

30-12-2019

ENTRADA

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HA DE
REGIR EN EL CONTRATO DE SUMINISTRO,
DESARROLLO, INSTALACIÓN E INTEGRACIÓN DEL
SISTEMA UNIFICADO DE SUPERVISIÓN DE ACTIVOS
QUE COMPONEN LA TECNOLOGÍA OPERACIONAL
EN CANAL DE ISABEL II, S.A.**

**PROCEDIMIENTO ABIERTO CON PLURALIDAD DE
CRITERIOS**

CONTRATO N.º 259/2019

ÁREA: Área de Automatización
FECHA: 27 de diciembre de 2019

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETO DEL PLIEGO	5
2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	6
2.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO	7
2.3 SITUACIÓN ACTUAL	7
2.4 DESARROLLO DEL PROYECTO	8
3. ALCANCE	8
3.1 ALCANCE FUNCIONAL	10
3.2 RESUMEN DE OBJETIVOS	17
3.3 REQUISITOS DEL DESARROLLO E IMPLANTACIÓN	18
3.4 REQUISITOS FUNCIONALES	18
3.5 ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO	29
3.6 GESTIÓN DEL CAMBIO	30
4. ESCENARIO HIPOTÉTICO	30
5. SEGURIDAD Y SALUD	31
6. CERTIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS	32
7. RESIDUOS	32
8. ANEXO I. PARTIDAS PRESUPUESTARIAS	33

1. INTRODUCCIÓN

Canal de Isabel II durante toda su historia siempre estuvo a la vanguardia en los últimos hitos tecnológicos con el objetivo de aportar el mayor valor posible a la explotación de sus infraestructuras hidráulicas y por ende en ofrecer un servicio de la mayor calidad posible. Cabe destacar que Canal de Isabel II lleva desde los años 80 vigilando y supervisando sus infraestructuras con un sistema de telecontrol basado en un conjunto de sensores situados estratégicamente que recogen las variables más significativas y, mediante varias redes de autómatas, reportan los datos a un SCADA central.

En los últimos años, debido a los avances tecnológicos, este sistema de supervisión y control ha crecido de forma exponencial tanto en alcance como en complejidad aportando un alto valor añadido en la explotación de las infraestructuras, no solo en el ámbito de la supervisión sino también en el control del proceso de las infraestructuras, lo cual hace al sistema de automatización, si cabe aún más estratégico.

La evolución descrita, tanto en las infraestructuras como en las áreas de actuación de Canal de Isabel II, así como la proyección de crecimiento y desarrollo futuro y el compromiso con la calidad, la innovación y el medio ambiente, hacen necesario un sistema de automatización y monitorización unificado que incorpore las más avanzadas tecnologías disponibles, e integre las ya en uso con sus diferentes protocolos y estándares, garantizando la calidad, la integridad y la disponibilidad de la información recogida en tiempo real para la supervisión y el control del rendimiento de todo el sistema, y sirva como apoyo en los procesos de mejora continua y renovación que permitan incrementar la eficiencia de Canal de Isabel II.

Otra de las principales motivaciones para llevar a cabo este proyecto de desarrollo es la necesidad de garantizar que el flujo de información generado en la extensa red de instalaciones de Canal de Isabel II y recogido por los diferentes sensores, elementos de control y estaciones remotas, garantice la calidad y disponibilidad de esa información no solo para el propio sistema productivo y sus usuarios, si no también verticalmente hacia los órganos de dirección de la organización que disponen así de una valiosa información, en tiempo real, como soporte para la toma de decisiones.

Por todo ello, Canal de Isabel II se plantea la contratación de servicios profesionales para el suministro, desarrollo e implantación de un Sistema unificado de supervisión en tiempo real de los activos de la tecnología operacional (SISTRATO) que garantice la supervisión y el control continuo de todas sus instalaciones y procesos.

2. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente pliego de prescripciones técnicas (PPT) es establecer las condiciones que han de regir en la contratación del **"SUMINISTRO, DESARROLLO, INSTALACIÓN E INTEGRACIÓN DEL SISTEMA UNIFICADO DE SUPERVISIÓN DE ACTIVOS QUE COMPONEN LA TECNOLOGÍA OPERACIONAL EN CANAL DE ISABEL II, S.A."**, cuyas características técnicas se especifican en el presente Pliego.

Estos sistemas centralizados de supervisión proporcionarán una interfaz única de todos los activos que componen los diferentes tipos de tecnologías operacionales de Canal de Isabel II, independientemente del tipo de activo o fabricante de dicha tecnología.

Los diferentes sistemas deberán contemplar la gestión y supervisión de los activos tanto a nivel de hardware como software.

Las condiciones administrativas y jurídicas que regulan el presente contrato se encuentran recogidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP).

El presupuesto estimado de licitación no tiene carácter vinculante, sino orientativo y corresponde a las cantidades aproximadas en un escenario hipotético, pudiendo variar la cifra dentro de la banda prevista y establecida en el PCAP. Sí tendrán carácter contractual los precios unitarios ofertados en cada una de las partidas presupuestarias del ANEXO II del PCAP.

Las condiciones y requisitos establecidos en el presente pliego técnico, así como los precios unitarios ofertados, tendrán, junto con el PCAP, carácter contractual, por lo que la presentación de ofertas implicará la manifestación expresa del licitador de que acepta el contenido de ambos pliegos y su conformidad con los mismos. Los precios aplicados no podrán ser superiores a los presentados en concurso para cada una de las partidas presupuestarias.

2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

En este Pliego de Condiciones se describen los trabajos a realizar que tienen como objetivo el suministro, desarrollo, instalación, integración y puesta en marcha de un sistema unificado de supervisión y monitorización del correcto funcionamiento de los diferentes activos, tanto software como hardware, de los que están compuestas las diferentes tecnologías operacionales (OT) en Canal de Isabel II.

Se trata de realizar un control exhaustivo y una evaluación constante del comportamiento de todos los activos presentes en las diferentes infraestructuras gestionadas por Canal de Isabel II, y que conforman su infraestructura de tecnología operacional (OT), permitiendo de este modo la gestión durante su ciclo de vida.

Por activo hardware se entiende los diferentes componentes físicos que componen los sistemas OT, incluyendo, en aquellos casos en los que los dispositivos sean modulares, las diferentes partes de las que está compuesto (CPU, tarjetas E/S, procesadores de comunicaciones etc..) así como los distintos elementos de red que dan soporte a la conectividad a estos dispositivos del sistema de automatización (*routers* industriales, *switches* industriales, conversores de medio, buses de campo, etc..).

Por activo software se entiende toda configuración, proyecto o código de control necesarios para el funcionamiento de los sistemas de control y automatización. Un ejemplo de este tipo de activo es: configuración del sistema y código en ejecución en autómatas programables, configuración de variadores de frecuencia, configuración de electrónica de red industrial, configuración de diferentes equipos de seguridad, etc.

2.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo es la implementación de un sistema que permita supervisar de una forma unificada e integral los diferentes componentes que conforman las arquitecturas OT con las que cuenta Canal de Isabel II, con especial hincapié en los sistemas y arquitecturas de automatización industrial. El sistema dispondrá de una interfaz única donde alertará de los cambios producidos en el software, hardware, configuración etc. de los activos que componen el alcance del proyecto, e informará de los parámetros de ingeniería que permitirán validar el correcto funcionamiento de todos los elementos del sistema, así como de los eventos que se produzcan desde el punto de vista de la ciberseguridad industrial.

Para ello se requerirá la contratación del suministro del equipamiento necesario, servicios de consultoría, asistencia técnica, desarrollo e implementación de un sistema que garantice su completa funcionalidad y capacidad operativa presente y futura en la supervisión homogénea y continua (24x7) de todos los activos de la tecnología operacional de Canal de Isabel II, dotándolo de todas las funcionalidades descritas en el presente pliego, y siempre de acuerdo con los más actualizados criterios de innovación e integración.

2.3 SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad, dentro de los sistemas de tecnología operacional (OT), y de formas más específica en el ámbito de las arquitecturas de automatización industrial, se dispone de 3 tipologías de sistemas de control, cada uno de ellos con diferentes activos y tecnologías:

- Infraestructura de automatización industrial basada en autómatas de la familia SIMATIC de la empresa Siemens, bajo los estándares diseño industrial y criterios de programación de Canal de Isabel II.
- Infraestructura de automatización industrial basada en autómatas de la familia ControlLogix de la empresa Rockwell, bajo los estándares diseño industrial y criterios de programación de Canal de Isabel II.
- Infraestructura de sistemas de monitorización con dispositivos de bajo consumo basada en dispositivos TESEO, diseñados y desarrollados por Canal de Isabel II.

Al mismo tiempo, Canal de Isabel II dispone en la actualidad de un sistema responsable de la monitorización unificada de la correcta operación de los sistemas de control e instrumentación, principalmente enfocado a la monitorización de parámetros de ingeniería de los sistemas de adquisición de variables de proceso, valores operacionales de los sistemas de control, monitorización del estado y calidad de las comunicaciones de las diferentes estaciones remotas independiente de la tecnología y fabricante.

Dicho sistema está basado en el sistema WinCC OA de la empresa Siemens, y deberá ser el punto de partida para el desarrollo del nuevo sistema objeto de este pliego, siendo necesaria su integración para la supervisión eficiente de activos Hardware y Software, actualmente no presentes dentro de las arquitecturas de Canal de Isabel II.

