



ctb

bizkaiko garraio partzuergoa
consorcio de transportes de bizkaia

Pliego de prescripciones técnicas del Suministro de la
**Evolución Hardware y Software del PMC para gestionar la
obsolescencia**

CTB-3472-22

Septiembre de 2022



ÍNDICE

1.	OBJETO DEL PLIEGO	3
2.	ANTECEDENTES	4
3.	REQUERIMIENTOS TECNICOS Y FUNCIONALES.....	8
4.	ALCANCE DEL SUMINISTRO.....	10
5.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y FUNCIONALES.....	11
5.1.	SCADAsoft 5.3	11
5.1.1.	Funcionalidades.....	11
5.1.2.	Ventajas SCADAsoft 5.3.....	14
5.1.3.	Tareas.....	15
5.1.4.	Hardware y Software – PMC Central.....	15
5.1.5.	Hardware y Software – PMC Redundante.....	17
5.1.6.	Arquitectura propuesta simplificada	18
5.1.7.	Plan de migración	19
5.1.8.	Soporte.....	19
6.	REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE	20
7.	CONDICIONES GENERALES Y ADMINISTRATIVAS.....	25
8.	PLAZO DE EJECUCION	40
9.	GARANTIA DEL SISTEMA	40
10.	UNIDADES DE OBRA.....	41
11.	PRESUPUESTO	42



1. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del siguiente pliego es establecer las condiciones técnicas que deberán regir el suministro de la **Evolución Hardware y Software del PMC para gestionar la obsolescencia**, abarcando los siguientes trabajos principales:

- Renovación del HW del PMC central y redundante.
- Actualización del SW del PMC global a la nuevas versiones de SO y última versión de Scadasoft, manteniendo las funcionalidades existentes.
- Definición y ejecución de mejoras en la nueva plataforma HW+SW
- Elaboración del plan de Migración y ejecución del mismo minimizando la afección al servicio.
- Pruebas, Puesta en servicio y Retirada del HW antiguo.



2. ANTECEDENTES

Metro Bilbao dispone desde el año 1995 de un Puesto de Mando Centralizado (PMC) desde el cual se dirige toda la operación diaria de los distintos sistemas que permiten la explotación de la infraestructura de Metro Bilbao y que ha ido evolucionando a medida que ha transcurrido el tiempo, adaptándose a las nuevas tecnologías e integrando las ampliaciones del suburbano.

El PMC concentra la información procedente de todos los sistemas, permitiendo una supervisión global de toda la explotación del Metro. Dentro del PMC están integrados todos los equipos y sistemas que realizan el control de tráfico, de los sistemas de comunicaciones, de la energía de tracción y subestaciones, y de las instalaciones fijas en estaciones.

El Puesto de Mando Centralizado del Metro de Bilbao integra en una sala de operación y supervisión al siguiente conjunto de equipos y sistemas que permiten el seguimiento y el control de toda la explotación del Metro:

- 4 principales subsistemas (Gestión del tráfico de trenes, Gestión de los Sistemas de Energía, Gestión de equipos Auxiliares de estación, Gestión de Subsistemas de Comunicaciones) cada uno de ellos en configuración redundante.
- 9 Consolas de Operación banalizadas.
- 1 Sistema de Simulación y Moviola.

El PMC está compuesto por dos zonas diferenciadas: la sala de operaciones y la sala de equipos. En la sala de operaciones existen distintos puestos de operación y sistemas de visualización y control de toda la red Metro. En la sala técnica se ubican los equipos que dan soporte a los distintos sistemas.

Todos los equipos y sistemas del PMC están soportados por una doble red local Ethernet, que interconecta puestos de operación, servidores de datos y servidores de comunicaciones tanto de la sala de operaciones como de la sala técnica.



