



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

DOCUMENTO N º 2

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

**CONTRATACIÓN DE LA MIGRACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE LA EDAR DE GALINDO
A LA VERSIÓN 2017 UPDATE 3 DE WONDERWARE SYSTEM PLATFORM**



ÍNDICE

1.	<u>OBJETO</u>	<u>4</u>
2.	<u>SITUACIÓN ACTUAL</u>	<u>4</u>
3.	<u>JUSTIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR</u>	<u>4</u>
4.	<u>DESCRIPCIÓN DE LA ARQUITECTURA ACTUAL</u>	<u>5</u>
5.	<u>ALCANCE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR</u>	<u>6</u>
	5.1. FASE 1 - INGENIERIA.....	9
	5.2. FASE 2 – DESARROLLO BASE.....	12
	5.3. FASE 3 – EJECUCIÓN.....	13
	5.4. FASE 4 - PUESTA EN MARCHA.....	15
6.	<u>PRESUPUESTO</u>	<u>19</u>
	6.1. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	19
	6.2. PRESUPUESTO Y MEDICIONES.....	20
7.	<u>CONDICIONES GENERALES DEL CONTRATO</u>	<u>21</u>
	7.1. CONTROL DE LOS TRABAJOS	21
	7.2. REQUISITOS MINIMOS DE LOS LICITANTES	21
	7.3. EQUIPO DE TRABAJO.....	21
	7.4. VALORACION Y ABONO DE LOS TRABAJOS	23
	7.5. NORMAS	23
8.	<u>COORDINACIÓN</u>	<u>24</u>
	8.1. OBJETO.....	24
	8.2. FASES DE PROYECTO	25
	8.3. REUNIÓN DE LANZAMIENTO	25
	8.4. REPLANTEO Y PLANIFICACIÓN	26
	8.5. DOCUMENTACIÓN DE SEGURIDAD, MEDIOAMBIENTE Y CALIDAD	26
	8.6. INGENIERÍA BÁSICA	27
	8.7. INGENIERÍA DE DETALLE	27
	8.8. FABRICACIÓN / EJECUCIÓN.....	28
	8.9. PUESTA EN MARCHA EN TALLER.....	28
	8.10. MONTAJE EN CAMPO.....	29
	8.11. PUESTA EN MARCHA (EN LA INSTALACIÓN).....	29
	8.12. DOCUMENTACIÓN AS-BUILT	30
	8.13. SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS	30
9.	<u>PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</u>	<u>31</u>
10.	<u>MEDIO AMBIENTE</u>	<u>31</u>
11.	<u>LIMPIEZA Y RESIDUOS</u>	<u>31</u>
12.	<u>SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LA OBRA</u>	<u>32</u>
13.	<u>RECEPCIÓN, LEGALIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE LA OBRA</u>	<u>32</u>
14.	<u>DURACIÓN</u>	<u>32</u>
15.	<u>GARANTÍAS</u>	<u>32</u>
16.	<u>DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EXIGIDA</u>	<u>33</u>



<u>17.</u>	<u>LISTADO DE ANEXOS</u>	<u>33</u>
-------------------	---------------------------------------	------------------



1. OBJETO

El objeto del presente pliego es fijar las condiciones técnicas básicas que han de regir el contrato para la migración del SCADA de la EDAR de Galindo a la versión 2017 Update 3 el cual está actualmente implantado en la versión 2014R2.

2. SITUACIÓN ACTUAL

El Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia / Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa (en adelante CABB/BBUP) tiene actualmente implantados 4 sistemas de supervisión y control independientes para la explotación tanto de las instalaciones de la red de Abastecimiento como la de Saneamiento. Estos cuatro SCADAs desarrollados en tecnología Wonderware versión 2014R2 son la herramienta de visualización de estados, alarmas y eventos de los elementos de campo y del envío de las ordenes necesarias para garantizar la correcta explotación de las mismas dentro de los parámetros de calidad establecidos. Las cuatro galaxias son; Redes de Abastecimiento, ETAP Venta Alta, Redes de Saneamiento y la EDAR de Galindo.

La EDAR de Galindo, única instalación objeto de este proyecto, es la principal instalación de tratamiento de aguas residuales del CABB/BBUP. Esta instalación cuenta con diferentes edificios de control donde se encuentran los distintos cuadros de fuerza, con la aparamenta eléctrica de los diferentes accionamientos, y los diferentes cuadros de control, donde se encuentran los PLCs y los equipos de comunicaciones, para los diferentes procesos de tratamiento. Igualmente, en cada uno de estos edificios de control se encuentran los PCs (clientes Wonderware - Intouch View) para las funciones de mando y visualización local, de los diferentes fases o procesos de tratamiento que tienen lugar en la EDAR. Además con un Puesto de Control Central (PCC) para las funciones de mando y visualización remota de todos y cada uno de los diferentes procesos. Este Puesto de Control Central (PCC) está constituido por PCs (Servidores y clientes Wonderware - Intouch View). Estas instalaciones eléctricas y de control son de interior.

3. JUSTIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

Los nuevos entornos de trabajo y los nuevos dispositivos utilizados actualmente en los sistemas de soporte a la Explotación y Mantenimiento de la EDAR de Galindo hacen necesaria la implantación del sistema de SCADA actual en entornos de movilidad. El SCADA de la EDAR de Galindo se encuentra actualmente desarrollado y desplegado en la versión Wonderware System Platform 2014 R2 la cual no permite realizar el salto tecnológico que demanda el CABB/BBUP. Además de implantar las nuevas ventajas que ofrece la plataforma Wonderware en su última versión también se pretende simplificar el número de plantillas existentes, así como optimizar el rendimiento general del sistema.

La migración del sistema de control de la EDAR de Galindo a la versión 2017 Update 3 va a permitir la adaptación de las pantallas del sistema de visualización y control a los dispositivos móviles de manera nativa y estandariza, por lo que la "MIGRACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE LA EDAR DE GALINDO A LA

VERSIÓN 2017 UPDATE 3 DE WONDERWARE SYSTEM PLATFORM” supone una mejora importante en el mantenimiento y explotación de la EDAR de Galindo, así como en el desarrollo de nuevas programaciones.

4. DESCRIPCIÓN DE LA ARQUITECTURA ACTUAL

El conjunto de instalaciones denominadas genéricamente “Estación depuradora de Aguas Residuales de Galindo”, EDAR de Galindo, depuran las aguas residuales tanto urbanas como industriales recogidas en el sistema Galindo – Lamiako.

La línea de agua está formada básicamente por:

- Bombeo
- Pretratamiento
- Decantación primaria
- Tratamiento biológico
- Decantación secundaria
- Olores
- Tratamiento terciario

La línea de fangos está formada por:

- Espesamiento de fangos.
- Deshidratación

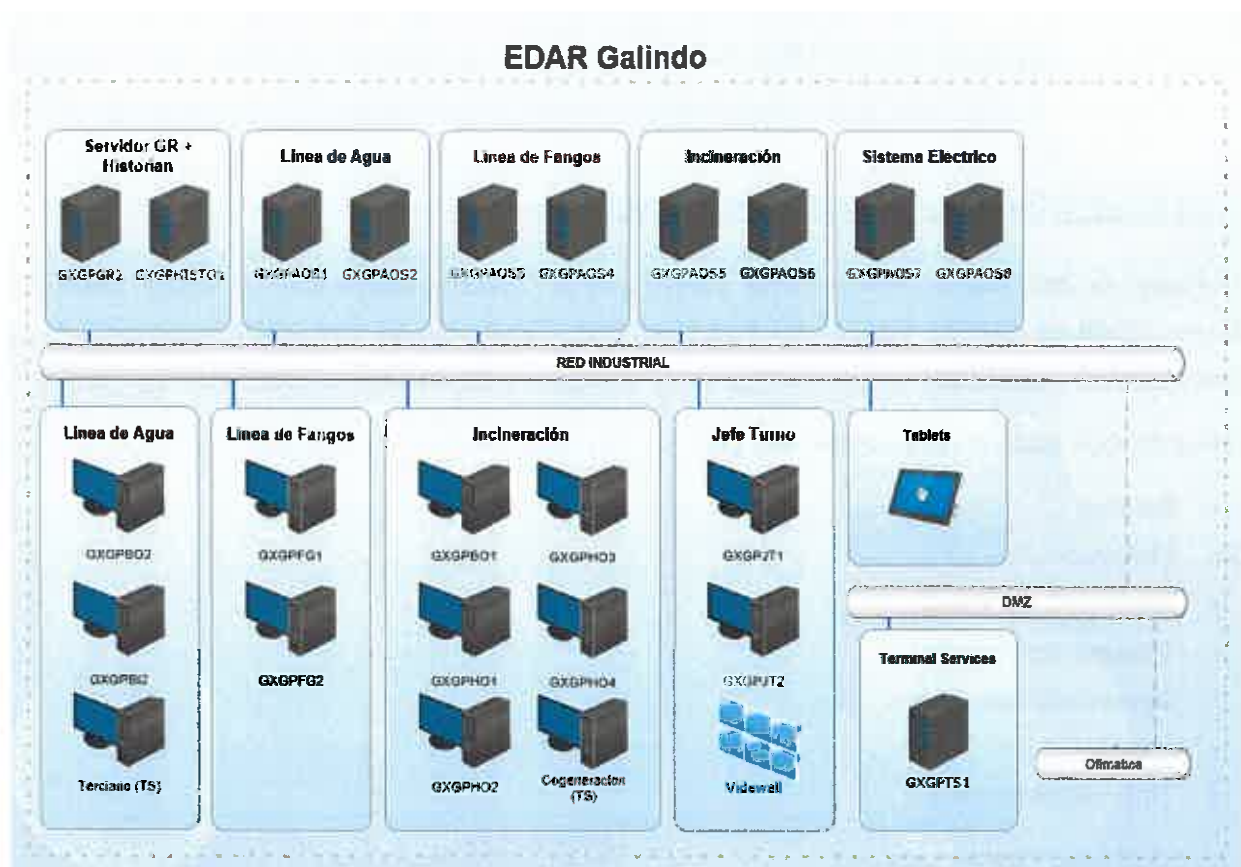
Incineración está formado por:

- Hornos de incineración.

Sistema eléctrico está formado por:

- Red eléctrica de alta tensión.

La arquitectura del sistema de control de la EDAR de Galindo utiliza tecnología Wonderware actualmente en la versión 2014R2. Este SCADA consta de 11 servidores y 14 puestos de control (uno de ellos una tablet) como se puede ver en el diseño que se presenta abajo.



La galaxia tiene la siguiente magnitud:

- IOs: 65.000
- Tags de Historian: 25.000
- Plantillas: 917
- Instancias: 10232
- Aplicaciones de InTouch: 1 (260 pantallas)

Para la migración el CABB/BBUP suministrará un nuevo entorno de servidores virtualizados, por lo que la migración se realizará en paralelo al sistema productivo actual. Una vez este todo operativo en versión 2017 se desconectará el sistema actual.

5. ALCANCE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

A partir de la aplicación SCADA actual y de la información disponible en la documentación del CABB/BBUP, el contratista deberá llevar a efecto los trabajos de migración de los SCADAs de la EDAR de Galindo a una nueva plataforma Wonderware versión 2017 Update 3 de acuerdo a los nuevos estándares, requerimientos y definiciones. Para la realización de la presente migración se utilizará el hardware que dispone actualmente el CABB/BBUP, no debiendo el contratista considerar el suministro de hardware. En el caso de las licencias, el CABB/BBUP dispone de la mayoría de las licencias necesarias aunque será objeto de esta obra la compra e instalación de alguna licencia y actualización de Wonderware necesaria.

A la finalización de la migración, la aplicación deberá disponer de todas las pantallas y funcionalidades que dispone la aplicación actual (pantallas de comunicaciones, pantallas eléctricas, pantallas resumen, gestión de mando, control horario, recogida de datos de otros sistemas, redundancias, comunicaciones...) además de todas las funcionalidades y mejoras que se describen en este documento, es decir, debe funcionar igual que la aplicación actual incluyendo las funcionalidades y mejoras que se detallan en este documento.

Los trabajos contratados se establecerán por 4 fases llamadas Ingeniería, Desarrollo Base, Ejecución y Puesta en marcha con el fin de poder definir claramente el inicio y fin de las mismas para permitir la adecuada aprobación y posterior certificación y abono de los trabajos.



Los objetivos de cada una de las fases son los siguientes:

- Ingeniería: En esta fase el objetivo es analizar la aplicación actual y en base a este análisis y las directrices establecidas desde la dirección de obra plasmar en diferentes documentos la propuesta de solución final a desarrollar (detalladamente) para su validación.
- Desarrollo base: Desarrollo de todos los elementos principales que después serán la base para el desarrollo de la aplicación final (plantillas, gráficos de elementos, menús...)
- Ejecución: Desarrollo y programación de la aplicación completa. Pruebas de la aplicación completa en instalaciones del adjudicatario (maqueta). Instalación del Software en equipos del CABB/BBUP (Servidores, PCs...).
- Puesta en marcha: Puesta en marcha completa y definitiva de la aplicación en instalaciones del CABB/BBUP.

A continuación, se enumera el listado de trabajos a realizar:

FASE 1 – Ingeniería

- Generación de documento con Arboles de derivación del sistema actual
- Identificación de plantillas y generación de una nueva propuesta de árbol de derivación.
- Documentación del nuevo árbol de derivación según las instancias (Instancia, plantilla original, plantilla anterior)
- Creación de la documentación de nuevas plantillas.
- Definición de Control WPF para visualizar alarmas históricas.
- Definición del contenido general para la aplicación de escritorio, la aplicación para tablet y la aplicación móvil.
- Especificación, desarrollo y documentación realizado por un equipo especialista en diseño gráfico para la elaboración de distintos patrones de pantallas.



- Bocetos de pantallas
- Creación de listado de tipología de aplicaciones
- Creación de los layouts principales para los tres tipos de aplicaciones
- Proyecto definitivo de migración y gestión del proyecto

FASE 2 – Desarrollo base

- Migración de la Galaxia del sistema actual.
- Generación de las plantillas
- Generación de los elementos gráficos
- Generación de la navegación básica para las 3 aplicaciones
- Creación de control WPF tipo grid

FASE 3 - Ejecución

- Creación de Faceplates
- Creación de objetos instancias, pantallas, layouts y todos los componentes necesarios para las aplicaciones
- Generación de las aplicaciones InTouch OMI
- Migración de dos Historians
- Migración del sistema de envío de SMS
- Actualización de informes
- Pruebas en entorno del contratista
- Suministro de licencias
- Instalación del Software

FASE 3 – Puesta en marcha

- Implantación modelo de la galaxia en máquina virtual
- Pruebas funcionales de comunicaciones con todas las variables de campo
- Pruebas funcionales de todas las pantallas y validación de todas las variables de lectura
- Pruebas de envío de consignas, mandos y reconocimientos de alarmas
- Pruebas de historización y visualización de plumas
- Actualización de informes



- Corrección de errores
- Implantación definitiva
- Adiestramiento de operadores
- Documentación
- Soporte (Bolsa de horas)

También se incluyen todas las tareas/trabajos necesarios para llevar a cabo los trabajos anteriormente descritos.

Se contemplarán las siguientes actividades para cada una de las fases, coincidentes con las partidas de abono. Además, al final de cada fase aparecen los entregables, criterios de validación y aprobación.

5.1. FASE 1 - INGENIERIA

- Generación de documento con Árboles de derivación del sistema actual

Se debe generar un documento tipo Word o Excel en el que aparezcan los árboles de derivación de todas las plantillas del sistema actual.

- Identificación de plantillas y generación de una nueva propuesta de árbol de derivación

Se deben identificar los atributos, scripts y/o gráficos con las mismas características entre las plantillas del sistema actual. Además, se debe identificar aquellos atributos de configuración, dichos atributos que actualmente están generados para definir el tipo de objeto instancia en Runtime. También se debe identificar los scripts con la función BindTo, todos los objetos deberán estar configurados utilizando la funcionalidad de Autobinding para las referencias con las direcciones de campo.

Se debe generar un documento tipo Word o Excel con la nueva propuesta del árbol de derivación, en el cual, tras el estudio de cada una de las plantillas del sistema actual, se debe reducir el número de plantillas a menos de 100 y se debe incorporar la propiedad de Object Wizard siempre aplicando la racionalización y homogenización. Los nuevos objetos plantilla no pueden incluir los llamados atributos y scripts de configuración.

- Documentación del nuevo árbol de derivación según las instancias (Instancia, plantilla original, plantilla anterior)

Se debe generar un documento Excel con el listado de todas las instancias, cuál es su plantilla actual y cuál será la nueva plantilla de la propuesta del árbol de derivación.

Se debe seguir el formato del documento plantilla que se entregará en el inicio del proyecto.