2.4 DESARROLLO DEL PROYECTO

El desarrollo del proyecto debe contemplar y satisfacer todos los requisitos y funcionalidades que Canal de Isabel II especifica en el presente pliego, abordando para ello las siguientes fases fundamentales:

- Análisis y diagnóstico de la situación actual.
- Análisis de puntos críticos y riesgos para el proyecto de implantación.
- Planificación de las medidas a adoptar para la correcta implantación del Sistema de Monitorización y Automatización que garanticen su continuidad, integridad y disponibilidad en todas sus áreas.
- Definición del nuevo sistema.
- Trabajos técnicos necesarios para la implantación del nuevo sistema.
- Desarrollo del nuevo sistema.
- Implantación y puesta en marcha del sistema en los Centros de Control de Canal de Isabel II.
- Realización de pruebas y formación del personal.



3. ALCANCE

Con la finalidad de cumplir el objetivo principal de este proyecto, el suministro, desarrollo, instalación e integración de un sistema de monitorización de los activos que conforman las diferentes tipologías de sistemas de automatización industrial indicadas en los puntos anteriores, que permita automatizar los procesos de gestión del ciclo de vida de los activos tanto a nivel hardware como a nivel software, los servicios objeto del pliego son:

Suministro SU1: Suministro del hardware, software y licencias necesarias para la implantación y puesta en marcha del sistema unificado para la monitorización de activos objeto del pliego. Al no ser posible definir el alcance exacto debido a la complejidad, rendimiento y naturaleza de las redes industriales disponibles en Canal de Isabel II se opta por definir un escenario hipotético (**Anexo I**) donde se refleja una estimación de cada una de las partidas necesarias para el desarrollo e implantación del sistema de monitorización.

Servicio SE1: Consultoría, asistencia técnica, desarrollo e implantación de un sistema para la monitorización y gestión de todos los elementos que conforman la red de Canal de Isabel II (hardware, software e infraestructuras) que integre las distintas tecnologías en funcionamiento en la actualidad, para todas las tipologías indicadas en el presente pliego, tanto de dispositivos como de sus elementos software, presentes y futuros, independientemente de los protocolos de comunicación y de los estándares utilizados, y de la ubicación física de las instalaciones, y que incluya las siguientes líneas básicas de actuación:

- Supervisión de activos:
 - Dispositivos y soluciones software de la empresa SIEMENS.
 - Dispositivos y soluciones software de la empresa ROCKWELL.
 - Monitorización de los dispositivos TESEO.
 - Electrónica de red industrial.
- Supervisión y monitorización del rendimiento y el funcionamiento de las instalaciones.
- Despliegue de un sistema SIEM de carácter industrial, y conexión con el sistema SIEM corporativo de la empresa IBM.

Este sistema de supervisión proporcionará la cobertura necesaria para garantizar la monitorización exhaustiva y en tiempo real de todas las instalaciones, la automatización y control del rendimiento de todos los elementos que componen la red supervisada, y la gestión de su mantenimiento.

Más adelante, en la definición del alcance funcional, se detallan las funcionalidades de obligado cumplimiento del sistema de monitorización de activos.

Servicio SE2: Consultoría, asistencia técnica, desarrollo e implantación de un sistema para la gestión de back-ups de la totalidad de los elementos software correspondientes a los diferentes dispositivos y sistemas que conforman las arquitecturas de control y automatización industria de Canal de Isabel II y que incluya las siguientes líneas de actuación:

- Control periódico del estado de actualización de las copias de seguridad de todos los elementos de control industrial (Autómatas programables, variadores de velocidad, ...) y los sistemas de monitorización (SCADA y HMI), independientemente del fabricante y la tecnología asociada, dentro de las tipologías indicadas.
- Emisión de informes detallados sobre estado las copias de seguridad bajo demanda.

Más adelante, en la definición del alcance funcional, se detallan las funcionalidades de obligado cumplimiento del sistema de gestión de back-ups.

Servicio SE3: Consultoría, asistencia técnica, desarrollo e implantación de un sistema para la monitorización y supervisión de las variables operativas y de ingeniería provenientes de las arquitecturas de control industrial de Canal de Isabel II. Las líneas principales de actuación de este servicio son:

- Lectura, análisis y gestión de las variables principales de los elementos de adquisición de variables de proceso (instrumentos y equipos) conectados a los controladores de los sistemas de automatización.
- Datos específicos rendimiento operativo de todos los elementos conectados que componen el sistema (tiempos de ciclo, métricas de servidor, eventos de sistema ...).

Esta información debe permitir contar con una base de información adicional de vital importancia para la evaluación de la calidad del funcionamiento del general de la infraestructura, sistemas y subsistemas OT de Canal de Isabel II, garantizando la supervisión del correcto funcionamiento de su rendimiento de acuerdo con

los parámetros de ingeniería que Canal de Isabel II requiere para la extracción de información clave del rendimiento de sus instalaciones.

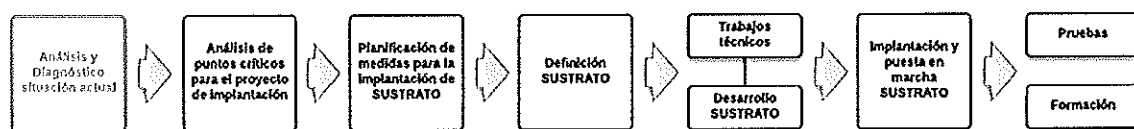
La disponibilidad de la información que aportan estos parámetros de ingeniería permite establecer criterios y estándares de calidad cuyo cumplimiento indicará la adecuada operatividad del sistema MYSA de acuerdo con las expectativas y objetivos fijados por Canal de Isabel II.

En el siguiente apartado, en la definición del alcance funcional, se detallan las funcionalidades de obligado cumplimiento del sistema de monitorización y supervisión de variables operativas y de ingeniería.

3.1 ALCANCE FUNCIONAL

En este apartado se indican y describen las fases identificadas para la realización del proyecto del Sistema unificado de supervisión en tiempo real de los activos de la tecnología operacional (SISTRATO).

Fase 01: Análisis y Diagnóstico de la situación actual



La fase de Análisis y Diagnóstico de la situación actual sentará las bases para el desarrollo del sistema unificado de supervisión en tiempo real de los activos de la tecnología operacional (SISTRATO).

Durante esta fase se realizará una evaluación detallada de las infraestructuras de comunicaciones con las que cuenta Canal de Isabel II para la transferencia de información desde sus distintas instalaciones repartidas por todo el territorio de la Comunidad de Madrid, Ávila y Guadalajara hasta sus Centros de Control en Santa Engracia y Majadahonda.

El informe resultante de dicha evaluación servirá de guía y base para la posterior definición de las necesidades a satisfacer y áreas a cubrir por el proyecto del sistema unificado de supervisión en tiempo real de los activos de la tecnología operacional (SISTRATO).

Fase 02: Identificación de vulnerabilidades y riesgos.



Durante la fase de Análisis de puntos críticos para el proyecto de implantación se realizará, basándose en los resultados del análisis llevado a cabo en la primera fase, una valoración del grado de criticidad de los riesgos para la ejecución del proyecto de desarrollo e implantación del futuro nuevo sistema unificado de supervisión en tiempo real de los activos de la tecnología operacional (SISTRATO).

Dichos riegos serán incluidos en la planificación del desarrollo e implantación del sistema unificado de supervisión en tiempo real de los activos de la tecnología operacional (SISTRATO), indicando las medidas paliativas o correctivas necesarias para la ejecución satisfactoria del proyecto. Dichas medidas deben incluir:

- Especificación de las condiciones de arquitectura y configuración de elementos que las componen, para conseguir el 100% de las funcionalidades requeridas para el sistema en todas las ubicaciones y tipologías de dispositivos.
- Parámetros y límites de los sistemas, así como su modo de escalado para futuras ampliaciones.

Fase 03: Planificación de las medidas necesarias para la implantación de SISTRATO.



Una vez identificados y descritos las vulnerabilidades y riesgos existentes en el sistema actual, se procederá a la planificación de las medidas necesarias e imprescindibles para subsanarlas, siendo condición indispensable su resolución, y posterior verificación de ausencia total de incidencias para pasar a la fase de Definición del nuevo sistema unificado de supervisión en tiempo real de los activos de la tecnología operacional (SISTRATO).

Fase 04: Definición del proyecto SISTRATO



Durante esta fase se realizará la definición completa y detallada del nuevo sistema unificado de supervisión en tiempo real de los activos de la tecnología operacional (SISTRATO), incluyendo la descripción de todas las funcionalidades y requisitos básicos para el cumplimiento de la operatividad integral del mismo.

El funcionamiento completo del sistema unificado de supervisión en tiempo real de los activos de la tecnología operacional (SISTRATO) deberá incluir:

1. Servicio de monitorización de activos:

- Debe integrar todos los dispositivos existentes en infraestructuras de red que dan soporte a las arquitecturas de control industrial de Canal de Isabel II, tanto a nivel de centros de control, como de estaciones remotas en infraestructuras hidrológicas.
- Debe permitir el diagnóstico en tiempo real del rendimiento de las instalaciones de Canal de Isabel II (APM, *Application Performance Management*) para garantizar las tareas de operación y mantenimiento, y adelantarse a posibles situaciones problemáticas.