En el PMC existen una serie de componentes encargados del intercambio de información con los elementos de campo (entornos de comunicaciones de los servidores de telemandos y unidades de conmutación), a través de la red de fibra óptica del Metro y de los equipos periféricos. Otros componentes del PMC se encargan de procesar dicha información (entornos de datos de los servidores de telemandos). Por último, otros equipos están encargados de representar en pantalla la información relevante para los operadores del PMC (consolas y monitores de operación y pantallas gigantes).

Cada uno de los Telemandos ya instalados en el PMC (tráfico, energía, instalaciones fijas y comunicaciones) dispone de dos servidores en configuración dual, Hot/Stand-by.

La configuración actual del PMC, está diseñada para que una incidencia en alguno de sus subsistemas activos pueda ser resuelta mediante la entrada en funcionamiento de su gemelo. Cualquier incidencia en una de las consolas de operador puede ser resuelta mediante el cambio de configuración de cualquiera de las demás consolas.

La arquitectura software del PMC se basa en el concepto de entorno. Un entorno software es un conjunto de procesos que comparten recursos del sistema y se comunican información entre ellos con la finalidad de cumplir unos objetivos funcionales comunes.

Más en detalle, un entorno físico es un conjunto de procesos que se ejecutan sobre una máquina para conseguir un objetivo. El entorno lógico, es un conjunto de entornos físicos que cumplen esos mismos objetivos, pero que normalmente se ejecutan sobre máquinas separadas.

Los entornos lógicos gestionan la duplicidad de los entornos físicos de manera transparente mediante el mecanismo del 'hot/standby'.

En el puesto de mando existen 4 entornos lógicos, que representan los cuatro telemandos:

- Energía
- Tráfico
- Instalaciones fijas



- Comunicaciones

Cada entorno o telemando engloba dos servidores idénticos redundantes, que albergan a su vez dos entornos físicos encargados de la adquisición, tratamiento y visualización de los datos recogidos de campo, así como de emitir a campo las órdenes recibidas desde las consolas de los operadores. Estos dos entornos son:

- Entorno de Datos: encargado del procesamiento de los datos correspondientes a cada telemando.
- Entorno de Comunicaciones: encargado del intercambio de información con los equipos de campo de cada telemando.

Cada puesto de operador, a su vez, está compuesto por una estación de trabajo que alberga el entorno físico que hace de Interfaz Hombre-Máquina ('HMI').

La gestión de la configuración anteriormente descrita responde a las siguientes características adicionales:

- La supervisión continua del estado dentro del funcionamiento 'hot/standby' se efectúa por entorno, no por ordenador, lo que proporciona una mayor flexibilidad.
- Los cambios de estado de los entornos se reportan en forma de alarmas.
- Los entornos se pueden parar y arrancar de manera individual.
- El intercambio de información entre los distintos telemandos se realiza a través de la red de comunicaciones del PMC, que permite además la conexión entre los distintos operadores y puestos de operación, servidores, etc.
- El software está diseñado de forma que permita ampliaciones progresivas. A nivel de aplicaciones, todo el software puede ser ampliado sin problemas para incluir los nuevos tramos.

Actualmente se está en curso de finalización de la ejecución del proyecto para dotar al puesto de mando de Metro Bilbao de una Redundancia geográfica completa, mediante la puesta en servicio de un PMC de Emergencia, de modo que permita seguir dando servicio en caso de una incidencia muy grave en el PMC principal.



Este PMC de emergencia está ubicado en una ubicación geográfica diferente respecto de la ubicación del PMC actual, y estará estructurado en dos zonas:

- Una sala técnica donde se alojan los distintos servidores y sistema de comunicaciones.
- Una sala de operadores.

El sistema de Puesto de Mando de Metro Bilbao ha sido declarado Infraestructura crítica, lo cual obliga de facto a disponer de una serie de herramientas de protección, fiabilidad y seguridad según los estándares marcados por el comité PIC.

A día de hoy, los productos tecnológicos evolucionan a una gran velocidad, es por ello, que los fabricantes, tanto de Hardware como de Software, mantienen la comercialización y soporte de sus productos durante un tiempo limitado.