- Creación de la documentación de nuevas plantillas

Se debe generar un documento tipo Excel con un listado de todos los objetos tipo plantilla con información detallada de cada una de las nuevas plantillas. El documento debe incorporar la siguiente información de cada uno de los objetos: atributos con todas sus propiedades y sus características, scripts, gráficos y las "options & choices" agregadas en los Object Wizards implementados.

El conjunto de las nuevas plantillas debe ser capaz de poder generar todas las instancias del proyecto actual. El listado debe seguir el formato de un documento plantilla que se entregará en el inicio del proyecto.

- Definición de Control WPF para visualizar alarmas históricas

Se debe crear un documento con la definición de atributos y propiedades de control WPF tipo grid el cual deberá cumplir con las siguientes funcionalidades:

- Conexión a dos (2) fuentes de datos para poder consultar las alarmas y eventos de los dos Historians.
- Se debe poder filtrar por comodines.
- Se debe poder filtrar y ordenar por columnas.
- Debe tener un botón o la opción de realizar un export de las alarmas y eventos que se muestran en el control en formato *.csv.
- Debe incorporar un botón de Refresh de la query.

- Definición del contenido general para la aplicación de escritorio, la aplicación para tablet y la aplicación móvil

Se debe definir el contenido a mostrar para cada una de las aplicaciones.

Las aplicaciones de escritorio y tablet deben tener el contenido ya mostrado en la aplicación actual desarrollada con InTouch for System Platform.

La aplicación móvil debe ser una aplicación sencilla, orientada a realizar tareas puntuales y simples. Abrir/Cerrar una válvula, Encender/Apagar un motor, poder visualizar valores de sensores y estados de elementos, etc.

- Especificación, desarrollo y documentación realizado por un equipo especialista en diseño gráfico para la elaboración de distintos patrones de pantallas (look&feel - diseño de patrones de pantallas)

El CABB/BBUP definirá la estrategia global del sistema (es decir, las características funcionales generales, los requisitos del proceso de GIS, la movilidad de los operadores en el sitio, los dispositivos que se utilizarán, etc.) antes del inicio del proyecto de diseño. La descripción de la estrategia deseada se entregará al equipo de diseño como entrada al proyecto.

Tareas a realizar por el equipo de Diseño

- Reunión inicial donde se presentará el equipo de gestión del proyecto.



- Análisis de los procesos existentes y funcionamiento de la planta (visita guiada).
- Revisión de la aplicación de escritorio actual.
- Observación y entrevistas con los diferentes usuarios de la aplicación.
- Un taller de co-diseño (flujos de trabajo y esbozo de pantallas de teclas) con los diferentes usuarios de la aplicación.
- Diseño UX (User Experience) / UI (User Interface).
- Realización de reuniones (presenciales o remotas) según se va avanzando en el diseño.
- Pruebas de usuario basadas en maquetas de la solución e integración de modificaciones.
- Documentación de la solución estética planteada.
- Entrega de la propuesta estética y de la documentación que comprende:
 - o Moodboard gráfico (colección de ejemplos para la selección de la dirección de arte)
 - o Especificaciones gráficas en la plataforma en línea Zeplin (referencias CSS, posicionamiento...) incluyendo la librería gráfica (botones, iconos, tipografía...)
 - o Archivo fuente e imágenes de todas las pantallas
 - o Prototipo cliqueable
 - o Documentación.
- El equipo de diseño diseñará y entregará plantillas gráficas de los tipos de pantalla clave y los patrones de interacción relacionados del sistema, que se identifican como sigue:
 - o 4 pantallas SCADA de 4 niveles:
 - 1 representación global del sinóptico de la planta.
 - 1 plantilla de tipo proceso.
 - 1 P&ID de un elemento clave de uno de los procesos
 - 1 plantilla de nivel de activo de desglose
 - o 1 pantalla de alarma
 - o 1 pantalla de configuración del punto de consigna
 - o 1 pantalla de indicadores de desempeño de alto nivel para gerentes

Se diseñarán otras pantallas como un flujo de trabajo de procedimiento crítico, un flujo de trabajo de comprobación de rondas o un informe de turno digital.

Este alcance de diseño proporcionará una librería de plantillas clave, comportamientos y componentes gráficos, permitiendo desarrollar e integrar la Interfaz Gráfica de Usuario de las pantallas principales de la aplicación.



- Bocetos de pantallas

En base a los patrones diseñados en el apartado anterior y al SCADA en funcionamiento se deben realizar los bocetos de todas las pantallas, incluyendo generales y de detalle. La realización de los bocetos se realizará bajo la supervisión del personal de explotación de la planta, y serán aprobadas por la dirección de obra (del CABB/BBUP).

Todas las pantallas deberán de ser rediseñadas en función de los patrones y especificación técnica de diseño desarrollado en la fase de ingeniería.

Todos los bocetos de las pantallas deberán ser validados y aprobados por la dirección de la obra antes de su integración en la aplicación.

- Creación de listado de tipología de aplicaciones

Se deberá crear un listado con el tipo de aplicaciones implementadas con InTouch OMI y sus características principales y funcionalidades. Debe existir aplicaciones para formato escritorio, formato Tablet y formato Móvil.

- Creación de los layouts principales para los tres tipos de aplicaciones

Se deberá crear los tres layouts principales identificando que tipo de contenido será mostrado en cada uno de los paneles para cada una de las tres aplicaciones.

- Proyecto definitivo de migración y gestión del proyecto

Una vez recogida toda la información del sistema de control de Galindo, se empezará con la redacción del proyecto definitivo en el que por un lado se realizará la planificación detallada del resto de fases del proyecto. En el proyecto definitivo que se entregue deberá incluirse la "Template Toolbox", "Galaxy Toolbox", "Model View", "Derivation View" y "Deployment View", y la adjunción de los documentos de los puntos anteriores de forma que pueda aprobarse el diseño de todas las plantillas a instanciar.

Entregables y criterios de aprobación:

Se deberán entregar todos los documentos y objetos creados de cada uno de los puntos anteriores. Se requiere una entrega parcial de la documentación asociada a las diferentes fases del proyecto y en relación a los puntos descritos anteriormente. Se pretenden así agilizar la supervisión y validación y minimizar la influencia sobre la migración.

5.2. FASE 2 – DESARROLLO BASE

- Migración de la Galaxia del sistema actual

Se debe migrar el sistema actual en el entorno del contratista, se debe verificar que no existen errores de configuración en la Galaxia, así como que el contenido sigue siendo el mismo.



• Generación de las plantillas

Se debe crear todas las plantillas definidas en la Fase 1 en un nuevo sistema con la versión actualizada.

- Generación de los elementos gráficos

Se debe generar el nuevo contenido gráfico de cada uno de los objetos y ArchestrA Symbols.

- Generación de la navegación básica para las 3 aplicaciones

Se debe definir y generar la navegación básica que se aplicará para cada una de las tres aplicaciones (Escritorio, tablet y móvil).

- Creación de control WPF tipo grid

Desarrollar e implementar el control WPF previamente definido.

Entregables y criterios de aprobación:

Se deberán entregar todos los documentos y objetos de cada uno de los puntos anteriores. Se requiere una entrega parcial de la documentación asociada a las diferentes fases del proyecto y en relación a los puntos descritos anteriormente. Se pretenden así agilizar la supervisión y validación y minimizar la influencia sobre la migración.

5.3. FASE 3 – EJECUCIÓN

- Creación de Faceplates

Se deberá crear gráficos tipo Faceplate por tipología de dispositivos, pueden ser generados a través de Wizard Options o separados por carpetas y topologías.

- Creación de objetos instancias, pantallas, layouts y todos los componentes necesarios para las aplicaciones

Se debe crear todas las instancias que derivan de las nuevas plantillas creadas en la fase dos, todas las pantallas e incorporar los nuevos elementos gráficos, layouts y componentes necesarios para la aplicación.

Se deberá implementar de la funcionalidad Playback de Wonderware System Platform.

- Generación de las aplicaciones InTouch OMI

Se deberá generar las tres aplicaciones (Escritorio, Tablet y Móvil) para la visualización de todo el contenido definido basado en navegación por modelo de planta.

- Migración de dos Historians

Se deberá migrar la base de datos y History Blocks de dos Historians a la versión 2017 Update 3 en el entorno del contratista. La Collation de la base de datos actualmente está en castellano Modern_Spanish_CI_AS, se deberá convertir a la Collation en Inglés (United States) SQL_Latin1_General_CP1_CI_AS.