- Integración bajo una única herramienta de la monitorización de todos los elementos que forman la infraestructura de Canal de Isabel II, independientemente de sus tecnologías y tipologías (Siemens, Rockwell y TESEO).
- Debe permitir la ampliación e inclusión de nuevos dispositivos, e instalaciones, bajo el uso de los protocolos estándar en el área operacional de Canal de Isabel II, en tiempo de ejecución, tanto a nivel manual como de forma automática mediante el escaneo localizado de dispositivos dentro de una instalación.
- Debe permitir la generación de una estructura jerárquica de instalaciones que refleje la organización de Canal de Isabel II, para permitir la fácil gestión y agrupación de activos. Dicha jerarquía debe poder ser alimentada con metadatos:
 - Etiquetas.
 - Descripción.
 - Globalización.
- Debe permitir la gestión inteligente de los rangos de direccionamiento de cada una de estas localizaciones (IPAM, *Internet Protocol Address Management*).
- Debe permitir la gestión, mediante plantillas de dispositivos, editables y con control de versiones, la configuración pormenorizada de los diferentes valores a monitorizar de cada activo, siendo posible el uso de diferentes técnicas y protocolos de comunicaciones para un mismo dispositivo. Dentro de los parámetros susceptibles de ser monitorizados deben contemplarse tanto los que describen el hardware de un dispositivo y sus diferentes módulos, como los softwares.
- Asociado a las plantillas de dispositivos, debe ser posible agregar la información descriptora de los mismos, ya sean estos metadatos relacionados con el tipo de dispositivo, ficheros descriptores (MIBs, GSDMLs, imágenes, ...) o imágenes.
- Las plantillas de dispositivo deben permitir la configuración de:
 - **Valores calculados:** a partir de fórmulas que relacionen diferentes variables monitorizadas de un mismo equipo.
 - **Operaciones de conversión:** conversión entre unidades de medida o aplicación de fórmulas para la conversión de medidas físicas a unidades de ingeniería.
 - **Definición de alarmas de usuario:** configuración de alarmas de usuario mediante la aplicación los criterios definidos por Canal de Isabel II, estableciendo niveles de criticidad, modos de comportamiento y textos de aviso descriptivos. Estas alarmas deben poder ser catalogadas atendiendo a su criticidad, lugar de origen, tipo de dispositivo y tipo de instalación (*facility*).
 - **Logs de sistemas:** además de las alarmas definidas por el usuario, el sistema debe ser capaz de recoger las alarmas o logs de los sistemas de control industrial para su posterior integración con el propio sistema de monitorización y con el SIEM (*Security Information and Event Management*).

- Debe permitir la fácil visualización de la información de las alarmas definidas, en función del nivel jerárquico seleccionado y atendiendo a los criterios de filtrado de estas por niveles de criticidad o clasificación de dispositivos. Con posibilidad de realizar diferentes ordenaciones, aplicar filtros, y exportar los datos en formato .csv o .xlsx.
- Visualización específica por tipo de dispositivo, configurada por el usuario mediante el uso de widgets de visualización (tablas, gauges, graficas, métricas ...), que muestre la información más relevante de cada dispositivo.
- Opción de modo de visualización gráfico de “vigilancia” para la detección temprana de incidencias.
- Visualización de topologías de red por cada localización con opción de agrupar los equipos por los conceptos definidos por Canal de Isabel II. Dicha visualización topológica debe ser capaz de mostrar los dispositivos descubiertos y reconocidos de forma automática mediante la aplicación de las plantillas de usuario, así como los equipos no reconocidos pero existentes en la red, indicando una alarma este caso por la presenciad de equipos no gestionados.
- Motor de búsqueda para la realización de consultas históricas y consultas sobre los dispositivos, con asistente gráfico para su construcción que facilite:
 - Selección de instalaciones a consultar.
 - Elección de colección de datos.
 - Definición de condiciones (campo de búsqueda, valor a consultar, criterios a cumplir, operadores de combinación de elementos, rangos de fecha y hora).
 - Configuración de resultados (elección de las columnas de la tabla de resultados).
 - Los resultados deben poder ser exportables a un fichero en formato .csv o .xlsx
 - Las consultas deben poder guardarse (asignándoles un nombre) para su reutilización en futuras ocasiones.
- Gestión de usuarios con acceso a la interfaz web:
 - Creación de usuarios:
 - Identificación.
 - Definición de nombre de usuario y contraseña.
 - Asignación de rol definidos por Canal de Isabel II:
 - Usuario básico.
 - Administrador de configuración.
 - Administrador de usuarios.
 - Asignación de estado:
 - Activo.
 - Inactivo.

- Edición de usuarios.
- Eliminación de usuarios.

Incluido dentro de este servicio se encuentra el diseño, configuración y despliegue de un SIEM de carácter industrial cuyas características principales deben ser:

- El sistema debe estar integrado al 100% con el sistema de gestión de activos, permitiendo la recepción de los eventos procedentes del mismo, adaptándolos a un criterio común de eventos (campos estandarizados) que permita la fácil explotación del sistema SIEM.
- El sistema debe permitir también la recepción de logs de dispositivos de red industrial o sistemas pertenecientes a la arquitectura OT, mediante la integración de estándares.
- El sistema debe estar licenciado bajo licencia Open Source (GNU GPL, MIT o Apache 2.0).

Tantos los agentes del sistema SIEM, si fueran necesarios, como los agentes del sistema de Monitorización de activos, deben ser capaces de trabajar dentro del sistema de distribución SIMATIC Edge.

2. Supervisión de activos software:

Para la monitorización de los activos de software se requiere una herramienta de automatización de back-ups que cumpla las siguientes funcionalidades:

- Sistema centralizado que permita el almacenamiento seguro y controlado de toda la información, asegurando la disponibilidad de esta en todo momento.
- El sistema de gestión de copias de seguridad debe permitir la configuración de trabajos, entendiendo estos como procesos de comparación y copia de programas y configuraciones desde los activos industriales, que se ejecutaran de forma remota haciendo uso de la infraestructura de red de Canal de Isabel II, siempre cumpliendo con los máximos criterios de seguridad.
- Al mismo tiempo, para aquellos dispositivos que no cuenten con conectividad directa a la infraestructura de red de Canal de Isabel II, de forma continua o esporádica, el sistema contara con un modo de sincronización "offline".
- Debe ser posible la ejecución de trabajos supeditados al resultado de una comparación de las diferencias entre el programa o configuración online y la actual copia de seguridad, pudiendo decidir el modo de proceder en función de dicho resultado.
- Los trabajos de comparación deben emitir un informe con análisis de las diferencias:
 - Comparación de resultados entre versiones.
 - Visualización gráfica de las diferencias.
 - Solución de problemas en modo offline.
- Restauración de datos en caso de error o parada de producción.
- Gestión avanzada de datos:
 - Análisis de proyectos.
 - Documentación para auditorías o procesos de gestión de calidad.

- Monitorización automática de marcadores y parámetros.
- Reconocimiento automático de cambios con notificación diferencias entre versiones de dispositivo y servidor.

- Documentación de versiones en curso con historial de cambios.

3. Sistema de monitorización y supervisión de variables operativas y de ingeniería:

El objetivo principal de este subsistema de dentro de la arquitectura de MYSA es doble:

- Por un lado, debe servir como interfaz de acceso al sistema MYSA, presentando de forma coherente y sencilla las principales informaciones del resto de subsistemas, además de las suyas propias.
- Por otra parte, como objetivo funcional debe permitir la integración de las variables operativas y de ingeniería que indican el correcto funcionamiento de los sistemas y arquitecturas de automatización, provenientes de los elementos de control industrial de forma principal, de forma que pueda definirse criterios de correcto funcionamiento de las aplicaciones industriales (*APM, Application Performance Monitor*) incluyendo el nivel de campo.

Con estos dos objetivos, y partiendo de la actual base instalada, el Sistema SCADA WinCC OA, será necesario el desarrollo de las siguientes funcionalidades:

- Proceso de definición, estandarización y normalización de las variables operativas y de ingeniería a monitorizar atendiendo a los tipos de arquitecturas de automatización, tanto a nivel de control como de comunicaciones industriales, creando de este modo modelo estándar de datos que permita la fácil explotación y crecimiento del sistema, atendiendo a su vez a la jerarquía de instalaciones marcada por Canal de Isabel II.
- Definición de KPIs y estadísticas a partir del modelo estándar de información, así como elementos de visualización que permitan de una forma gráfica y sencilla indicar el estado general de funcionamiento y rendimiento de las instalaciones de Canal de Isabel II.
- Capacidad para definir, dentro del modelo de datos estandarizado, notificaciones y alarmas en tiempo real, tanto para las notificaciones propias como para las notificaciones de los subsistemas integrados.
- El sistema debe servir a su vez de interfaz con sistemas analíticos y de mensajería, incluidos dentro del alcance, que permitan:
 - Integración del subsistema con un bróker de mensajería de mercado para recepción y/o emisión de mensajes con otros subsistemas de Canal de Isabel II fuera del contexto de MYSA.
 - Análisis CEP (Complex Event Processing) de los eventos y alarmas integrados en el sistema, de modo que puedan establecerse patrones de detección de situaciones anómalas.
- El sistema debe permitir categorizar los eventos para su clasificación según los criterios de intereses de Canal de Isabel II, y su posterior reconocimiento y/o validación.

La arquitectura de SISTRATO, como los diferentes subsistemas e interfaces entre las mismas deberá seguir los criterios de estandarización y modularidad, de forma que cada componente pueda ser a futuro intercambiado

o actualizado sin decremento la funcionalidad del sistema total. Todas las arquitectura e interfaces deberán ser aprobadas por de forma previa de Canal de Isabel II.