La obsolescencia de los equipos tiene consecuencias, tales como elevados costes de mantenimiento debidos a la dificultad para conseguir repuestos o falta de soporte de los fabricantes, entre otros.

Como el PMC de Metro Bilbao no es ajeno a esta circunstancia, con la infraestructura existente no es posible migrar a nuevas versiones de los Sistemas Operativos de los servidores, ni de las consolas, y es por ello por lo que es imprescindible acometer los trabajos de renovación HW y SW necesarios para poner al día la instalación de manera que permita mantener los máximos niveles de exigencia en el mantenimiento, seguridad y evolución futura.



3. REQUERIMIENTOS TECNICOS Y FUNCIONALES

Las empresas licitadoras deberán poseer una dilatada experiencia en el sector ferroviario, en trabajos similares a los descritos en el presente pliego y en soluciones HW y SW de mismas características a la existente en Metro Bilbao, que deberá demostrarse mediante listado de los trabajos realizados en los últimos años, indicando naturaleza del trabajo, importe y fecha del trabajo.

Las empresas licitadoras deberán tener la capacidad de ofrecer soporte post-venta lo más cercano a Bilbao posible, y nunca fuera de España, lo cual permite agilizar la respuesta y resolución de las incidencias y averías que se ocasionen en los distintos sistemas instalados, respuesta más rápida a la hora de resolver in situ la incidencia ocasionada. Se valorará muy positivamente empresas con implantación de oficina permanente en el País Vasco.

El horario y los tiempos de respuesta que deben ser garantizados por las empresas licitadoras para dar el soporte post-venta serán de al menos:

- Horario de atención telefónica por técnico especializado: 24x7x365
- Tiempo de respuesta para que un técnico experto se persone en el PMC, en el caso de no haber podido resolver la incidencia de manera telefónica: 1 hora
- El tiempo máximo de resolución de averías será de 2 horas a partir de la recepción de la incidencia.
- Las averías reparadas de forma provisional deberán ser reparadas de forma definitiva en un plazo de 24 horas.

La solución propuesta deberá ser totalmente compatible con el sistema actualmente en explotación y debe asegurarse que el 100% de las funcionalidades se mantienen tras la puesta en servicio de la evolución contemplada en el presente pliego, así como asegurar el soporte futuro especificado.



Todo el software, de alto o bajo nivel, desarrollado o modificado al amparo del presente contrato será propiedad de Metro Bilbao y será entregado a éste, entendiéndose por software cualquier ejecutable, driver, biblioteca o librería, etc.

Es decir, el contratista deberá entregar a Metro Bilbao la totalidad del código fuente desarrollado o modificado en el presente contrato. Con la entrega del código fuente se realizarán sesiones formativas de la arquitectura general del sistema y de los componentes software que engloban la solución, que permitan a Metro Bilbao generar los ejecutables a partir de los fuentes entregados.



4. ALCANCE DEL SUMINISTRO

Se considerará dentro del alcance del proyecto la realización de todos los trabajos descritos en el presente pliego para llevar a cabo la **Evolución Hardware y Software del PMC para gestionar la obsolescencia**, concretamente se consideran incluidos al menos los siguientes puntos:

