

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 EL  
DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE UN  
GEMELO DIGITAL EN LA EDAR DE SABADELL  
RIU-SEC.**

**Actuación A006 A.8**

---

**N.º EXP. CP\_A006\_2**

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.

## Tabla de contenido

N.º EXP. CP_A006_2.....	1
1. ANTECEDENTES.....	3
2. OBJETO DEL CONTRATO .....	3
3. ALCANCE DE LA ACTUACIÓN.....	3
4. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL GEMELO DIGITAL.....	4
4.1 Integración de Sistemas: .....	4
4.2 Volumen de datos:.....	5
4.3 Velocidad de ingesta: .....	5
4.4 Formatos de datos: .....	5
4.5 Usuarios y roles: .....	5
5. FUNCIONALIDAD .....	6
6. METODOLOGÍA DE EJECUCIÓN .....	7
7. ENTREGABLES MÍNIMOS .....	7
8. PLAZO DE EJECUCIÓN.....	7
9. COORDINACIÓN Y REUNIONES .....	7



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

## DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE UN GEMELO DIGITAL EN LA EDAR DE SABADELL RIU SEC.

### 1. ANTECEDENTES

El sistema de saneamiento de Sabadell está constituido principalmente por los dos sistemas hidráulicos que confluyen en las estaciones depuradoras de **Riu Sec** y **Riu Ripoll**, integrando colectores estructurales, colectores secundarios, estaciones de bombeo, by-pass de emergencia y puntos de vertido en episodios de lluvia.

Como gestor del sistema, Aigües de Sabadell requiere disponer de un gemelo digital de la EDAR de Sabadell Riu Sec que le permita la supervisión y optimización de los procesos de depuración.

### 2. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT) es definir las condiciones técnicas que han de regir el contrato para el desarrollo, implantación y puesta en marcha de un Gemelo Digital aplicado a la Estación Depuradora de Aguas Residuales Sabadell Riu Sec (DSRS), orientado a la explotación, mantenimiento y análisis operativo de la instalación.

El gemelo digital deberá permitir la integración, visualización y análisis de datos procedentes de los sistemas existentes, proporcionando una representación digital unificada de la EDAR que facilite la toma de decisiones y mejore la eficiencia operativa, la calidad del efluente, optimizando la producción de biogás y minimizando problemas idrodinámicos y de operación.

### 3. ALCANCE DE LA ACTUACIÓN

El alcance del contrato incluye, como mínimo:

- Solución basada en una arquitectura SaaS desplegada sobre una plataforma de computación en la nube de primer nivel, que garantice seguridad, escalabilidad y alta disponibilidad.
- Modelo basado en nube pública con propiedad de plataforma de Aigües Sabadell. La plataforma propuesta deberá de estar basada en nube pública con arquitectura multi-servicios para garantizar seguridad, escalabilidad y flexibilidad. Tanto la propiedad de la plataforma desplegada, código fuente desarrollado y propiedad intelectual será de Companyia d'aigües Sabadell.



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.

- **Licenciamiento:** La plataforma no dispondrá de un coste recurrente de ningún tipo de licenciamiento (usuarios, sistemas, etc).
- **Seguridad y localización:** La plataforma deberá cumplir con estándares de ciberseguridad alineados con ISO 27001 y GDPR. Los centros de datos deberán de estar ubicados en la península Ibérica.
- **Arquitectura y servicios de nube:** La solución no podrá basarse en máquinas virtuales como core para optimizar costes. Se deberá utilizar Servicios serverless, contenedores gestionados y almacenamiento nativo cloud.
- **La facturación de servicios clave como almacenamiento o serverless** deberá poder realizarse en métrica de coste por segundo.
- **Integración de datos procedentes de las fuentes de datos existentes.**
- **Visualización 2D/3D basada en modelo BIM.**
- **Capacidad de integración mediante APIs estándar.**
- **Cuadros de mando operativos y analíticos.** El gemelo digital proporcionará diferentes cuadros de mando adaptados a las necesidades de cada tipo de usuario, con un enfoque en la visualización en tiempo real y la gestión del histórico de datos.
- **Tipos de cuadros de control:** Energía eléctrica: Cuadros que muestran la generación y el consumo de energía eléctrica. Caudales / Consumos: Visualización de los caudales de entrada y salida, así como los consumos de diversos parámetros. Alarmas / Equipos fuera de servicio: Un sistema de alertas que indique fallos o equipos inoperativos.
- **Histórico de datos:** Se almacenarán los resúmenes diarios de los cálculos extraídos de los cuadros de control durante un período de un año.
- **Simulación o visualización + analítica:** El proyecto se centrará en la visualización y la analítica de datos.
- **Gestión de usuarios y roles.**
- **Puesta en marcha y validación funcional.**