Fase 05: Trabajos técnicos y desarrollo del proyecto SISTRATO

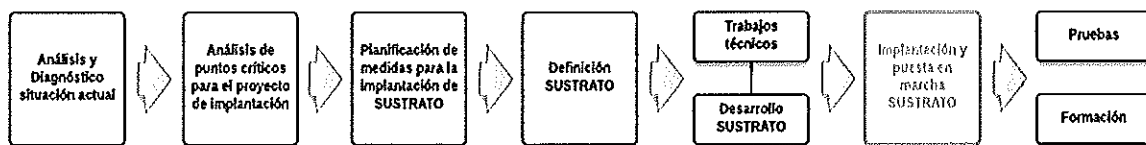


Una vez definidos todos los aspectos que deberá incluir el desarrollo del nuevo sistema unificado de supervisión en tiempo real de los activos de la tecnología operacional (SISTRATO) se procederá a la realización de los trabajos técnicos necesarios para la implantación del proyecto en Canal de Isabel II.

Dentro de estos trabajos técnicos se incluyen:

- Instalación y configuración de servidores en las instalaciones de Santa Engracia y Majadahonda, acorde a las políticas de integración y despliegue indicadas por Canal de Isabel II, así como todo el software necesario para correcto funcionamiento del sistema SISTRATO dentro de la infraestructura de Canal de Isabel II
- Auditoria de instalaciones PROFIBUS (20 instalaciones) con el objetivo de determinar el actual estado de las redes de control. Las auditorías deben incluir la revisión del cableado, revisión de armarios de comunicaciones, topologías de red y análisis de las gráficas de señal en los diferentes segmentos de la red.
- Instalación de los sistemas de monitorización (20 estaciones) de redes PROFIBUS de las estaciones determinadas por Canal de Isabel II, incluyendo las modificaciones eléctricas necesarias para introducir los sistemas de monitorización y su interconexión con SISTRATO.
- Instalación y configuración de los PC Industriales SIMATIC IPC, con el sistema operativo SIMATIC Industrial OS, así como de los entornos SIMATIC Edge en los agentes (600 agentes) en las ubicaciones determinadas por Canal de Isabel II.

Fase 06: Implantación y puesta en marcha del proyecto SISTRATO



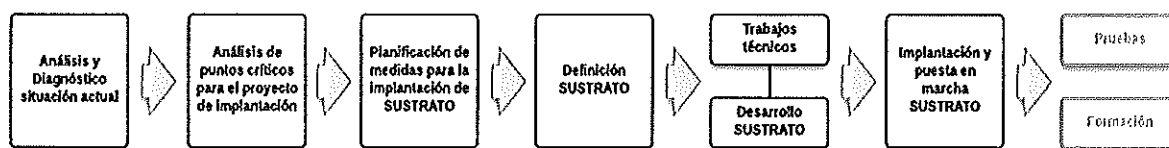
De acuerdo con la metodología de trabajo descrita en el punto 5.2. del presente pliego, la fase de Implantación y puesta en marcha del proyecto SISTRATO incluirá reuniones periódicas con Canal de Isabel II al término de cada una de las fases de ejecución del proyecto.

Durante estas reuniones de inspección, el proveedor presentará a Canal de Isabel II funcionalidades terminadas y totalmente operativas para su valoración y aceptación.

Para cada una de las fases de ejecución del proyecto serán obligatorias las visitas en campo para la correcta validación de las funcionalidades desarrolladas. La no superación de las pruebas en campo significará la evaluación negativa de la fase en curso, debiendo adoptar las medidas necesarias para su corrección y reevaluación.

La puesta en marcha total y definitiva del sistema unificado de supervisión en tiempo real de los activos de la tecnología operacional (SUSTRATO) no estará completa hasta dar por finalizadas y validadas, tanto por parte de Canal de Isabel II como por parte del proveedor, todas las fases de ejecución del proyecto.

Fase 07: Pruebas y Formación



Tras la implantación y puesta en marcha del sistema unificado de supervisión en tiempo real de los activos de la tecnología operacional (SUSTRATO) en los Centros de Control de Canal de Isabel II comenzará la fase de Pruebas.

Esta fase supone la comprobación sistemática del correcto funcionamiento de todas las especificaciones del sistema en un entorno real productivo a pleno rendimiento.

Para ello se elaborará un Plan de Pruebas que garantice la calidad de los trabajos desarrollados.

Al mismo tiempo se comenzará con los procesos de formación del personal encargado de la gestión del Sistema de Monitorización y Automatización, definiendo diferentes niveles en función del grado de especialización en el uso de este que cada grupo de usuarios requiera.

Se definirá un Plan de Formación con identificación y especificación de los contenidos, y la planificación de las acciones formativas que se consideren necesarias, garantizando que el personal de Canal de Isabel II implicado en el proyecto cuente con los conocimientos adecuados imprescindibles para la realización de sus actividades.

3.2 RESUMEN DE OBJETIVOS

En los siguientes apartados, se detallan los requisitos funcionales y no funcionales del proyecto para la implantación del sistema unificado de supervisión en tiempo real de los activos de la tecnología operacional (SUSTRATO), los diferentes servicios que lo componen, así como los criterios de evaluación de cada uno de estos.

Será necesario la justificación adecuada y suficiente sobre el grado de cumplimiento de cada uno de los requisitos tanto a nivel funcional como a nivel técnico y de arquitectura, incluyendo, cuando sea necesario, la documentación técnica y las certificaciones necesarias tanto a nivel empresarial como de los sistemas o productos ofertados.

En caso de que la funcionalidad se alcance mediante la integración de varias herramientas, será necesario indicar la arquitectura e interfaces utilizadas para esta integración.

La arquitectura y solución final de SISTRATO ha de estar basada en herramientas de mercado con presencia en varios clientes y sectores, debiendo contar con partners/integradores especializados y certificados.

3.3 REQUISITOS DEL DESARROLLO E IMPLANTACIÓN

1. Canal de Isabel II dispone en la actualidad de un gran número de redes de operación basadas en protocolo PROFIBUS, se hace necesario que el sistema de monitorización también supervise los activos que forman parte de estas redes en al menos las 20 estaciones más críticas definidas por el personal de Canal de Isabel II. El adjudicatario no solo se encargará de monitorizar las redes PROFIBUS definidas sino también de todo el equipamiento y los trabajos necesarios de reconfiguración de las redes existentes para conseguir llevar a cabo dicha monitorización.

Previo a la instalación del sistema del equipamiento necesario del sistema de monitorización, será obligatorio realizar un proceso de auditoría de las redes PROFIBUS de dichas instalaciones. Las auditorías deben incluir la revisión del cableado, revisión de armarios de comunicaciones, topologías de red y análisis de las gráficas de señal en los diferentes segmentos de la red.

2. La interfaz gráfica unificada donde se recibirán y se podrán gestionar todos los activos objeto del pliego será una evolución del actual sistema con el que ya cuenta Canal de Isabel II, el cual está basado en el producto WinCC OA de Siemens, para lo cual el adjudicatario dispondrá de los perfiles profesionales con las cualificaciones necesarias en el producto WinCC OA. Las cualificaciones de dichos profesionales vendrán definidas en el apartado ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO del presente pliego técnico, así como en el ANEXO I apartado 5.1 B) del PCAP.
3. La monitorización de estaciones remotas llevada a cabo por el sistema desarrollado deberá ser validada con las visitas *in situ* a las instalaciones en al menos 100 de las estaciones supervisadas por el sistema.
4. El mayor número de activos a monitorizar por el sistema de supervisión corresponde a una gran red industrial de autómatas programables formada por equipamiento de la marca Siemens y comunicado mediante protocolo SINAUT. Por tanto, se hace necesario que el adjudicatario disponga tanto del capital humano como material especializado en trabajos en el ámbito de las comunicaciones de dicha marca y protocolo.

3.4 REQUISITOS FUNCIONALES

Serán de obligado cumplimiento todos y cada uno de los requisitos enumerados, así como las características funcionales descritas a continuación:

ID	RFGA-01	Nombre	Integración de dispositivos en sistema de gestión de activos
Descripción: Integración de todos los dispositivos de las infraestructuras de red que dan soporte a las arquitecturas de control (centros de control y estaciones remotas). Compatibilidad con las mismas de las herramientas ya existentes en el sistema ofertado o con futuras ampliaciones (mediante API o similar).			

ID	RFGA-02	Nombre	Diagnóstico en tiempo real del rendimiento de las instalaciones
Descripción: Diagnóstico en tiempo real del rendimiento de las instalaciones (APM) para garantizar las tareas de operación y mantenimiento, y adelantarse a posibles situaciones problemáticas. Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de diagnóstico en tiempo real del rendimiento de las instalaciones. ▪ Capacidad de garantizar las tareas de operación y mantenimiento. ▪ Capacidad de anticipación a situaciones problemáticas. 			

ID	RFGA-03	Nombre	Integración de la monitorización en una única herramienta.
Descripción: Herramienta de monitorización única para todos los elementos de la infraestructura independientemente de tecnologías y tipologías (Siemens, Rockwell y TESEO). Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de integración de la monitorización de la totalidad de los elementos. ▪ Capacidad de independencia de tecnologías y tipologías. 			