- Todos los replanteos necesarios, así como para la especificación detallada de las diferentes funcionalidades a implementar, para la correcta redacción del proyecto constructivo.
- Proyecto Constructivo detallado del proyecto.
- Renovación Hardware del PMC: renovación de todos y cada uno de los servidores y puestos de operación en la calle Navarra y consolas del PMC redundante, totalmente instalado y en funcionamiento.
- Ingeniería Software, configuración de nuevos entornos SCADAsoft5.3, definición y desarrollo de mejoras (LDAP, resolución ampliada, etc.) para ambos puesto de mando.
- Renovación de los monitores de todas las consolas de operador: Suministro instalación y puesta en servicio de los nuevos monitores 16:9.
- Plan de migración, pruebas y puesta en servicio del nuevo HW y SW en ambos Puestos de Mando: instalación entornos de operación de Metro Bilbao, pruebas y puesta en servicio y retirada del HW antiguo. Plan de contingencia asociado a cada una de las tareas que puedan tener afección al servicio.
- Redacción del Plan de Mantenimiento Integral (correctivo, preventivo y evolutivo), para los diez años posteriores a la puesta en servicio, diferenciando el periodo de garantía (dos años) y post-garantía (ocho años). La valoración anual del mismo vendrá detallada únicamente en el sobre económico.
- La documentación As-built del proyecto, detallando los esquemas de interconexión, detalle de la topología implantada especificaciones del hardware instalado y manuales de usuario de las nuevas funcionalidades implementadas integradas y actualización del manual de usuario general del telemando PMC. Asimismo, se considera dentro del alcance la entrega de todo el SW desarrollado tal y como se recoge en el capítulo 4. Requerimientos Técnicos y Funcionales.



- Formación a nivel de usuario y de administración/mantenimiento de las nuevas funcionalidades y topología en base a los requerimientos de Metro Bilbao, en cuanto a organización de turnos y jornadas de formación.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y FUNCIONALES

A continuación, se detallan las características y especificaciones de la solución propuesta para la **Evolución Hardware y Software del PMC para gestionar la obsolescencia**. La propuesta es una renovación del Hardware y actualización del Software del PMC, de la versión de SCADAsoft existente 5.0 a la última versión compatible, SCADAsoft versión 5.3, o superior.

5.1. SCADAsoft 5.3

5.1.1. Funcionalidades

Con la renovación del HW y la actualización del SW de la v5.0 a la v5.3 se deberán mantener el 100% de las funcionalidades actuales, entre las que se encuentran de manera resumida:

- Estaciones supervisadas:
 - 42 estaciones y 2 talleres
- Entradas y salidas:
 - Entradas digitales: 37.598
 - Mandos digitales: 12.194
 - Entradas analógicas: 2.044
 - Mandos analógicos: 85
- IHM:
 - Sinópticos: 470



- Símbolos gráficos: 2992
 - Clases gráficas: 774
 - Diálogos: 372
 - Aplicaciones JAVA: 38
- Protocolos:
 - Con remotas: 13
 - Con servidores centrales: 5
- Tráfico:
 - Equipos supervisados:
 - Enclavamientos
 - Itinerarios
 - Circuitos de vía
 - Agujas
 - Señales
 - SBOs
 - Bloqueos
 - Vueltas automáticas
 - Funcionalidades:
 - Traducción pex, ptu y coberturas
 - Programa de explotación
 - Gestión de las salidas
 - Encaminamiento
 - Seguimiento
 - Regulación
 - Gestión de turnos de conducción



- Energía:
 - Equipos supervisados:
 - Catenaria (seccionadores, disyuntores)
 - Subestaciones eléctricas (transformadores, feeders, rectificadores, seccionadores)
 - Cuadros eléctricos
 - Centros de transformación
 - SAIs
 - Cálculo del estado de la catenaria (Enclikan)
- Instalaciones Fijas:
 - Equipos supervisados:
 - Escaleras mecánicas o transportadores
 - Economizadores
 - Ascensores
 - Pozos de bombeo
 - Compuertas antiinundación
 - Extracción bajo andén
 - PLCs en estaciones
 - Alumbrado
 - Detectores de incendios
 - Detectores de intrusión
 - Puertas de acceso
- Comunicaciones:
 - Pasarela TETRA
 - Teleindicadores andén y vestíbulo



- Megafonía
- Otros:
 - Canal PMC y envío a aplicaciones externas
 - Históricos eventos
 - Simulación
 - Moviola

5.1.2. Ventajas SCADAsoft 5.3

Las ventajas de la migración a SCADAsoft 5.3 se resumen en las siguientes:

- Ventajas asociadas a la virtualización:
 - Reducción de nº de servidores físicos => reducción del consumo de energía
 - Uso de clúster en fault tolerance garantiza mayores niveles de disponibilidad y protección de datos
 - Mayor flexibilidad a la hora de asignar los recursos disponibles entre los distintos telemandos en función de las necesidades en cada momento
- Ventajas asociadas a la v5.3:
 - Disponibilidad de nuevos protocolos de comunicación:
 - SNMP
 - IEC 124
 - OPC-DA
 - MODBUS
 - Última versión disponible: se siguen publicando 'patches'.
- La utilización de las últimas versiones de S.O. y COTS permite beneficiarse de las mejoras de rendimiento y funcionalidades de los mismos.