## 4. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL GEMELO DIGITAL

La solución deberá constituir una **representación digital integrada de la EDAR**, vinculando activos físicos, procesos y datos operativos, permitiendo su explotación mediante una única interfaz.

### 4.1 Integración de Sistemas:

El gemelo digital deberá permitir la integración, como mínimo, de los siguientes sistemas:



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.

- **SCADA de la EDAR (Scada propio de la instalación):** Es la fuente principal para la supervisión y el control en tiempo real de la planta. Proporciona datos detallados sobre el funcionamiento de los equipos, procesos y parámetros de calidad.
- **GMAO (MAPEX):** El sistema de Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO) de MAPEX es vital para obtener información sobre el estado de los activos, el historial de mantenimiento, las órdenes de trabajo y la disponibilidad de piezas. Se integrará mediante tablas SQL o similar.
- **Modelo BIM:** Se dispone de modelo BIM basado en criterios ACA que será utilizado en el gemelo digital. Este modelo ofrecerá una representación tridimensional de la EDAR, facilitando la visualización espacial de los datos.
- **Cuantificación energética (Software CIRCUTOR):** La información sobre el consumo y la generación de energía se obtendrá a través del software CIRCUTOR. Al igual que con el GMAO, se integrará mediante tablas SQL o similar.
- **Google Drive:** Toda la documentación relevante de la planta está organizada y almacenada en Google Drive, sirviendo como un repositorio central de información. Esto incluye manuales, planos, informes y otros documentos importantes.

#### 4.2 Volumen de datos:

- **Número de señales (tags) a integrar:** Se estima que se recopilarán aproximadamente 600 señales analógicas y 1500 señales digitales, incluyendo datos de caudal, bombas, análisis de calidad del agua y reactores. La cantidad exacta de señales puede ajustarse según las necesidades y capacidades del sistema.
- **Frecuencia de muestreo:** La mayoría de los datos se pueden recopilar cada minuto. Para el control exhaustivo se utilizará el SCADA.

#### 4.3 Velocidad de ingesta:

La velocidad de ingesta de datos variará según la fuente.

- **Google Drive:** Se espera una actualización diaria de los documentos.
- **Cuadros de control on-line:** Los datos de los cuadros de control se actualizarán cada minuto, garantizando una visualización casi en tiempo real.

#### 4.4 Formatos de datos:

Los formatos de los datos son diversos y requerirán soluciones de integración específicas. **SCADA** de la EDAR: Utiliza SQL Server.

- **GMAO (Mapex):** Se utilizará SQL Server.
- **Aplicativo energía (CIRCUTOR):** Se utilizará SQL Server.

#### 4.5 Usuarios y roles:

La plataforma deberá contemplar, como mínimo:

- Usuario operativo.
- Usuario de mantenimiento.
- Usuario administrador/analista.

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.

Cada rol dispondrá de accesos y visualizaciones diferenciadas.

## 5. FUNCIONALIDAD

La funcionalidad esperada del gemelo digital se centra en la visualización en tiempo real relativo, la integración con plataformas externas y la extracción de indicadores clave de rendimiento (KPIs).