ID	RFGA-04	Nombre	Ampliación e inclusión de nuevos dispositivos e instalaciones.
Descripción: Ampliación e inclusión de nuevos dispositivos e instalaciones en tiempo de ejecución y bajo los protocolos estándar del área operacional de Canal de Isabel II, tanto manualmente como de forma automática mediante el escaneo de dispositivos. Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de inclusión de nuevas instalaciones en tiempo de ejecución. ▪ Capacidad de inclusión de nuevos dispositivos en tiempo de ejecución. ▪ Capacidad de uso de los protocolos estándar del área operacional de Canal de Isabel II. ▪ Capacidad de inclusión de nuevos dispositivos de forma manual. ▪ Capacidad de inclusión de nuevos dispositivos de forma automática mediante el escaneo localizado de dispositivos. 			

ID	RFGA-05	Nombre	Generación de una estructura jerárquica de instalaciones reflejo de la organización de Canal de Isabel II
<p>Descripción:</p> <p>Generación de una estructura jerárquica de instalaciones que refleje la organización de Canal de Isabel II, que permita la gestión y agrupación de activos, y la inclusión de metadatos (etiquetas, descripción, globalización). Esta funcionalidad debe permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de creación de una estructura jerárquica. ▪ Capacidad de adaptación de la estructura a la realidad de la organización de Canal de Isabel II. ▪ Capacidad de gestionar y agrupar los activos en función de la estructura jerárquica. ▪ Capacidad de inclusión de metadatos. 			

ID	RFGA-06	Nombre	Gestión inteligente de rangos de direccionamiento de localizaciones.
<p>Descripción:</p> <p>Gestión inteligente de los rangos de direccionamiento de cada una de las localizaciones creadas en la estructura jerárquica (IPAM). Esta funcionalidad debe permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de gestión inteligente de cada rango de direccionamiento. 			

ID	RFGA-07	Nombre	Creación y gestión de plantillas de dispositivos editables y con control de versiones.
<p>Descripción:</p> <p>Creación y gestión de plantillas de dispositivos (editables y con control de versiones) para la configuración de los valores a monitorizar de cada activo, incluyendo los parámetros relativos a hardware (dispositivos y sus módulos) y a software. Esta funcionalidad debe permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de creación de plantillas editables. ▪ Capacidad de control de versiones de plantillas. ▪ Capacidad de inclusión de parámetros hardware de dispositivos. ▪ Capacidad de inclusión de parámetros hardware de los módulos de los dispositivos. ▪ Capacidad de inclusión de parámetros software. 			

ID	RFGA-08	Nombre	Agregación de información descriptiva de los dispositivos.
<p>Descripción:</p> <p>Agregación de información descriptiva de los dispositivos: metadatos relacionados con el tipo de dispositivo, ficheros descriptores (MIBs, GSDMLs...), o imágenes. Asociado a las plantillas de dispositivos (RFGA-7). Esta funcionalidad debe permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de agregación de metadatos sobre el tipo de dispositivo. ▪ Capacidad de agregación de ficheros descriptores. ▪ Capacidad de agregación de imágenes. 			

ID	RFGA-09	Nombre	Configuración, mediante las plantillas, de valores calculados.
<p>Descripción:</p> <p>Configuración, mediante las plantillas, de valores calculados a partir de fórmulas que relacionen diferentes variables monitorizadas de un mismo equipo. Asociado a las plantillas de dispositivos (RFGA-7). Esta funcionalidad deber permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de configuración de valores calculados. 			

ID	RFGA-10	Nombre	Configuración, mediante las plantillas, de operaciones de conversión.
<p>Descripción:</p> <p>Configuración, mediante las plantillas, de operaciones de conversión entre unidades de medida o aplicación de fórmulas de conversión de medidas físicas a unidades de ingeniería. Asociado a las plantillas de dispositivos (RFGA-7). Esta funcionalidad debe permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de configuración de operaciones de conversión. 			

ID	RFGA-11	Nombre	Definición y configuración, mediante las plantillas, de alarmas de usuario.
<p>Descripción:</p> <p>Definición y configuración, mediante plantillas, de alarmas de usuario de acuerdo con los criterios definidos por Canal de Isabel II, incluyendo nivel de criticidad, modo de comportamiento y textos de aviso descriptivos, y su catalogación por criticidad, origen, tipo de dispositivo y tipo de instalación. Asociado a las plantillas de dispositivos (RFGA-7). Esta funcionalidad debe permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de definición y configuración de alarmas de usuario. ▪ Capacidad de configuración del nivel de criticidad. ▪ Capacidad de configuración del modo de comportamiento. ▪ Capacidad de configuración de textos de aviso. ▪ Capacidad de catalogación por criticidad, origen, tipo de dispositivo y tipo de instalación. ▪ Capacidad de personalización de los criterios por Canal de Isabel II para las alarmas de usuario. 			

ID	RFGA-12	Nombre	Gestión de logs del sistema.
<p>Descripción:</p> <p>Recogida de las alarmas (logs) de los sistemas de control industrial para su integración en el sistema de monitorización y con el SIEM. Asociado a las plantillas de dispositivos (RFGA-7). Esta funcionalidad debe permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de recogida de logs del sistema. ▪ Capacidad de integración de los logs recogidos con el sistema de monitorización. ▪ Capacidad de integración de los logs con el SIEM. 			

ID	RFGA-13	Nombre	Visualización de información de alarmas.
<p>Descripción:</p> <p>Visualización de la información de las alarmas definidas, en función del nivel jerárquico seleccionado y atendiendo a los criterios de filtrado de las mismas por niveles de criticidad o clasificación de dispositivos. Inclusión de opciones de ordenación, filtrado y exportación de datos (formato .csv y .xlsx). Esta funcionalidad debe permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de visualización de alarmas definidas por nivel jerárquico seleccionado. ▪ Capacidad de visualización de alarmas definidas por niveles de criticidad. ▪ Capacidad de visualización de alarmas definidas por clasificación de dispositivos. ▪ Capacidad de ordenación por diferentes criterios. ▪ Capacidad de filtrado por diferentes criterios y en función del tipo de dato. ▪ Capacidad de exportación de datos en formatos .csv y .xlsx. 			

ID	RFGA-14	Nombre	Visualización de información de dispositivo.
Descripción: Visualización independiente y específica por tipo de dispositivo, configurable por el usuario mediante el uso de widgets para incluir la información más relevante en forma de tablas, gauges, gráficas, métricas, etc. Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de visualización de información por tipo de dispositivo. ▪ Capacidad de personalización de la visualización por el usuario. ▪ Capacidad de inclusión de diferentes widgets de visualización. 			

ID	RFGA-15	Nombre	Visualización gráfica de "vigilancia"
Descripción: Opción de modo de visualización gráfico de "vigilancia" para la detección temprana de incidencias.			

ID	RFGA-16	Nombre	Visualización de topologías de red por localización.
Descripción: Visualización de topologías de red por localización con opción de agrupación de equipos, mostrando tanto los dispositivos descubiertos automáticamente como los equipos existentes en la red, pero no reconocidos. En este último caso se incluirá la activación de una alarma. Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de visualización de topologías de red por localización seleccionada. ▪ Capacidad de agrupación de equipos dentro de la topología. ▪ Capacidad de representación de equipos ocultos no gestionados. ▪ Capacidad de emisión de alarmas por detección de equipos ocultos. 			

ID	RFGA-17	Nombre	Motor de búsqueda para la realización de consultas históricas y sobre los dispositivos.
<p>Descripción:</p> <p>Motor de búsqueda, con asistente gráfico, para la realización de consultas históricas y consultas sobre los dispositivos que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Selección de instalaciones a consultar. ▪ Elección de colección de datos. ▪ Definición de condiciones (campo de búsqueda, valor a consultar, criterios a cumplir, operadores de combinación de elementos, rangos de fecha y hora). ▪ Configuración de resultados (elección de columnas y posición). ▪ Resultados exportables a un fichero en formato .csv y .xlsx. ▪ Opción de guardar consultas, asignándoles un nombre, para su reutilización en futuras ocasiones. <p>Esta funcionalidad debe permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de realización de consultas históricas con asistente gráfico. ▪ Capacidad de realización de consultas sobre dispositivos con asistente gráfico. ▪ Capacidad de selección de instalaciones a consultar. ▪ Capacidad de elección de colección de datos a consultar. ▪ Capacidad de definición de condiciones. ▪ Capacidad de configuración de resultados. ▪ Capacidad de exportación de resultados. ▪ Capacidad de guardado de consultas. 			

ID	RFGA-18	Nombre	Gestión de los usuarios con acceso a la interfaz web.
<p>Descripción:</p> <p>Gestión de los usuarios con acceso a la interfaz web incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Creación: Identificación, creación de usuario y contraseña, asignación de roles y estados. ▪ Edición. ▪ Eliminación. <p>Esta funcionalidad debe permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de creación de usuarios. ▪ Capacidad de gestión de nombres de usuario y contraseñas. ▪ Capacidad de asignación de roles. ▪ Capacidad de asignación de estados. ▪ Capacidad de edición de usuarios. ▪ Capacidad de eliminación de usuarios. 			

ID	RFGA-19	Nombre	Diseño, configuración y despliegue de un SIEM.
Descripción: Diseño, configuración y despliegue de un SIEM de carácter industrial totalmente integrado con el sistema de gestión de activos, permitiendo la recepción de eventos procedentes del mismo y adaptándolos a un criterio común de eventos (mediante campos estandarizados) para permitir la fácil explotación del sistema SIEM. Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de configuración y despliegue de un SIEM industrial. ▪ Capacidad de integración total del SIEM en el sistema de gestión de activos. ▪ Capacidad de recepción de eventos. ▪ Capacidad de adaptación de los eventos a un criterio común. 			