- Migración del sistema de envío de SMS

Se deberá migrar la solución de KlinkMann para el envío de SMS junto con Wonderware System Platform 2017 Update 3.

- Actualización de informes

Debido a los cambios generados en la migración se deberán adaptar/modificar los informes pertinentes.

- Pruebas en entorno del contratista

Se realizarán las pruebas en la maqueta propia del contratista. El adjudicatario deberá disponer de una infraestructura de pruebas que permita la ejecución y prueba del 100% de las funcionalidades de la aplicación. Una vez finalizadas, se entregará un documento con el protocolo de validación de las pruebas. Las pruebas más relevantes a realizar serán:

- Implantación modelo de la galaxia en máquina virtual

Se validará una implantación de la galaxia en una máquina virtual, de forma que se pueda validar la navegación y visualización de la parte gráfica y pudiendo probar comunicaciones con PLCs reales y/o simulados desde esta galaxia.

- Pruebas funcionales de todas las pantallas y validación de todas las variables de lectura

Se comprobará que el mapeado de todas las señales es correcto y que las instancias están correctamente configuradas. (visualización de estados, alarmas, retornos de consignas, valores analógicos...). También se comprobará en correcto funcionamiento del visor de alarmas y eventos actuales, así como el control WPF desarrollado para la correcta visualización de eventos y alarmas históricas.

- Pruebas de historización y visualización de plumas

Se verificará el correcto funcionamiento del programa Trend y que las plumas quedan correctamente organizadas e identificadas. (visualización de gráficos actuales e históricos).

- Pruebas de envío de consignas, mandos y reconocimientos de alarmas

Una vez probada la lectura se realizarán pruebas de escritura en los PLCs y el reconocimiento de alarmas.

- Suministro de licencias

Se deberán suministrar e instalar las licencias que se detallan a continuación:

- 10 licencias Supervisory Client w/o HistClient 2017, MSCAL (Part Number SupCit-13-N-17)

- Instalación del Software

En este apartado se procederá a la instalación de todo el Software y licencias necesarias para la correcta ejecución de la aplicación de SCADA con todas sus funcionalidades. Para ello se deberán seguir las normas, recomendaciones y "Tech Notes" de Wonderware sobre la correcta instalación del Software y licencias.

El departamento de informática del CABB/BBUP será el encargado de la creación de las máquinas virtuales que después serán utilizadas en la implantación definitiva. El adjudicatario deberá colaborar y asesorar a este para que los equipos queden correctamente instalados y configurados según los requerimientos del Wonderware (Sistemas Operativos, Idiomas, Antivirus, firewalls, redes, puertos, usuarios, licencias, programas...)

Además, se deberá instalar todo el software de Wonderware System Platform 2017 Update 3 en el entorno proporcionado por CABB/BBUP.

Entregables y criterios de aprobación:

Se deberán entregar todos los documentos y objetos de cada uno de los puntos anteriores y un backup de la Galaxia. Se requiere una entrega parcial de la documentación asociada a las diferentes fases del proyecto y en relación a los puntos descritos anteriormente. Se pretenden así agilizar la supervisión y validación y minimizar la influencia sobre la migración.

En esta fase se deberán rellenar y entregar todos los programas de puntos de inspección (PPIs) validados en el plan de calidad para las pruebas FAT.

5.4. FASE 4 - PUESTA EN MARCHA

Para todas y cada una de las pruebas en la implantación definitiva en el CABB/BBUP, **si se supera el 5% de errores en las pruebas, estas quedarán suspendidas y el contratista deberá realizar los cambios en su infraestructura de pruebas (maqueta) para poder repetir el procedimiento de nuevo (se volverá a la Fase 3 descrita).**

- Implantación modelo de la galaxia en máquina virtual

Se validará una implantación de la galaxia en el entorno de CABB/BBUP, de forma que se pueda validar la navegación y visualización de la parte gráfica y pudiendo probar comunicaciones con los PLCs reales desde esta galaxia.

- Pruebas funcionales de comunicaciones con todas las variables de campo

Se comprobará en la galaxia virtual que se leen todas las variables de los mapas de memoria de los PLCs (visualización de estados, alarmas, retornos de consignas, valores analógicos...). Se comprobará en correcto funcionamiento del visor de alarmas y eventos actuales, así como el control WPF desarrollado para la correcta visualización de eventos y alarmas históricas y el funcionamiento del Playback de Wonderware System Platform.



- Pruebas funcionales de todas las pantallas y validación de todas las variables de lectura

Se comprobará que el mapeado de todas las señales es correcto y que las instancias están correctamente configuradas.

- Pruebas de envío de consignas, mandos y reconocimientos de alarmas

Una vez probada la lectura se realizarán pruebas de escritura en los PLCs (envío de órdenes, consignas...).

- Pruebas de historización y visualización de plumas

Se verificará el correcto funcionamiento del programa Trend y que las plumas quedan correctamente organizadas e identificadas (visualización de gráficos actuales e históricos).

- Actualización de informes

Se verificará la correcta generación de informes.

- Implantación provisional en tiempo real de la galaxia completa

Después de las pruebas funcionales el sistema se pondrá en producción en modo cuarentena o provisional con el fin de corregir los fallos o deficiencias que aún pudieran quedar.

- Corrección de errores

Una vez implantado el nuevo sistema tanto de manera parcial como total, será responsabilidad del contratista corregir los errores detectados por la dirección de obra de manera urgente. El tiempo de corrección de errores podrá oscilar entre las 1 y las 24 horas en función de la prioridad asignada por el CABB/BBUP, nunca superando el máximo establecido, tanto en horario laboral como fuera de horario. Para ello, el contratista deberá proporcionar un único teléfono de retén con disponibilidad 24x7 para atender las llamadas generadas por el CABB/BBUP o en su defecto por las empresas encargadas del mantenimiento de los SCADAs del CABB/BBUP.

Prioridad sobre errores detectados:

PRIORIDAD	TIPO DE ERROR	TIEMPO DE RESPUESTA	TIEMPO DE RESOLUCION AVERIA
1	Implica parada de la explotación total de la EDAR	<30 min	<1 horas
2	Implica parada de un proceso de la EDAR	<1 hora	< 2 horas
3	No afecta a la explotación de la EDAR	<6 horas	< 24 horas



- Implantación definitiva

Una vez corregidos los errores se implantará definitivamente y será aprobada por la dirección del proyecto

- Adiestramiento de operadores

Se impartirán cursos de formación a operadores, de forma que puedan manejar tanto el InTouch OMI como el Historian Client para supervisar y explotar la planta.

- Documentación

Además de toda la documentación relativa al proyecto, se entregará una versión actualizada del documento de estandarización, incluyendo todos los detalles y cambios realizados a lo largo del proyecto. Este documento debe permitir replicar perfectamente la librería de objetos y diseños gráficos desarrollada, de forma que sirva como guía y manual para la misma. También se entregará en formato electrónico la librería definitiva.

Además se deberá entregar:

- Un documento explicativo de instalación de equipos, configuraciones aplicadas en Sistemas Operativos, Antivirus, etc..., documentos de Wonderware utilizados y las "Tech Notes" aplicadas. Con estos documentos se debe poder replicar la instalación de todos los equipos al 100%.
- Plano de servidores y equipos instalados, indicando el software instalado en cada uno de ellos, direcciones IP, conexiones físicas de red, flujos de datos...
- Un "Manual de operación del SCADA" de la nueva aplicación donde se describa la manera de operar con la misma al 100% e incluyendo la descripción de las diferentes opciones de explotación que se pueden utilizar.
- Imágenes estáticas de las pantallas definitivas del SCADA y formato digital tipo jpg.
- Copia de seguridad, código fuente, documentación y manual de instalación de todos los programas instalados realizados "a medida".
- Instalador, documentación y manual de instalación de todos los programas comerciales instalados.
- Manuales de mantenimiento de los programas instalados.
- Documentación original de todas las licencias suministradas, justificante de abono y un manual de instalación de las mismas.

Todos los estándares de criterios de diseño gráfico, criterios para la creación de nuevos objetos, criterios para creación de plantillas etc. deberán quedar perfectamente documentados.



- Soporte (Bolsa de horas)

Una vez aprobada la implantación, el contratista deberá de proporcionar soporte al sistema durante un año, operando conjuntamente el sistema con el personal de explotación, de forma que se puedan corregir errores inmediatamente y que se puedan modificar las carencias que se pudieran detectar.