- Visualización en tiempo real: La latencia tolerable para la visualización en tiempo real dependerá del tipo de dato. Inicialmente se estima entre 15 a 20 minutos.
- Integración con plataformas externas: Se debe contemplar la integración con Power BI para una visualización y análisis de datos más avanzados.
- Indicadores clave (KPIs): Se deberán extraer o controlar diversos KPIs desde el gemelo digital. Los KPIs se basaran en KPIs utilizados de forma habitual.
- Movilidad: La inclusión de funcionalidades de movilidad (aplicaciones móviles para técnicos, realidad aumentada, realidad virtual) serán necesarias en una fase futura del proyecto.

### **Tabla principales funcionalidades de la plataforma a utilizar:**

Ingesta de IFC / RVT y creación de modelo 3D	La plataforma debe permitir importar modelos en formatos estándar como IFC y Revit (RVT) para generar una representación 3D interactiva de los activos, sirviendo como base del gemelo digital.
Modelado de datos basado en COBie	Estructura la información del modelo siguiendo el estándar COBie, asegurando una organización óptima para operaciones y mantenimiento con foco en los datos útiles para la fase post-construcción
GIS para ubicación de localizaciones	La plataforma integrará información geoespacial mediante GIS, facilitando la contextualización y localización precisa de activos en el entorno físico
Navegador Visor IFC Viewer	Incluirá un visor IFC embebido que permita explorar el modelo BIM en 3D desde cualquier dispositivo, sin necesidad de herramientas adicionales
Módulo base analítico	Disponer de una capa analítica que permita consultar métricas claves predefinidas sobre el estado de los activos y operaciones.
Módulo de creación de organización, proyectos y asociación de usuarios	Gestión completa de entidades: permitirá crear organizaciones, proyectos, y vincular usuarios según estructuras jerárquicas o funcionales
Gestión de roles y accesos	Control de accesos mediante roles personalizados, asegurando que cada usuario acceda solo a la información y funcionalidades correspondientes
Módulo de integración de telemetría e IoT	La plataforma deberá permitir la conexión de sensores e integrar datos en tiempo real desde dispositivos IoT, enriqueciendo el modelo con información dinámica sobre el comportamiento de los sistemas
Datalake	Todos los datos generados o integrados (BIM, IoT, históricos, operacionales) se almacenan en un datalake escalable, permitiendo su análisis avanzado a futuro



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.

Capacidad de medición sobre visualización BIM

Se puede interactuar con el modelo para medir distancias, áreas o volúmenes, útil para inspecciones o planificación de intervenciones

## 6. METODOLOGÍA DE EJECUCIÓN

El adjudicatario deberá presentar cinco días después de la firma del contrato un **cronograma detallado**, y una metodología estructurada, que incluya al menos las siguientes fases:

- Consultoría inicial y definición de requisitos
- Diseño técnico de la solución.
- Desarrollo e integración.
- Pruebas funcionales.
- Puesta en marcha.
- Documentación y transferencia de conocimiento.

## 7. ENTREGABLES MÍNIMOS

- Plataforma de gemelo digital operativa.
- Cuadros de mando configurados.
- Documentación técnica y de explotación.
- Manual de usuario.
- Informe de validación y aceptación.

## 8. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo máximo de ejecución del contrato se fija el 31 de mayo de 2026

## 9. COORDINACIÓN Y REUNIONES

- El adjudicatario deberá establecer un sistema de seguimiento del proyecto basado en hitos verificables, con reuniones periódicas de seguimiento técnico y estratégico, garantizando la validación expresa de los requisitos funcionales por parte del órgano gestor antes del inicio de cada fase
- Se establecerá un **coordinador técnico** por parte de la entidad contratante y un **jefe de proyecto** por parte del adjudicatario.
- Se celebrarán, como mínimo:
  - Reunión de arranque.
  - Comité mensual.
  - Seguimiento técnico quincenal.
  - Validaciones formales por fase



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia



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.

- Reunión de cierre y presentación final.

De cada reunión se levantará **acta**.

En Sabadell, a fecha de firma electrónica

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



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA  
MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia



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.