ID	RFGAS-01	Nombre	Sistema centralizado de almacenamiento de información.
Descripción: Sistema centralizado que permita el almacenamiento seguro y controlado de toda la información (backups), asegurando su disponibilidad en todo momento. Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de almacenamiento de información. ▪ Cumplimiento 100% de los criterios de seguridad y control establecidos para el almacenamiento. ▪ Capacidad de acceso continuo a la información almacenada. 			

ID	RFGAS-02	Nombre	Configuración de trabajos para su ejecución de forma remota.
Descripción: Configuración de trabajos (procesos de comparación, copia de programas, y configuraciones de los activos industriales) para su ejecución de forma remota a través de la infraestructura de red de Canal de Isabel II, cumpliendo los máximos criterios de seguridad. Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de configuración de trabajos para ejecución en remoto. ▪ Cumplimiento de los criterios de seguridad establecidos para la ejecución remota de los trabajos. 			

ID	RFGAS-03	Nombre	Modo de sincronización offline para dispositivos sin conexión.
Descripción: El sistema incluirá un modo de sincronización offline para los dispositivos que no cuenten, de forma continua o esporádica, con conectividad directa a la infraestructura de red de Canal de Isabel II. Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de sincronización offline de dispositivos con conectividad limitada. 			

ID	RFGAS-04	Nombre	Ejecución de trabajos supeditados al resultado de una comparación.
Descripción: Ejecución de trabajos supeditados al resultado de una comparación de las diferencias entre programas, o configuración online y actual de backups, pudiendo decidir el modo de proceder en función del resultado de la comparación. Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de ejecución de trabajos supeditados a comparaciones. ▪ Capacidad de elección de actuaciones en función de los resultados de las comparaciones. 			

ID	RFGAS-05	Nombre	Emisión de informes de los trabajos de comparación.
Descripción: Emisión de informes de los trabajos de comparación con análisis de diferencias: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comparación de resultados por versiones. ▪ Visualización gráfica de diferencias. ▪ Solución de problemas en modo offline. Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de emisión de informes. ▪ Capacidad de comparación de resultados por versiones. ▪ Capacidad de visualización gráfica de diferencias. ▪ Capacidad de solución de problemas offline. 			

ID	RFGAS-06	Nombre	Restauración de datos.
Descripción: Restauración de datos en caso de error o parada de producción. Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de restauración de datos en caso de error. ▪ Capacidad de restauración de datos en caso de parada de producción. 			

ID	RFGAS-07	Nombre	Gestión avanzada de datos.
Descripción: Gestión avanzada de datos incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> Análisis de proyectos. Documentación para auditorías y procesos de gestión de calidad. Monitorización automática de marcadores y parámetros. Reconocimiento automático de cambios. Notificación de diferencias entre versiones de dispositivo y servidor. Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de gestión de datos para el análisis de proyectos. Capacidad de gestión de datos y documentación para auditorías. Capacidad de monitorización automática de marcadores y parámetros. Capacidad de reconocimiento automático de versiones. Capacidad de notificación de variación de versiones de dispositivo. Capacidad de notificación de variación de versiones de servidor. 			

ID	RFGAS-08	Nombre	Documentación de versiones.
Descripción: Documentación de las distintas versiones en curso con sus respectivos historiales de cambios. Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de documentación de versiones en curso. Capacidad de gestión de historiales de cambios. 			

ID	RFGV-01	Nombre	Interfaz de acceso al sistema SUSTRATO.
Descripción: El sistema de monitorización y supervisión de variables operativas y de ingeniería debe actuar como interfaz de acceso al sistema SUSTRATO, presentando las principales informaciones de su sistema y del resto de subsistemas de forma coherente, unificada y sencilla. Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de actuación como interfaz de acceso a SUSTRATO. Capacidad de presentación de información de diferentes fuentes de origen de forma coherente y unificada. 			

ID	RFGV-02	Nombre	Integración de variables operativas y de ingeniería.
Descripción: Integración de las variables operativas y de ingeniería que indican el correcto funcionamiento de los sistemas y arquitecturas de automatización, procedentes de los elementos de control industrial, de forma que puedan definirse criterios del correcto funcionamiento de las aplicaciones industriales (APM, <i>Application Performance Monitor</i>) incluyendo el nivel de campo. Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de integración de variables operativas y de ingeniería. ▪ Capacidad de definición de criterios de funcionamiento de las aplicaciones industriales. ▪ Capacidad de inclusión del nivel de campo. 			

ID	RFGV-03	Nombre	Definición, estandarización y normalización de variables.
Descripción: Definición, estandarización y normalización de las variables operativas y de ingeniería a monitorizar, incluyendo la creación de un modelo estándar de datos que permita la explotación y crecimiento del sistema. Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de definición de variables operativas y de ingeniería. ▪ Capacidad de estandarización y normalización de variables operativas y de ingeniería. ▪ Capacidad de creación de un modelo estándar de datos. 			

ID	RFGV-04	Nombre	Definición de KPIs y estadísticas.
Descripción: Definición de indicadores clave de rendimiento (KPIs) y estadísticas a partir del modelo estándar de información, incluyendo elementos para la visualización del estado general de funcionamiento y rendimiento de las instalaciones. Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de definición de KPIs a partir del modelo de datos. ▪ Capacidad de definición de estadísticas a partir del modelo de datos. ▪ Capacidad de inclusión de elementos de visualización del estado de las instalaciones. ▪ Capacidad de inclusión de elementos de visualización del rendimiento de las instalaciones. 			

ID	RFGV-05	Nombre	Definición de notificaciones y alarmas.
Descripción: Implementación de la capacidad de definición, dentro del modelo de datos estandarizado, de notificaciones y alarmas en tiempo real para todos los subsistemas integrados. Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de definición de notificaciones y alarmas, dentro del modelo de datos estandarizado. ▪ Capacidad de recepción de las notificaciones y alarmas en tiempo real. ▪ Capacidad de recepción de notificaciones y alarmas del 100% de los subsistemas integrados. 			

ID	RFGV-06	Nombre	Integración de un bróker de mensajería.
Descripción: El subsistema debe servir de interfaz integrando un bróker de mensajería de mercado para la recepción y/o emisión de mensajes con otros subsistemas de Canal de Isabel II fuera del contexto de SISTRATO. Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de integración de un bróker de mensajería de mercado. ▪ Capacidad de recepción y/o envío de mensajes con el 100% de los subsistemas de CANAL DE ISABEL II fuera del contexto SISTRATO. 			

ID	RFGV-07	Nombre	Integración de sistema de análisis CEP.
Descripción: El subsistema debe servir de interfaz integrando un sistema de análisis CEP de eventos y alarmas para el establecimiento de patrones de detección de situaciones anómalas. Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de integración de un sistema de análisis CEP. ▪ Capacidad de establecimiento de patrones de detección de situaciones anómalas. 			

ID	RFGV-08	Nombre	Categorización de eventos.
Descripción: Categorización de los eventos para su clasificación según los criterios de intereses de Canal de Isabel II, y su posterior reconocimiento y/o validación. Esta funcionalidad debe permitir: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de categorización de eventos. ▪ Capacidad de clasificación de eventos categorizados según los criterios de Canal de Isabel II. ▪ Capacidad de reconocimiento de eventos clasificados. ▪ Capacidad de validación de eventos clasificados. 			

3.5 ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

El adjudicatario designará un representante, el cual será responsable del contrato ante Canal de Isabel II.

El adjudicatario pondrá a dedicación completa durante toda la duración del contrato el siguiente personal con los perfiles indicados al desarrollo de los trabajos, y los medios necesarios para la ejecución de los mismos:

- Un Jefe de Proyecto con experiencia mínima de 3 años en proyectos del ámbito del presente pliego y con certificación *PRINCE2 Practitioner*.
- Un Experto en Comunicaciones Industriales con experiencia mínima de 3 años en el ámbito del presente pliego y con certificación Siemens CEIN (*Certified Expert for Industrial Networks*).
- Un Especialista en Comunicaciones Industriales con experiencia mínima de 2 años en el ámbito del presente pliego y con certificación CPIN (*Certified Professional for Industrial Networks*).
- Un Consultor especialista en WinCC OA con experiencia mínima de 3 años en el ámbito del presente pliego y acreditación de formación reglada.
- Un Desarrollador especialista en WinCC OA con experiencia mínima de 2 años en el ámbito del presente pliego y acreditación de formación reglada.
- Un Especialista en Seguridad Industrial con experiencia mínima de 2 años en el ámbito del presente pliego y con certificación ISA/IEC 62443 Cybersecurity Risk Assessment Specialist.

3.6 GESTIÓN DEL CAMBIO

Dadas las implicaciones que conlleva el desarrollo e implantación de un nuevo Sistema de Monitorización y Automatización, que afecta directamente a las distintas áreas de actuación y sus procesos asociados de la gestión del ciclo del agua que Canal de Isabel II lleva a cabo, es imprescindible que a lo largo de la ejecución de todo el proyecto se gestione el cambio que esto supone.

En este sentido, las ofertas deberán incluir las propuestas que se consideren convenientes, contemplando, al menos, los siguientes aspectos:

- Identificación del personal clave que deba participar de manera activa en el proyecto, tanto por su implicación directa en el mismo como por sus conocimientos. Dicho personal recibirá la formación necesaria en función de los roles que deban asumir, y estará contemplada en el Plan de Formación.
- Difusión del proyecto dentro de Canal de Isabel II en la forma que se estime más adecuada, con el objetivo de que Canal de Isabel II esté debidamente informado sobre la iniciativa en general, y queden perfectamente recogidos la justificación, objetivos y alcances del proyecto.