Para ello se dispondrá de una bolsa de 100 horas a consumir durante el primer año tras la finalización de la implantación definitiva. Esta asistencia consistirá en una atención in situ de 24x7 a solicitud del CABB bien por avería o por necesidades del servicio. Además, se podrá utilizar para mejoras en la aplicación, generación de informes, etc.

A continuación se indican los tiempos de respuesta del servicio:

PRIORIDAD	TIPO DE SERVICIO	TIEMPO DE RESPUESTA	TIEMPO DE RESOLUCION
1	Corrección de errores.	<2 horas	<24 horas
2	Modificaciones	<48 horas	< 1 semana

Entregables y criterios de aprobación:

Se deberán entregar la documentación, los objetos creados durante el desarrollo del proyecto, un backup del de la Galaxia y toda la documentación o aplicaciones que se han ido generando en el proyecto "as build".

En esta fase se deberán rellenar y entregar todos los programas de puntos de inspección (PPIs) validados en el plan de calidad para las pruebas SAT.



6. PRESUPUESTO

6.1. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	Ejecución de la migración del sistema de control de la EDA de Galindo a la versión 2017	
Update 3		481.590,00€
1.1	INGENIERIA.....	139.350,00€
1.2	DESARROLLO BASE.....	86.400,00€
1.3	EJECUCION.....	185.280,00€
1.4	PUESTA EN MARCHA	70.560,00€

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	481.590,00€
21% IVA	101.133,90€
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	582.723,90€



6.2. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Migración del sistema de control de la EDAR de Galindo a la versión 2017 Update 3		481.590,00€
FASE 1: Ingeniería		139.350,00 €
1.1.01	Generación de documento con Arboles de derivación del sistema actual	3.000,00 €
1.1.02	Identificación de plantillas y generación de una nueva propuesta de árbol de derivación	9.000,00 €
1.1.03	Documentación del nuevo árbol de derivación según las instancias	6.000,00 €
1.1.04	Creación de la documentación de nuevas plantillas	33.750,00 €
1.1.05	Definición de Control WPF para visualizar alarmas históricas	600,00 €
1.1.06	Definición del contenido general para la aplicación de escritorio, la aplicación para tablet y la aplicación móvil	9.000,00 €
1.1.07	Especificación, desarrollo y documentación realizado por un equipo especialista en diseño gráfico para la elaboración de distintos patrones de pantallas	60.000,00€
1.1.08	Bocetos de pantallas	6.000,00 €
1.1.09	Creación de listado de tipología de aplicaciones	4.500,00 €
1.1.10	Creación de los layouts principales para los tres tipos de aplicaciones	3.000,00 €
1.1.11	Proyecto definitivo de migración y gestión del proyecto	4.500,00 €
FASE 2: Desarrollo Base		86.400,00 €
1.2.01	Migración de la Galaxia del sistema actual	4.800,00 €
1.2.02	Generación de las plantillas	51.000,00 €
1.2.03	Generación de los elementos gráficos	21.000,00 €
1.2.04	Generación de la navegación básica para las 3 aplicaciones	7.200,00 €
1.2.05	Creación de control WPF tipo grid	2.400,00 €
FASE 3: Ejecución		185.280,00 €
1.3.01	Creación de gráficos Faceplates	87.000,00 €
1.3.02	Creación de objetos instancias, layouts, pantallas y todos los componentes necesarios para las aplicaciones	19.800,00 €
1.3.03	Generación de aplicaciones InTouch OMI (Escritorio, tablet y móvil)	2.400,00 €
1.3.04	Migración de dos Historians	2.400,00 €
1.3.05	Migración del sistema de envío de SMS	1.440,00 €
1.3.06	Actualización de informes	1.920,00 €
1.3.07	Pruebas en entorno del contratista	19.200,00 €
1.3.08	Suministro de licencias	49.200,00 €
1.3.09	Instalación del Software	1.920,00 €
FASE 4: Puesta en Marcha		70.560,00 €
1.4.01	Implantación modelo de la galaxia en máquina virtual	2.400,00 €
1.4.02	Pruebas funcionales de comunicaciones con todas las variables de campo	25.200,00 €
1.4.03	Pruebas funcionales de todas las pantallas y validación de todas las variables de lectura	7.200,00 €
1.4.04	Pruebas de envío de consignas, mandos y reconocimientos de alarmas	10.800,00 €
1.4.05	Pruebas de historización y visualización de plumas	2.400,00 €
1.4.06	Actualización de informes	1.920,00 €
1.4.07	Implantación provisional en tiempo real de la galaxia completa	2.400,00 €
1.4.08	Corrección de errores	2.400,00 €
1.4.09	Implantación definitiva	2.400,00 €
1.4.10	Adiestramiento de operadores	2.400,00 €
1.4.11	Documentación	7.200,00 €
1.4.12	Soporte (Bolsa de horas)	3.840,00 €
TOTAL		481.590,00 €



7. CONDICIONES GENERALES DEL CONTRATO

7.1. CONTROL DE LOS TRABAJOS

El director del contrato del CABB/BBUP indicara las necesidades y los objetivos que se buscan con la ejecución de este contrato y serán presentados al contratista para su realización.

Una vez definidos los trabajos a realizar, el contratista realizará una visita a la EDAR de Galindo y tras recibir una copia de la galaxia actual elaborará un informe con los trabajos a realizar, presentando una planificación. Todo ello deberá ser aprobado por el CABB/BBUP antes de su realización.

Semanalmente el delegado del contratista entregara al técnico responsable del contrato o la persona que el delegue los trabajos realizados la semana anterior y la planificación para las semanas siguientes.

Mensualmente se realizará una reunión de seguimiento a la que acudirá el delegado del contratista. Se analizarán los trabajos realizados, la carga de trabajo para el mes siguiente y la evolución económica del contrato. En el plazo de una semana tras la celebración de la reunión el contratista elaborara y entregara un acta resumen de los temas tratados.

7.2. REQUISITOS MINIMOS DE LOS LICITANTES

Deberán de contar con las siguientes acreditaciones:

- Certificación de empresa sobre productos Wonderware con el nivel "Certified-system integrator-system platform" emitido y actualizado en el año en curso de la licitación, por la entidad creadora de los productos originales de Wonderware.
- Experiencia general de la empresa en sistemas SCADAs con plataformas Wonderware, acreditados por la realización de al menos tres sistemas SCADAS, preferentemente en el sector del tratamiento, depuración, transporte y distribución del agua.
- Experiencia general en migraciones de aplicaciones informáticas con indicación de trabajos efectuados en este campo en los últimos tres años.

7.3. EQUIPO DE TRABAJO

El equipo de trabajo estará compuesto por:

- Delegado del contratista
 - Se encargará de la gestión de los trabajos que encomiende el Director del Contrato.
 - El tiempo de ocupación se adecuará según necesidades en cada momento. El costo del mismo estará incluido en los precios unitarios ofertados, por lo que no será objeto de un abono independiente.
- Para el desarrollo del contrato el contratista dispondrá de un equipo humano integrado por técnicos con la formación adecuada y amplia experiencia en la materia objeto del contrato. Sus



perfiles son los siguientes:

Consultor Senior certificado Wonderware (System Platform, Historian, InTouch e InTouch OMI) con experiencia mínima de 5 años en desarrollo e integración de SCADAS y sistemas de control distribuido preferentemente en el sector del agua. Estará en posesión de un título superior en disciplinas afines al objeto del contrato como puede ser ingeniería de telecomunicaciones, industrial, informática, ciencias físicas, etc.

Consultor Junior certificado Wonderware (System Platform, Historian, InTouch e InTouch OMI) con experiencia mínima de 3 años en desarrollo e integración de SCADAS y sistemas de control distribuido preferentemente en el sector del agua. Estará en posesión de un título superior en disciplinas afines al objeto del contrato como puede ser ingeniería de telecomunicaciones, industrial, informática, ciencias físicas, etc.

Técnico Grado Medio o de Grado Superior certificado Wonderware con experiencia mínima de 3 años en gestión de SCADAS y sistemas de control distribuido preferentemente en el sector del agua con certificados en Historian 2017, WAS 2017, InTouch 2017, InTouch OMI 2017 e Historian Client 2017. Estarán en posesión de un título de técnico de grado medio o superior en disciplinas afines al objeto del contrato.