- El uso de monitores 16:9 abarata el cambio y sustitución de los mismos.

5.1.3. Tareas

El proyecto debe contemplar todas las tareas necesarias para llevar a cabo la renovación del HW y la actualización del SW de la v5.0 a la v5.3, que serán al menos:

- Instalación y configuración de entornos SCADAsoft v5.3 en Thales:
 - Entorno de desarrollo v5.3 y nuevos procedimientos de compilación.
 - Entornos de operación v5.3 y nuevos procedimientos de difusión.
- Compilación código PMC con v5.3.
- Pruebas de todas las funcionalidades Telemandos e integración.
- Propuestas de mejoras:
 - Integración con Active Directory de Metro Bilbao para acceso a la aplicación SCADAsoft. Nueva gestión de usuarios y permisos.
 - Cambio de la resolución de los sinópticos a 1920x1080 (de monitores 5:4 a 16:9).
- Renovación hardware del PMC central (servidores y consolas) y PMC Redundante (consolas) .
- Instalación y configuración de entornos de operación v5.3 en Metro Bilbao.
- Pruebas y puesta en servicio.
- Retirada del HW antiguo.

5.1.4. Hardware y Software – PMC Central

En cuanto a la renovación hardware y actualización software del PMC Central, se encuentra entro del alcance la renovación de todos y cada uno de los servidores y consolas del PMC Central, así como los monitores correspondientes. Para ello se propone el siguiente equipamiento a modo de propuesta, pero en cualquier caso será responsabilidad



del Licitador la de proponer el HW y SW de última generación, más actualizado, compatible con la solución final:

- Arquitectura virtualizada:
 - 2 servidores físicos HPE ProLiant DL380 Gen10 con 2 procesadores de 16 cores cada uno.
 - Configuración en clúster y “Fault tolerance” => Vmware vSphere Standard Edition.
 - 1 cabina de discos SSD de 3 TB con puertos 10GB.
 - 1 switch de 10GB Ethernet 16 puertos.
- Servidores Telemandos:
 - Máquinas virtuales en Linux RHEL 7.
 - SCADAsoft v5.3.
- Puestos de operación:
 - 9 Workstation HP Z2 G8 (IHMCTSCS, IHMCT2SCS, IHMCSSCS, IHMCESC, IHMCGSCS, IHMCCSCS, IHMCMSCS, IHMCFSCS, IHMCF2SCS).
 - IHMCTUSCS solo se actualiza S.O. y COTS.
 - 27 (3x9) + 2 monitores (IHMCTUSCS) LCD 16:9 HP P22h G4 FHD.
 - Windows 10 Professional.
 - SCADAsoft v5.3.
 - Rogue Wave JViews Enterprise Deployment 9.
 - Se podrá contemplar la posibilidad de virtualización.
- Pantallas gigantes:
 - Sin cambios (salvo en las 2 consolas de operación correspondientes que seguirán el mismo esquema de renovación que el resto de consolas)



5.1.5. Hardware y Software – PMC Redundante

Para la renovación hardware y actualización software del PMC Redundante, se considera la renovación del HW de las consolas y la actualización de todas las máquinas a nivel de SW y el suministro e instalación de nuevos monitores para todas las consolas.. Para ello, se propone el siguiente equipamiento a modo de propuesta, pero en cualquier caso será responsabilidad del Licitador la de proponer el HW y SW de última generación, más actualizado, compatible con la solución final:

- Actualización software del PMC Redundante
- Arquitectura virtualizada:
 - Se mantiene misma arquitectura física, mismos 2 servidores (no configurados en clúster).
- Servidores Telemandos:
 - Se actualizan las máquinas virtuales:
 - Linux RHEL 7.
 - SCADAsoft v5.3.
- Puestos de operación:
 - 7 nuevas consolas enrackables del mismo tipo que las contempladas para el PMC principal, con las versiones actualizadas de S.O. y COTS:
 - Windows 10 Professional.
 - SCADAsoft v5.3.
 - Rogue Wave JViews Enterprise Deployment 9.
 - Se podrá contemplar la posibilidad de virtualización.
 - Actualización de la actual consola de mantenimiento.
 - Sustitución de los monitores 5:4 por monitores 16:9:
 - 12 monitores LCD 16:9 HP P22h G4 FHD.



5.1.6. Arquitectura propuesta simplificada

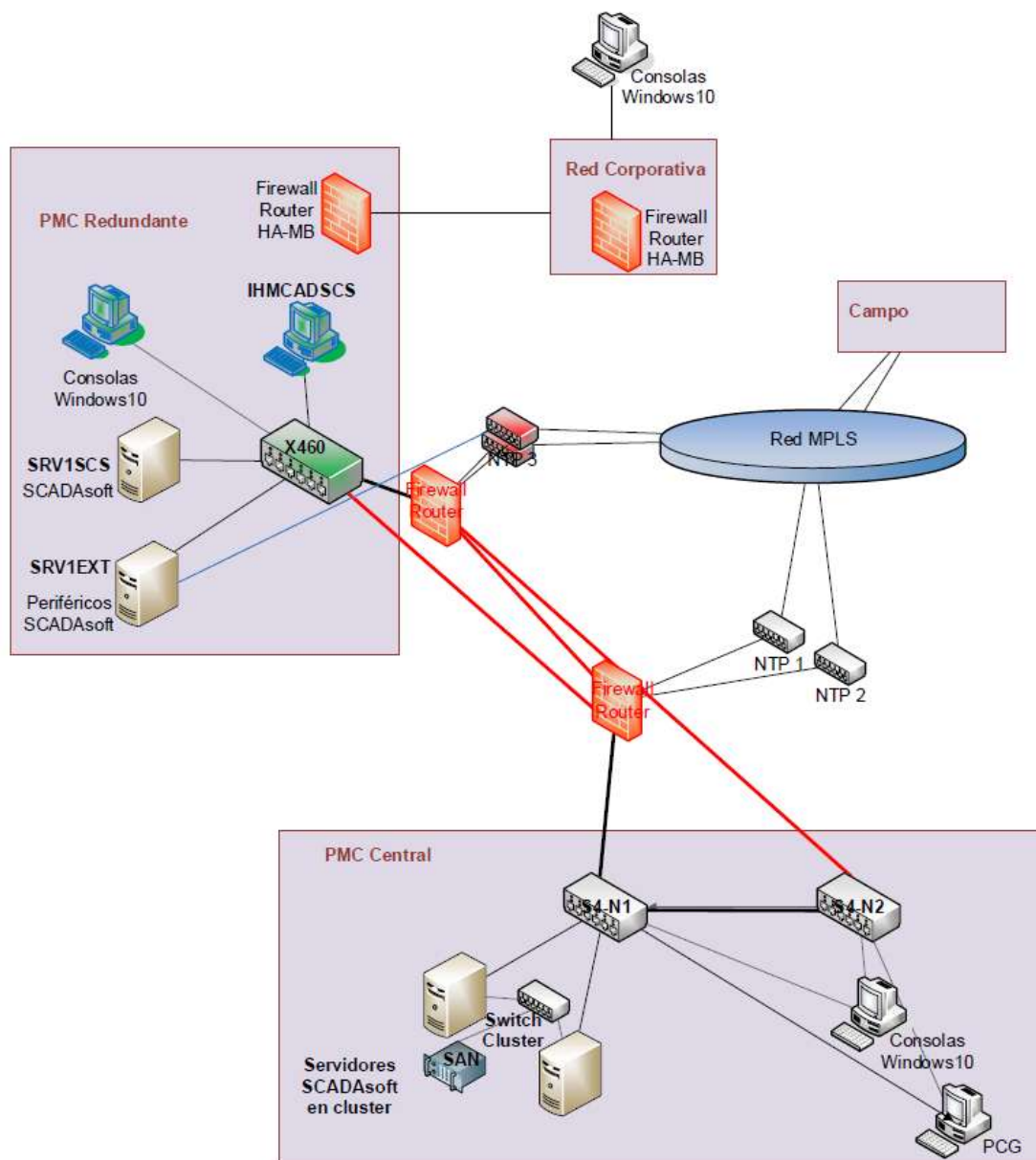


Ilustración 1: Arquitectura propuesta SCADAsoft 5.3.



5.1.7. Plan de migración

Se deberá elaborar un exhaustivo plan de migración que detalle todas y cada una de las tareas a llevar a cabo y evaluando su eventual impacto en el servicio, así como el plan de contingencia correspondiente y la identificación de posibles situaciones provisionales.

En el caso de ser necesario HW adicional para llevar a cabo la migración, como máquinas (servidores o consolas) o equipamiento de red adicional (provisional o definitivo) para la fase de pruebas e implantación, deberá estar contemplado dentro de la partida correspondiente a la renovación de HW. Todo el cableado y material auxiliar necesario se considerará dentro del alcance del proyecto.

5.1.8. Soporte

El licitador deberá garantizar que el conjunto del HW y SW propuesto dentro del suministro del presente proyecto tiene soporte del fabricante durante al menos 10 años.

Este soporte deberá estar claramente detallado en la oferta para cada uno de los elementos a suministrar, tanto HW como SW y deberá contemplar posibles migraciones que pudieran ser necesarias en el plazo indicado para garantizar el soporte.

Este compromiso deberá demostrarse con un certificado a incluir en la oferta detallando la condición del referido soporte durante 10 años.



6. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