4. ESCENARIO HIPOTÉTICO

Para la obtención del importe de licitación de la propuesta económica deberá cumplimentarse el **ANEXO II (escenario hipotético)** del PCAP que se publica, asimismo, en formato hoja de cálculo.

En el **ANEXO II** del PCAP deberán cumplimentarse únicamente las celdas de color amarillo claro con los precios unitarios correspondientes al código de cada partida presupuestaria.

El importe de licitación será el obtenido como total del escenario hipotético.

5. SEGURIDAD Y SALUD

El adjudicatario estará obligado a cumplir la reglamentación vigente en materia de Seguridad y Salud en el desempeño de los trabajos. Todos los gastos derivados de la implementación de este apartado estarán incluidos en el precio ofertado.

Canal de Isabel II centraliza el control de la documentación exigible en materia de prevención de riesgos y seguridad y salud en el trabajo a través de una aplicación web. El licitador deberá encargarse de la carga y actualización periódica de toda la documentación exigida en dicha aplicación. El retraso o negligencia en el cumplimiento de esta obligación se considerará incumplimiento grave del contrato pudiendo implicar su resolución con pérdida total o parcial de la fianza.

El adjudicatario cuidará muy especialmente todos los aspectos relativos a medidas de Seguridad y Salud Laboral en la ejecución de los trabajos, observando escrupulosamente la legislación en vigor en cada momento sobre el particular y las obligaciones particulares derivadas del propio contrato si las hubiera, como pueda ser la formación adecuada de los trabajadores, apertura de centro de trabajo o la inscripción en el registro de empresas acreditadas de la Comunidad de Madrid.

En el cumplimiento de la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud Laboral el licitador considerará y valorará en su oferta todas las actuaciones necesarias para que el servicio objeto de este Pliego se desarrolle dentro de la normativa vigente en esta materia y concretamente, según lo previsto en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 54/2003 de reforma de marco normativo de la PRL, RD 39/1997, Reglamento de los servicios de prevención, RD 171/2004 Coordinación de actividades empresariales, consideradas de manera enunciativo y no limitativa.

Además, deberán recogerse y valorarse todos los elementos de seguridad necesarios para la correcta ejecución de los trabajos descritos.

En este sentido se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- El adjudicatario velará por la seguridad de los trabajadores a su servicio adoptando las medidas necesarias en medida de evaluación de riesgos, planificación preventiva, formación e información sobre riesgos, actuación en caso de emergencia o de riesgo grave o inminente y de vigilancia de la salud del personal a su servicio. El adjudicatario deberá acreditar el cumplimiento de estos requisitos a petición de Canal de Isabel II.
- En el caso de la realización de trabajos de especial peligrosidad, el adjudicatario deberá facilitar a Canal de Isabel II certificados de aptitud médica de los trabajadores, personas designadas como recurso preventivo y cualificación profesional de los trabajadores en caso de trabajos reglamentados.
- La empresa adjudicataria se responsabilizará de la totalidad del trámite administrativo requerido, así como de la elaboración y edición en plazo de los documentos técnicos correspondientes. Desde el inicio del

contrato se nombrará expresamente al personal encargado y responsable de la coordinación de actividades empresariales y de la prevención en los trabajos.

6. CERTIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

El pago de los trabajos se cursará mediante trabajos efectuados, en las condiciones de pago de Canal de Isabel II previstas en la cláusula 3 del PCAP.

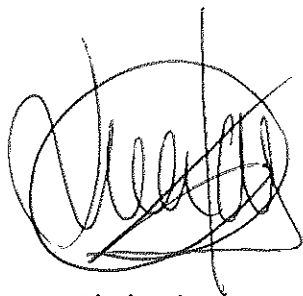
La valoración de los trabajos se realizará aplicando las mediciones correspondientes a los precios unitarios que correspondan al cuadro de precios que resulte aplicable, de conformidad con lo previsto en el apartado 3 del Anexo I al PCAP.

7. RESIDUOS

El adjudicatario será considerado poseedor del residuo y estará obligado a efectuar una separación selectiva de los residuos valorizables (metal, vidrio, plástico, chatarra, electrónica, etc.) que se genere durante el desarrollo de los servicios y depositarlos en los contenedores adecuados, según las instrucciones de Canal de Isabel II.

El adjudicatario se compromete a comunicar las pautas de buenas prácticas ambientales a todo el personal a su cargo que realice las tareas del contrato para Canal de Isabel II.

Madrid, 27 de diciembre de 2019



Juan Sánchez García
DIRECTOR DE INNOVACIÓN E INGENIERÍA

8. ANEXO I. PARTIDAS PRESUPUESTARIAS

Licenciamiento Sistema de Diagnóstico y Monitorización de activos industriales	
LC1	Suministro de licencia para el Sistema de Diagnóstico y Monitorización de activos industriales correspondiente a: - Configuración para sistema formado por dos nodos.
LC2	Suministro de licencia para Addon Gestión de Activos para el Sistema de Diagnóstico y Monitorización de activos industriales correspondiente a: - Configuración para sistema formado por dos nodos.
LC3	Suministro de licencia para el Addon Interface (HUB) para interconexión del Sistema de Diagnóstico y Monitorización de activos industriales al SIEM y WinCC OA correspondiente a: - Configuración para sistema formado por dos nodos.
LC4	Suministro de licencia para agente del Sistema de Diagnóstico y Monitorización de activos industriales.
Licenciamiento Sistema de Gestión de Backups	
LC5	Suministro de licencia para el Sistema de gestión de copias de seguridad: - Configuración para sistema formado por dos nodos. - Capaz de gestionar al menos 3000 activos. - Compatible con plataforma de automatización Siemens y Rockwell presentes en Canal de Isabel II. - Capacidad para gestionar hasta 1000 agentes.
Licenciamiento Sistema WinCC OA	
LC6	Suministro de licencias para Sistema WinCC OA compuesto por: - WinCC OA Server 150.000 I/O (2 uds) - WinCC OA 10 Ultralight UX (2 uds) - WinCC OA Para (2 uds) - WinCC OA Custom Manager (12 (uds) - WinCC OA Redundancy (2 uds) - WinCC OA Ethernet/IP (2 uds)
Hardware	
HW1	Instalación, puesta en marcha y configuración de agente del Sistema SUSTRATO (software necesario en agente) en campo. Incluyendo: - IPC Industrial a instalar: 6AG4021-0AB12-1CA0 - SIMATIC IPC127E; Atom E3940 (4C/4T), 4 GB RAM; Extended versión; 3x Ethernet RJ45, 4x USB3.0; Windows 10 Enterprise LTSB 2016, 64 bit, MUI (en, de, fr, it, es); 128 GB SSD; without mounting accessories - Modificaciones de planos eléctricos y cableado del sistema, en ubicación designada por Canal de Isabel II. - Instalación de software de agente y validación del correcto funcionamiento del mismo (todos los definidos para el sistema SUSTRATO). - Bastionado del sistema, incluyendo proceso de validación e informe

HW2	<p>Instalación, puesta en marcha y configuración de agente del Sistema SUSTRATO.</p> <p>Incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IPC Industrial a instalar: 6ES7647-8BD31-0CA1 - SIMATIC IPC227E (Nanobox PC); 1 DisplayPort, 2x 10/100/1000 Mbps Ethernet RJ45; 1 USB 3.0, 3 USB 2.0; Slot CFast; fuente de alimentación industrial de 24 V DC Celeron N2930 (4C/4T) con TPM (no para China); 8 GB RAM; Caja: Base sin COM sin sistema operativo 240 GB SSD; sin software SIMATIC montaje sobre perfil DIN - Modificaciones de planos eléctricos y cableado del sistema, en ubicación designada por Canal de Isabel II. - Instalación de software de agente y validación del correcto funcionamiento del mismo (todos los definidos para el sistema SUSTRATO). - Bastionado del sistema, incluyendo proceso de validación e informe
HW3	<p>Instalación, puesta en marcha y configuración de agente del Sistema SUSTRATO.</p> <p>Incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IPC Industrial a instalar: 6AG4141-7BC08-0FA0 - SIMATIC IPC 427E (Microbox PC), Tarjeta gráfica HD integrada, 4 USB V3.0 (high current), PCIe (opcional), Alimentación de DC 24V Xeon E3-1505L; 3 Gbit Ethernet (IE/PN); Montaje sobre perfil DIN; 16 GB; sin RS232/485, sin PCIe; Windows 10 IoT Enterprise 2016 LTSB (64 bits) para Xeon, sin intercambio de memoria de masa; Disco SSD SATA de 240 GB; sin software SIMATIC; Fuente de alimentación industrial de 24 V DC. - Modificaciones de planos eléctricos y cableado del sistema, en ubicación designada por Canal de Isabel II. - Instalación de software de agente y validación del correcto funcionamiento del mismo (todos los definidos para el sistema SUSTRATO). - Bastionado del sistema, incluyendo proceso de validación e informe.
HW4	<p>Instalación, puesta en marcha y configuración de servidor WinCC OA.</p> <p>Incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IPC Industrial a instalar: 6BK1800-1HA02-0AA0 - SIMATIC IPC1047 - GPU (Rack PC, 19", 4HE); 2x Intel Xeon CPU E5-2620v4; 4x 8 GB DDR4 ECC SDRAM; 1x System-SSD 480GB; 1x GPU NVIDIA P5000; 2x Gbit Ethernet, IPMI, RJ45; 1x VGA, 1x COM 1, TPM1.2; 2x USB 3.0, 2x USB rear side; 2x USB 3.0 front; WIN 7 Professional x64bit ATX Power Supply 860 Watt; temp.- and fan monitoring, SW RAID onboard. - Modificaciones de planos eléctricos y cableado del sistema, en ubicación designada por Canal de Isabel II. - Instalación de software WinCC OA y validación del correcto funcionamiento del mismo (todos los definidos para el sistema SUSTRATO). - Instalación de dos servidores redundantes en las instalaciones designadas por Canal de Isabel II - Centro de control de Santa Engracia y Majadahonda - Bastionado del sistema, incluyendo proceso de validación e informe.