Técnico Especialista o de Grado Medio con experiencia demostrable en carga de aplicaciones de informática industrial, depuración de programas, detección y depuración de errores, optimización de servidores, certificados en Historian 2017, WAS 2017, InTouch 2017, InTouch OMI 2017 e Historian Client 2017. Estarán en posesión de un título de técnico especialista o de grado medio, en disciplinas afines al objeto del contrato

Además, para la especificación, desarrollo y documentación de los distintos patrones de pantallas, el contratista dispondrá de un **Equipo de diseño**. Este equipo debe ser capaz de demostrar una experiencia internacional significativa en el diseño industrial de HMI, así como avalar un conocimiento profundo de los procesos SCADA y MES. Para ello, deberán certificar:

- Al menos 3 proyectos diseñados para Wonderware en los últimos 5 años;
- Al menos uno de ellos en el ámbito del tratamiento de aguas.
- Que el perfil del equipo humano incluya técnicos con experiencia de 4 años o más en los siguientes ámbitos:
 - Diseñador de UX (Master en diseño)
 - Diseñador de interfaz de usuario/diseñador gráfico (Master en diseño)
 - Investigador usuario (Master en sociología/etografía/ciencias cognitivas)



La realización de los bocetos se realizará bajo la supervisión del personal de explotación de la planta, y serán aprobadas por la dirección de obra (del CABB/BBUP).

Se aportarán los expedientes laborales de cada uno de ellos y sus titulaciones.

No se permitirá la subcontratación de trabajos de programación y SCADA excepto para labores de diseño gráfico.

Cualquier subcontratación deberá ser presentada al CABB/BBUP, y aprobada por escrito por el CABB/BBUP.

7.4. VALORACION Y ABONO DE LOS TRABAJOS

La valoración de los trabajos se realizará en base a los precios unitarios ofertados para las diferentes unidades especificadas en el Presupuesto.

Los precios ofertados incluirán los costes de ejecución y los costes indirectos, así como los gastos generales y el beneficio industrial.

Cualquier unidad o concepto no incluido en los precios del presente Pliego se fijarán contradictoriamente entre el director del contrato y el delegado del Adjudicatario

Abono de los trabajos

Únicamente se certificarán trabajos completos y no aquellos que estén parcialmente ejecutados a la fecha de la certificación

Mensualmente se emitirá una Certificación de los trabajos efectuados.

7.5. NORMAS

El contratista deberá de cumplir con las siguientes normas:

- Se compromete a la confidencialidad de la información obtenida del CABB/BBUP para el desarrollo del contrato
- Deberá ser completamente autónomo para la realización de los trabajos
- Respetará el procedimiento de autorizaciones de entrada establecidos por el CABB/BBUP y dispondrá de un recurso preventivo propio cuando le sea requerido
- No almacenará ningún material en las instalaciones del CABB/BBUP
- El aparcamiento de los vehículos en las instalaciones del CABB/BBUP sólo estará permitido mientras el personal del contratista permanezca en la instalación
- Es el único responsable de los daños que se pudieran causar como consecuencia de sus trabajos en las instalaciones del CABB/BBUP, debiendo repararlos por su cuenta y riesgo
- Estarán obligados a construir una póliza de seguro que cubra la responsabilidad civil por daños a terceros y los riesgos de siniestros a personas, edificios, instalaciones, vehículos, etc. en el desarrollo del contrato



8. COORDINACIÓN

8.1. OBJETO

El objeto de este apartado es definir a grandes rasgos el orden y la coordinación las diferentes tareas a realizar para llevar a cabo la integración de nuevas instalaciones o realizar remodelaciones en instalaciones existentes del CABB/BBUP, siguiendo los estándares y los criterios generales definido, de cara a una integración, explotación y mantenimiento sostenible.

Dentro del desarrollo de la integración de una nueva instalación o la modificación de una instalación del CABB/BBUP existen diversos interlocutores que deben de coordinar sus trabajos para desarrollar un proyecto con plenas garantías de éxito.

Los principales interlocutores en la ejecución de una obra son los siguientes:

- Dirección de Obra (**DO**): Cualquiera de los departamentos del CABB/BBUP encargado responsable de la obra en cuestión (gestión de activos, proyectos y obras, explotación, mantenimiento...).
- Departamento sistema se control de la subdirección de Gestión de Activos (**ICOM**). Área encargada de la validación y el mantenimiento de las soluciones eléctricas y de control.
- Asistencia Técnica a la DO (**AT**): Empresa designada como asistencia técnica a la dirección de obra (apoyo a DO).
- Contratista (**CO**): Adjudicatario de la obra.

Además de estos interlocutores, pueden existir otras figuras implicadas en la obra que, en función de los requisitos establecidos en proyecto o de lo que se concrete en la reunión de lanzamiento, pueden participar de diferentes maneras en la coordinación de las obras.

Por ejemplo, por parte del **CO** pueden ser que participen varias subcontratas en la coordinación de los trabajos de una misma obra, y que participen en paralelo (asistiendo todos los departamentos a las reuniones) o de manera jerarquizada (de tal manera que la información recogida en las reuniones/correos/... deba ser transmitida al resto de subcontratas). En este caso, excepto que se indique expresamente lo contrario, el **CO** será una figura indispensable en todas las reuniones/correos/... de coordinación que se compartan durante la ejecución de la obra y por lo tanto el responsable de transmitir la información (o las diferentes modificaciones/actualizaciones) al resto de participantes a los que se destina y puede afectar dicha información (de manera bidireccional, bien hacia sus subcontratas/colaboradores o hacia la **DO/AT/ICOM**).

Lo mismo puede ocurrir del lado del CABB/BBUP, que puede ser que participen varios departamentos en la coordinación de los trabajos de una misma obra, y que participen en paralelo o de manera jerarquizada. En este caso, la persona o personas designadas en la reunión de lanzamiento como interlocutores directos de la obra por parte del CABB/BBUP, serán los responsables de transmitir la



información a los diferentes departamentos/participantes (de manera bidireccional, bien hacia los diferentes departamentos del CABB/BBUP o hacia la DO).

Además de estos interlocutores, el CO designará un único interlocutor para coordinación de las labores eléctricas y de control, con conocimientos técnicos eléctricos, de control y comunicaciones, y que estará presente en todas las pruebas de taller (FAT) y de campo que se realicen (SAT).

8.2. FASES DE PROYECTO

A continuación se enumeran de manera cronológica las principales fases de ejecución (y que por lo tanto deben ser coordinadas) de una obra:

- Reunión de lanzamiento.
- Replanteo y planificación.
- Documentación de seguridad, medioambiente y calidad
- Ingeniería básica
- Ingeniería de detalle
- Fabricación
- Puesta en marcha en taller
- Montaje en campo
- Puesta en marcha
- Documentación As-Built

Aunque en la ejecución de la obra se debe mantener inalterable el orden de ejecución de las fases indicadas, dentro de cada una de ellas la mayoría de las tareas se podrán ejecutar en paralelo minimizando así los tiempos de cada una de las fases.

8.3. REUNIÓN DE LANZAMIENTO

En esta fase se definen los datos de partida. Se realizará una reunión inicial entre la DO, AT y CO e ICOM. En esta reunión se definirán y concretarán los detalles de la obra entre todos los participantes:

- Solicitud/Nombramiento de interlocutores de la obra. (Incluido el interlocutor para coordinación de las labores eléctricas y de control)
- Labores a realizar en la obra.
- Entrega de condiciones complementarias.
- Presentación y validación (certificados y conocimientos requeridos por el CABB/BBUP) de las subcontratas participantes en la obra.



También se realizará entrega por parte de **DO/AT/ICOM** de la toda documentación disponible relacionada con la obra:

- Directrices de funcionamiento, documentación del proyecto a ejecutar.
- Arquitectura de comunicaciones.
- Documentación actual existente (en instalaciones a remodelar). Puede darse el caso de que la documentación no sea completa y/o no esté actualizada. En instalaciones a remodelar de las que no haya documentación completa, el contratista deberá obtener la información de los equipos existentes.
- Documentación de referencia a tener en cuenta en la ejecución de la obra (estándares, guías de estilos, esquemas eléctricos, programas, cuadernos de tareas, pantallas...)

8.4. REPLANTEO Y PLANIFICACIÓN

Con la información del proyecto y la información recogida en la reunión de lanzamiento, el **CO** deberá realizar el replanteo de los trabajos de la obra (especialmente exhaustivo en instalaciones a remodelar) y elaborar un informe con las conclusiones del mismo.

Una vez realizado el replanteo y validado el alcance, será responsabilidad del CO asumir las diferencias que puedan surgir entre la realidad y la ingeniería obtenida del replanteo.

Una vez aclarado y comprobado el alcance de los trabajos a realizar, el **CO** realizará una planificación detallada de todos los trabajos a realizar en la obra, atendiendo a los tiempos de ejecución indicados en su oferta.