A continuación, se presenta una relación de la Reglamentación y Normas de aplicación en el Proyecto de Evolución Hardware y Software del PMC para gestionar la obsolescencia.

En general, son de obligado cumplimiento cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con los trabajos del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Asimismo, deberán ser igualmente consideradas las normativas específicas a las que se haya hecho referencia a lo largo del presente documento.

Reglamentos y normativas de carácter general

Serán de aplicación:

- Pliego de cláusulas administrativas particulares que rigen la Licitación, Adjudicación y Desarrollo de este Contrato, aprobado por el Órgano de Contratación.
- Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (texto refundido aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio)
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2004 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención modificado por el Real Decreto 780/1998, de 30 de abril
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE 23/4/1997).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud de los lugares de trabajo.



- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de la construcción, modificado por Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo. Añade una disposición Adicional Única.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Normativa ferroviaria

- Normas y Especificaciones Técnicas de RENFE y ADIF.
- U.I.C. Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles.
- Reglamento Sector Ferroviario R.D. 2387/2004 de 30 de diciembre
- ENV 50121. Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética.

Normativa Metro Bilbao

Será de obligado cumplimiento:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Metro Bilbao.
- Plan Estratégico de Prevención y Control de Riesgos Laborales de Metro Bilbao
- Reglamento de Circulación y Señales de Metro Bilbao (MB-6-DT-016).
- Normas de Intervalos y Procedimiento de ejecución de trabajos en la red de Metro Bilbao. Normativa Técnica

Normativa específica de aplicación en Puestos de Mando

- Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28-MAR-2006
 - DB SI: Seguridad en caso de incendio
 - DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad
 - DB HS: Salubridad