HW5	<p>Instalación, puesta en marcha y configuración de servidor de Sistema de gestión de Backups.</p> <p>Incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IPC Industrial a instalar: 6BK1800-1HA03-0AA0 - SIMATIC IPC1047 - GPU (Rack PC, 19", 4HE); 2x Intel Xeon CPU E5-2620v4; 4x 8 GB DDR4 ECC SDRAM; 1x System-SSD 480GB; 1x GPU NVIDIA P5000; 2x Gbit Ethernet, IPMI, RJ45; 1x VGA, 1x COM 1, TPM1.2; 2x USB 3.0, 2x USB rear side; 2x USB 3.0 front; WIN 7 Professional x64bit ATX Power Supply 860 Watt; temp.- and fan monitoring, SW RAID onboard. - Modificaciones de planos eléctricos y cableado del sistema, en ubicación designada por Canal de Isabel II. - Instalación de software de gestión de backups y validación del correcto funcionamiento del mismo (todos los definidos para el sistema SISTRATO). - Instalación de dos servidores redundantes en las instalaciones designadas por Canal de Isabel II - Centro de control de Santa Engracia y Majadahonda - Bastionado del sistema, incluyendo proceso de validación e informe.
HW6	<p>Instalación, puesta en marcha y configuración de servidor de Sistema de gestión de activos.</p> <p>Incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IPC Industrial a instalar: 6BK1800-1HA03-0AA0 - SIMATIC IPC1047 - GPU (Rack PC, 19", 4HE); 2x Intel Xeon CPU E5-2620v4; 4x 8 GB DDR4 ECC SDRAM; 1x System-SSD 480GB; 1x GPU NVIDIA P5000; 2x Gbit Ethernet, IPMI, RJ45; 1x VGA, 1x COM 1, TPM1.2; 2x USB 3.0, 2x USB rear side; 2x USB 3.0 front; WIN 7 Professional x64bit ATX Power Supply 860 Watt; temp.- and fan monitoring, SW RAID onboard. - Modificaciones de planos eléctricos y cableado del sistema, en ubicación designada por Canal de Isabel II. - Instalación de software de gestión de activos y validación del correcto funcionamiento del mismo (todos los definidos para el sistema SISTRATO). - Instalación de dos servidores redundantes en las instalaciones designadas por Canal de Isabel II - Centro de control de Santa Engracia y Majadahonda - Bastionado del sistema, incluyendo proceso de validación e informe.
HW7	<p>Instalación, puesta en marcha y configuración de servidor de SIEM - Security Information and Event Management.</p> <p>Incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IPC Industrial a instalar: 6BK1800-1HA03-0AA0 - SIMATIC IPC1047 - GPU (Rack PC, 19", 4HE); 2x Intel Xeon CPU E5-2620v4; 4x 8 GB DDR4 ECC SDRAM; 1x System-SSD 480GB; 1x GPU NVIDIA P5000; 2x Gbit Ethernet, IPMI, RJ45; 1x VGA, 1x COM 1, TPM1.2; 2x USB 3.0, 2x USB rear side; 2x USB 3.0 front; WIN 7 Professional x64bit ATX Power Supply 860 Watt; temp.- and fan monitoring, SW RAID onboard. - Modificaciones de planos eléctricos y cableado del sistema, en ubicación designada por Canal de Isabel II. - Instalación de software de gestión de activos y validación del correcto funcionamiento del mismo (todos los definidos para el sistema SISTRATO). - Instalación de dos servidores redundantes en las instalaciones designadas por Canal de Isabel II - Centro de control de Santa Engracia y Majadahonda - Bastionado del sistema, incluyendo proceso de validación e informe.

HW8	<p>Instalación, puesta en marcha y configuración de servidor del Sistema Edge. Incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IPC Industrial a instalar: 6BK1800-1HA03-0AA0 - SIMATIC IPC1047 - GPU (Rack PC, 19", 4HE); 2x Intel Xeon CPU E5-2620v4; 4x 8 GB DDR4 ECC SDRAM; 1x System-SSD 480GB; 1x GPU NVIDIA P5000; 2x Gbit Ethernet, IPMI, RJ45; 1x VGA, 1x COM 1, TPM1.2; 2x USB 3.0, 2x USB rear side; 2x USB 3.0 front; WIN 7 Professional x64bit ATX Power Supply 860 Watt; temp.- and fan monitoring, SW RAID onboard. - Modificaciones de planos eléctricos y cableado del sistema, en ubicación designada por Canal de Isabel II. - Instalación de software de gestión de activos y validación del correcto funcionamiento del mismo (todos los definidos para el sistema SUSTRATO). - Instalación de dos servidores redundantes en las instalaciones designadas por Canal de Isabel II - Centro de control de Santa Engracia y Majadahonda - Bastionado del sistema, incluyendo proceso de validación e informe.
HW9	<p>Suministro e instalación de sistema de monitorización continua de redes PROFIBUS en instalaciones designadas por Canal Isabel II, incluyendo el cableado y conectores PROFIBUS e Industrial Ethernet, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Configuración de hardware instalado - Comunicación con el sistema SUSTRATO - Modificación de planos eléctricos
HW10	<p>Suministro e instalación de switch industrial SCALANCE XC-208 (6GK5208-0BA00-2AC2)</p>
DESARROLLO PROYECTO	
DS1	<p>Análisis y diseño del sistema SUSTRATO. Fase acorde, tanto en perfiles como en hitos, a las especificaciones indicadas en el pliego técnico.</p>
DS2	<p>Desarrollo dentro del Sistema de Diagnóstico y Monitorización de activos industriales de plantilla con la configuración de variables, alarmas, procesos de conversión de valores, agregación, datos calculados y proceso de auto localización de componentes para dispositivo industrial existente en las estaciones remotas de Canal Isabel II.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se incluye la realización de las pruebas FAT previa instalación con protocolo específico aprobado previamente para la validación de la plantilla. - Se incluye la realización de pruebas SAT, validadas por el personal de Canal Isabel II, con protocolo específico, aprobado previamente para la validación de la plantilla.
DS3	<p>Configuración dentro del Sistema de Gestión de copias de seguridad de un nuevo activo industrial existente en las plantas de Canal de Isabel II, se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Configuración de la prioridad del versionado y comparación. - Generación de avisos ante diferencias establecidos por el personal de Canal Isabel II.

DS4	<p>Integración dentro del Sistema WinCC OA redundante de la estación, correspondiente a infraestructura hidrológica con sistema de automatización industrial (Siemens/Rockwell), incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definición y declaración de datapoints sistema necesarios para poder obtener toda la información de variables operativas y de ingeniería de cada instalación. - Integración con el sistema de Gestión de copias de seguridad. - Integración con el sistema de Sistema de Diagnóstico y Monitorización de activos industriales. - Integración de alarmas con sistema SIEM. - Desarrollo de interfaz acorde a la instalación monitorizada. - Realización de pruebas de validación del correcto funcionamiento del sistema.
DS5	<p>Integración dentro del Sistema WinCC OA redundante de la estación, correspondiente a infraestructura hidrológica con sistema de captación de señales (TESEO), incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definición y declaración de datapoints sistema necesarios para poder obtener toda la información de variables operativas y de ingeniería de cada instalación. - Integración de alarmas con sistema SIEM. - Desarrollo de interfaz acorde a la instalación monitorizada. - Realización de pruebas de validación del correcto funcionamiento del sistema.
AT1	Precio/Hora de Ingeniero especialista en redes industriales acorde a las especificaciones del pliego, incluyendo conceptos de dietas y desplazamientos a cualquiera de las dependencias de Canal de Isabel II
AT2	Precio/Hora de Ingeniero especialista en WinCC OA acorde a las especificaciones del pliego, incluyendo conceptos de dietas y desplazamientos a cualquiera de las dependencias de Canal de Isabel II
AT3	Precio/Hora de Jefe de proyecto acorde a las especificaciones del pliego, incluyendo conceptos de dietas y desplazamientos a cualquiera de las dependencias de Canal de Isabel II
AT4	Precio/Hora de Ingeniero especialista en Seguridad Industrial acorde a las especificaciones del pliego, incluyendo conceptos de dietas y desplazamientos a cualquiera de las dependencias de Canal de Isabel II
GENERAL	
PMG1	<p>Horas de formación al personal de mantenimiento de las instalaciones y de los centros de control de Canal Isabel II, Santa Engracia y Majadahonda.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funcionamiento del sistema SISTRATO (WinCC OA) - Funcionamiento del sistema de gestión de activos. - Funcionamiento del sistema de gestión de backups. - Funcionamiento del SIEM - Funcionamiento de Edge
PMG2	Gastos generales de documentación y gestión del cambio