La planificación deberá ser validada por la **DO/AT/ICOM** al comienzo de la obra.

IMPORTANTE: Esta planificación deberá ir siendo actualizada y entregada al CABB/BBUP durante todo el transcurso de la obra, siempre que se produzca un desvío sobre la planificación inicial. Cuando las desviaciones afecten a la fecha final de entrega de la obra, según sean detectadas, además de actualizar la planificación, el **CO** deberá comunicar obligatoriamente a la **DO/AT/ICOM** las causas y el tiempo estimado de desviación.

8.5. DOCUMENTACIÓN DE SEGURIDAD, MEDIOAMBIENTE Y CALIDAD

Una de las primeras tareas a realizar por el **CO** será la de ir preparando la documentación de seguridad, medioambiente y calidad, ya que será necesaria para el acceso a trabajar en las instalaciones. Este, deberá tener en cuenta todos los participantes de la obra a la hora de elaborar esta documentación (subcontratas...).

El tipo de documentación a generar en esta fase dependerá del tipo y volumen de trabajo a realizar en la obra.



Todo lo relativo a la prevención de riesgos laborales se realizará de acuerdo al procedimiento de actividades empresariales.

8.6. INGENIERÍA BÁSICA

Tras el replanteo de la obra, el **CO** comenzará con la elaboración de la ingeniería básica. Esta ingeniería básica se elaborará partir de la información recibida en la fase de "Reunión de lanzamiento", "Replanteo y planificación".

En este caso se trata de la realización y entrega de toda la documentación y programaciones indicadas en la Fase 1 - Ingeniería, del PPTP.

Toda esta documentación debe ser enviada según se vaya disponiendo de ella a la **DO/AT/ICOM** para su revisión ya que será la base para la elaboración de la ingeniería de detalle.

Tras la elaboración de toda esta documentación el **CO** propondrá una reunión con **ICOM** antes de empezar a trabajar en la obra, con el fin de revisar/actualizar los estándares a aplicar.

Desde **ICOM** se harán todos los comentarios necesarios a la ingeniería básica para que se adapte a los criterios que se establecen en los sistemas de supervisión y control del CABB.

Esta ingeniería deberá ser revisada tantas veces como sea necesario hasta lograr una calidad mínima para avanzar en las siguientes fases.

8.7. INGENIERÍA DE DETALLE

Tras la elaboración y revisión de la ingeniería básica y la reunión con **ICOM**, el **CO** comenzará con la elaboración de la ingeniería de detalle. La ingeniería de detalle se elaborará partir de la ingeniería básica.

En este caso se trata de la realización y entrega de toda la documentación y programaciones indicadas en la Fase 2 – Desarrollo base, del PPTP.

Toda esta documentación se deberá elaborar siguiendo las especificaciones indicadas y la documentación de referencia entregada en la fase de "Reunión de Lanzamiento", y debe ser enviada según se vaya disponiendo de ella a la **DO/AT/ICOM** para su revisión ya que será la base para la ejecución de la obra.

Se podrán realizar aprobaciones parciales de la documentación, con el fin de poder ir avanzando con las siguientes tareas a realizar.

Toda esta documentación deberá estar en el mismo nivel de actualización, es decir, toda la documentación deberá recoger las últimas actualizaciones.

Esta ingeniería deberá ser revisada tantas veces como sea necesario hasta lograr una calidad mínima para avanzar en las siguientes fases.



8.8. FABRICACIÓN / EJECUCIÓN

Tras la elaboración y revisión de la ingeniería de detalle, el **CO** comenzará con la ejecución de los trabajos en taller/oficina.

En este caso se trata de la realización y entrega de toda la documentación y programaciones indicadas en la Fase 3 – Ejecución, del PPTP.

A partir de la aprobación de las pantallas y mapeados de SCADA (Plantillas a utilizar), los programas ejemplo y las librerías estándar que el CABB/BBUP entrega en la fase de "Reunión de lanzamiento" y en la "reunión con ICOM", el **CO** realiza la programación de los sistemas de supervisión y control en su taller. La **DO/AT/ICOM** (si lo considera necesario y en función de los PPIs definidos) revisará la programación atendiendo a los siguientes conceptos:

- Distribución correcta de todos los elementos gráficos.
- Representación de todas las señales.
- Representación estándar de todos los elementos gráficos.
- Nuevos elementos gráficos creados según filosofía/estándar del CABB/BBUP. (Coordinados/Validados con ICOM)
- Programa entendible y mantenible.
- Estandarización. Utilizan las librerías estándar.
- Nuevos bloques/plantillas creados según filosofía/estándar del CABB/BBUP. (Coordinados/Validados con ICOM)
- Programación completamente comentada.
- ...

8.9. PUESTA EN MARCHA EN TALLER

Una vez finalizados los trabajos de construcción y programación en el taller, el **CO** realizara en el taller las verificaciones y comprobaciones que considere necesarias para garantizar que la construcción y funcionamiento del suministro (programación/parametrización) funciona acorde a lo definido en la ingeniería de detalle.

Cuando el contratista considere que la construcción y programación/parametrización del suministro eléctrico y de control funciona de manera correcta, acordará con la **DO/AT/ICOM** el inicio de las pruebas conjuntas en taller.

En estas pruebas en taller, el interlocutor para coordinación de las labores eléctricas y de control realizara la puesta en marcha completa de la instalación con la supervisión de la **DO/AT/ICOM**, probando todos los funcionamientos y señales (el **100%**), y simulando las condiciones ideales y todas las posibles



anomalías que se puedan dar en el proceso (disparos de protecciones, fallos de equipos, todas las alarmas, todos los enclavamientos, funcionamiento manual, funcionamiento automático...).

Esto aplica también a modificaciones a realizar sobre instalaciones existentes. Se verificará el funcionamiento completo de la obra en base a maquetas, simuladores y otro tipo de herramientas acordadas con **ICOM**.

El **CO** deberá disponer de personal capacitado para la realización de estas pruebas y realizar las correcciones necesarias.

Si durante el desarrollo de estas pruebas a juicio de la **DO/AT/ICOM** no tiene la construcción/programación del conjunto eléctrico y de control no tiene el grado de calidad suficiente (5% de señales erróneas), las pruebas se suspenderán y se establecerá un periodo para que el **CO** subsane los errores detectados y vuelva a verificar el correcto funcionamiento del suministro eléctrico y de control. Este proceso podrá repetirse cuantas veces sea necesario.

El objetivo de esta fase es corregir el máximo de errores que se pueda de programaciones y comunicaciones con el fin de abordar la puesta en marcha en la instalación con el máximo de garantías posible para minimizar el máximo posible los tiempos de puesta en marcha.

En esta fase el **CO** deberá rellenar y entregar a la **DO/AT/ICOM** todos los PPIs (Programa de puntos de inspección) que se hayan concretado en el procedimiento de calidad redactado al comienzo de la obra para su validación.

8.10. MONTAJE EN CAMPO

Una vez finalizada la puesta en marcha en el taller, validados los PPIs (Programa de puntos de inspección) estipulados en el procedimiento de calidad, y tras recibir un consentimiento expreso por parte de la **DO/AT/ICOM** para abordar esta fase, el **CO** comenzará con los trabajos de montaje e instalación de las infraestructuras necesarias en campo (en las instalaciones finales).

IMPORTANTE: Todos los trabajos serán realizados de acuerdo a lo indicado en el plan de seguridad.

8.11. PUESTA EN MARCHA (EN LA INSTALACIÓN)

Tras la realización del montaje en campo, se procederá a la puesta en marcha final de la instalación, que consta de tres fases:

- **Comprobación de la infraestructura de campo:** El **CO** realizará las verificaciones y comprobaciones que considere necesarias para garantizar que la instalación funciona y se ha realizado acorde a lo especificado en la ingeniería de detalle.
- La **DO/AT/ICOM** (si se considera necesario y en función de los PPIs definidos) revisará la instalación realizada.



- Puesta en marcha de la instalación: Una vez realizado este primer control por parte del **CO**, el interlocutor para coordinación de las labores eléctricas y de control procederá a realizar la puesta en marcha completa en conjunto con la **DO/AT/ICOM**. El objetivo de esta fase de proyecto es verificar la operatividad completa (probando todas las posibles situaciones de funcionamiento ideal o anomalías que se puedan dar) de la instalación.

En este caso se trata de la realización y entrega de toda la documentación y programaciones indicadas en la Fase 4 – Puesta en marcha, del PPTP.

