Redox (ORP)	2	Sensor diferencial de ORP, electrodo Pt, digital, cuerpo RYTON, 10m cable Montaje convertible (inmersión o bypass). Con sensor de temperatura NTC
Sensores de conductividad	2	Sensor inductivo digital de Conductividad, rango 0,25 - 2500 mS/cm. Material PEEK, con cuerpo de acero inox. Cable 10m. Montaje en inmersión. Con sensor de temperatura.
Set de montaje	6	Pértiga 2 m de PVC para sensores con conexión 1", con anclaje pivotante a suelo/barandilla en ac. inox.
Sensores de sólidos/turbidez	2	Sonda de turbidez o sólidos en suspensión, montaje en inmersión, cuerpo de ac. Inox. Rango 0 - 4000 NTU, 0 - 50 g/l. Con autolimpieza mecánica.



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) | Financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU.  
Proyecto seleccionado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico | Cofinanciación por el  
Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) en el marco de la tercera convocatoria del PERTE de Digitalización del  
Ciclo del Agua.

Tipo de equipo	Cantidad	Descripción resumida
Set de montaje	2	Set de montaje en acero inox. para sonda TSS con escuadra 10 cm a pared, pértiga 2 m. y acoplamiento de sonda a 90º
Sensores de nitratos	2	Sensor de nitrato por absorbancia UV, camino óptico de 5 mm, rango 0,02 a 25 mg/L NO3-N.
Set de montaje	2	Set de montaje en acero inox. para sonda NITRATO con escuadra 10 cm a pared, pértiga 2 m. y acoplamiento de sonda a 90º
Analizadores de amonio	2	Analizador de amonio, 1 canal, para su uso con 1 sistema de filtración externo, detección de flujo, 230 VCA. Medición continua, calibración automática
Set de montaje	2	Pértiga 1,4 m. para analizador
Analizadores de fosfatos	2	Analizador de fosfato colorimétrico, rango 0,05-15mg/l PO4-P, 1 canal muestra continua.
Set de montaje	2	Set de montaje en barandilla para analizador fosfatos
Sistemas de filtración	3	Unidad de filtración y transporte de muestra, longitud tubo 2 m no calefactado. Sistema de filtración por membranas sumergidas en la muestra. Transporte de 1 l/h de permeado mediante peristáltica. Debe poder alimentar a varios analizadores en línea.
Set de montaje	3	Set de montaje en inmersión para unidad de filtración, en ac. inox., con soporte mural 10 cm, pértiga 2 m. con abertura lateral para salida de tubo de muestra.  Abrazaderas para montaje de controlador sobre barandilla (diámetro ≤ 40 mm)
Controlador	1	Controlador con software de control RTC-N/DN(DO) para la optimización de la aireación en reactores con aireación intermitente, basado en la medida de amonio y nitrato Salidas: ON/OFF de aireación, intensidad de aireación. Conexión para 2 sensores digitales. Comunicación Ethernet IP, 2 relés. Alimentación 100-240 V CA

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) | Financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU.  
Proyecto seleccionado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico | Cofinanciación por el  
Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) en el marco de la tercera convocatoria del PERTE de Digitalización del  
Ciclo del Agua.

<b>Tipo de equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Descripción resumida</b>
Reactivos	2 juegos	Para analizadores de $\text{NH}_4$ y $\text{PO}_4$
Integración SCADA	1	Configuración y pruebas de conexión. Actualizaciones RTC 8 Canales a Windows 10.  UPGRADE A P-RTC
Puesta en marcha	1	Servicio completo de activación y verificación de todos los equipos
Toma Muestras	2	Tomamuestras refrigerado intemperie, con botellón de 20 l. de polietileno, alimentación 230Vca. 7,5 m tubo de vinilo y filtro.

En Sabadell, a fecha de firma electrónica

Sr. Lluís Jordan Bayod  
**Órgano de contratación**  
**Companyia d'Aigües de Sabadell, S.A.**

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) | Financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU. Proyecto seleccionado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico | Cofinanciación por el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) en el marco de la tercera convocatoria del PERTE de Digitalización del Ciclo del Agua.