Si durante el desarrollo de estas pruebas a juicio de la **DO/AT/ICOM** no tiene la construcción/programación del conjunto eléctrico y de control no tiene el grado de calidad suficiente (5% de señales erróneas), las pruebas se suspenderán y se establecerá un periodo para que el **CO** subsane los errores detectados y vuelva a verificar el correcto funcionamiento del suministro eléctrico y de control. Este proceso podrá repetirse cuantas veces como sea necesario.

Si se trata de una remodelación de una instalación, el **CO** debe solicitar un “testigo” a la **DO/AT/ICOM** que le autorice a realizar los trabajos de programación, supervisión y control en campo. Sin este “testigo” está totalmente prohibido acceder a una instalación con el fin de realizar labores de programación o supervisión sobre ninguno de los equipos de control de la instalación (PLC, OPs, variadores, controladores electrónicos, controladores de sondas, routers, switches, PCs, SCADAs – PCC, PCE-...).

Este “testigo” aportará al **CO** de la información necesaria para la conexión y gestión de copias de seguridad de los equipos de control. (Direcciones IP para la conexión de equipos ethernet en las redes, copias actuales de los equipos de supervisión y control, ubicación donde dejar las copias modificadas...).

Los “testigos” se deberán de solicitar como mínimo con una semana de antelación.

En esta fase el **CO** deberá rellenar y entregar a la **DO/AT/ICOM** todos los PPIs (Programa de puntos de inspección) que se hayan concretado en el procedimiento de calidad redactado al comienzo de la obra para su validación.

8.12. DOCUMENTACIÓN AS-BUILT

Finalmente, una vez realizada la puesta en marcha en campo y realizados los correspondientes ajustes finales de funcionamiento, el **CO** modificará los documentos de proyecto necesarios y preparará la documentación final (“As built”).

8.13. SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS

Para evitar desviaciones en el planning, se realizarán reuniones y/o se redactarán informes (Semanal-Mensual - frecuencia a acordar en las fases de la obra) con los trabajos realizados y los previstos, así como las incidencias y consultas necesarias a la propiedad.



9. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Corresponderá al contratista la organización de las actividades preventivas en materia de seguridad y salud laboral tanto suyas como de las empresas que pudieran subcontratar:

En el plazo de 15 días hábiles a la firma del contrato, el contratista presentará el plan de prevención en el que han de constar:

- La evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva
- Vigilancia de la salud
- Plan de formación e información a los trabajadores
- Formación en información a empresas subcontratistas y trabajadores autónomos
- Equipos de protección individual
- Equipos de trabajo
- Medidas de seguridad

En todo momento el personal encargado de la realización de los trabajos se ceñirá a la Normativa General de Prevención de Riesgos Laborales; Normas, Reglamentos, Instrucciones Técnicas e Instrucciones Complementarias, etc., que puedan afectar a las obras.

El adjudicatario deberá cumplir con todos los requisitos del Departamento de Prevención de Riesgos Laborales del CABB/BBUP tal y como se detalla en el ANEXO I (PROCEDIMIENTO GENERAL PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS EFECTUADOS POR EMPRESAS CONTRATISTAS).

Toda la actividad preventiva deberá ser validada por los Servicios de Prevención del CABB-BBUP.

10. MEDIO AMBIENTE

El contratista adjudicatario deberá:

- Conocer y aceptar la política ambiental del CABB/BBUP incluida en el ANEXO II POLITICA AMBIENTAL.
- Conocer, aceptar y cumplir las "Normas Ambientales del CABB incluidas en el ANEXO III NORMAS AMBIENTALES y formar e informar a sus trabajadores sobre ellas.
- Firmar y remitir a la Dirección del contrato el "Compromiso ambiental adquirido con el CABB" incluido en el ANEXO IV.

11. LIMPIEZA Y RESIDUOS

La empresa adjudicataria queda obligada a mantener en un estado de limpieza aceptable las instalaciones y/o los recintos a los que tenga acceso para la realización de los trabajos objeto de este contrato.



El Adjudicatario es responsable de la gestión de todos los residuos generados durante la ejecución de sus trabajos, estando expresamente prohibida la eliminación o depósito de cualquier residuo en las instalaciones del CABB/BBUP. La gestión de residuos se llevará a cabo conforme a la legislación vigente aplicable, debiendo estar a disposición del CABB/BBUP las evidencias documentales que acrediten la correcta gestión de los mismos.

Si no se cumpliera alguno de los requisitos citados, el Director del Contrato encargará la realización de estas obligaciones a un Tercero. Los gastos derivados serán descontados al contratista en la Certificación correspondiente.

12. SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LA OBRA

El contratista, al comienzo de la obra, deberá realizar un Programa Detallado de Calidad para su aprobación por el CONSORCIO DE AGUAS que deberá incluir los protocolos de pruebas y programas de puntos de inspección (PPIs) a realizar durante el transcurso de la obra (Pruebas FAT y SAT).

13. RECEPCION, LEGALIZACION Y DOCUMENTACION DE LA OBRA

La obra se recepcionará con arreglo a la ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público. El contratista, previo a la recepción, entregará al CABB/BBUP toda la documentación cumplimentada, tramitada y autorizada que signifique la legalización de todos y cada uno de los elementos que componen la obra. Sin esta documentación no será posible la certificación liquidatoria. Igualmente se considerará una unidad de obra finalizada, una vez que el contratista entregue la documentación, manuales operativos, programas fuente, instrucciones de funcionamiento y gamas de mantenimiento si la hubiese. Sin la entrega documental no se realizará el abono completo de la unidad de la obra correspondiente.

14. DURACIÓN

La "MIGRACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE LA EDAR DE GALINDO A LA VERSIÓN 2017 UPDATE 3 DE WONDERWARE SYSTEM PLATFORM" tendrán una duración de 12 (DOCE) MESES. Esta duración será desde la reunión de lanzamiento hasta la aceptación de los trabajos por parte del CABB/BBUP y de la documentación "as built" entregada por el contratista.

15. GARANTIAS

Los trabajos realizados tendrán una garantía de **dos años** durante los cuales el contratista responderá sobre los errores detectados sobre el sistema implantado y también sobre la documentación entregada al CABB/BBUP, sin cargo alguno para el CABB/BBUP.



16. DOCUMENTACION TECNICA EXIGIDA

Para evaluar técnicamente la oferta, los licitantes deberán presentar la siguiente documentación ordenada por los siguientes conceptos.

Documento 1 - una memoria técnica donde se presentará el estudio de compatibilización del servicio garantizando la ausencia de interferencias. Se expondrán los métodos de prevención que permitan asegurar con suficientes garantías la correcta realización de los trabajos, de forma que la migración no interfiera en el proceso de explotación de la planta.

Documento 2- Incluirán una descripción de la metodología de ejecución del proyecto donde propongan el procedimiento de trabajo, contenido básico, organización y planificación con fases e hitos de control, y compromisos de tiempos de respuesta. También se deberá adjuntar una metodología de la ejecución específica para el diseño de patrones de pantallas.

Documento 3 – Composición del equipo de trabajo. Cualificación de los integrantes, dedicación y organización. Se adjuntará CV titulaciones de los integrantes del equipo. Se deberán incluir los documentos acreditativos de certificaciones y cursos más significativos.

Documento 4 – Medios e infraestructura técnica puestos a disposición del contrato y capacidad de gestión y respuesta.

Documento 5 – Diagrama de Gantt que refleje la planificación realizada, indicando la asignación de recursos, camino crítico y tareas clave.

Documento 6 – Subcontratación. Debe aclarar qué tareas de la obra va a subcontratar; y que partes va a ejecutar con personal propio. También deberá presentar la carta de compromiso de las empresas subcontratadas, en el caso de haberlas. En relación a la subcontratación de una empresa especialista en diseño, se deberán adjuntar referencias de proyectos similares mostrando pantallas y patrones de ejemplo.

17. LISTADO DE ANEXOS

- ANEXO I Procedimiento PRL - Ver documento: Procedimiento PRL.pdf
- ANEXO II Política ambiental - Ver documento: Política ambiental.pdf
- ANEXO III Normas ambientales - Ver documento: Normas ambientales.pdf
- ANEXO IV Compromiso ambiental -Ver documento: Anexo_ITG-02.doc
- ANEXO V Presupuesto



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Bilbao, a 10 de Febrero de 2020.

Begoña Laka Celaya-Zugadi
Responsable Telecomunicaciones



Koldo Urkullu San Cristobal
Director de Explotación y Gestión de Activos