- DB HR: Protección frente al Ruido
- DB HE: Ahorro de energía
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE nº 97 23-04-1997
- Normas Sanitarias de Establecimientos del Ayuntamiento de Bilbao
- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- ISO 11064-1: Ergonomic design of control centres — Part 1: Principles for the design of control centres
- ISO 11064-2: Ergonomic design of control centres — Part 2: Principles for the arrangement of control suites
- ISO 11064-3: Ergonomic design of control centres — Part 3: Control room layout
- ISO 11064-4: Ergonomic design of control centres — Part 4: Layout and dimensions of workstations
- ISO 11064-5: Ergonomic design of control centres — Part 5: Displays and controls
- ISO 11064-6: Ergonomic design of control centres — Part 6: Environmental requirements for control centres
- ISO 11064-7: Ergonomic design of control centres — Part 7: Principles for the evaluation of control centres
- ley 31/ 1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
- R.d. 488/1997 de 14 de abril, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluye pantallas de visualización, y su guía de desarrollo.
- NTP 232: “Pantallas de visualización de datos (P.V.D.): fatiga postural”.
- NTP 232: “Pantallas de visualización de datos (P.V.D.): fatiga postural”.
- UNE- EN 527-1: 2003 “Diseño de mobiliario de trabajo: mesas de oficina”.



- UNE-EN 1335-1: 2001 “Mobiliario de oficina: sillas de oficina”.
- UNE-EN ISO 9241-5: 1999 “Requisitos ergonómicos para trabajos de oficinas con pantallas de visualización de datos (PVD): concepción del puesto de trabajo y exigencias posturales”.
- UNE-EN ISO 9241-6: 2000 “Riesgos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos (PVD): requisitos ambientales”.
- Calidad del aire y protección de la atmósfera. LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado. B.O.E.: 16-NOV-2007
- Ruido. LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado. B.O.E.: 18-NOV-2003
- Data Center Site Infraestructura. Tier Standard: Operational Sustainability

Sistema de comunicaciones

Serán de aplicación:

- Ley 11/1998 General de Telecomunicaciones y RRDD que la desarrollan.
- EN 50081. Compatibilidad electromagnética. Norma genérica de emisión.
- EN 50082. Compatibilidad electromagnética. Norma genérica de inmunidad.
- ENV 50121. Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética.
- EN 50122-1. Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Parte 1: medidas de protección relativas a seguridad eléctrica y puesta a tierra en instalaciones fijas.
- EN 50122-2. Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Parte 2: medidas de protección contra los efectos de las corrientes vagabundas causadas por los sistemas de tracción eléctrica de corriente continua.
- EN 50124. Aplicaciones ferroviarias. Coordinación de aislamiento.
- EN 50126. Aplicaciones ferroviarias. Especificación y demostración de fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad (RAMS).
- EN 50128. Aplicaciones ferroviarias. Software para sistemas de protección y control de ferrocarriles.



- ENV 50141. Compatibilidad electromagnética. Norma básica de inmunidad. Perturbaciones conducidas debidas a campos de radiofrecuencias inducidos. Ensayos de inmunidad.
- EN 50159-1. Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Parte 1: Comunicación de seguridad en sistemas de transmisión cerrados.
- EN 50159-2. Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Parte 2: Comunicación de seguridad en sistemas de transmisión abiertos.
- EN 50261. Aplicaciones ferroviarias. Montaje de equipos electrónicos.
- EN 55022. Límites y métodos de medida de las características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los equipos de tecnología de la información.
- EN 60529/IEC 529. Especificación de los grados de protección proporcionados por los alojamientos (código IP).
- Directriz CCITT relativa a la protección de líneas de telecomunicación contra acciones nocivas de líneas eléctricas.

Cableado estructurado

- ANSI/TIA/EIA-568-A, "Norma para construcción comercial de cableado de telecomunicaciones".
- ANSI/EIA/TIA-569, "Norma de construcción comercial para vías y espacios de telecomunicaciones".
- ANSI/TIA/EIA-606, "Norma de administración para la infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales".
- ANSI/TIA/EIA-607, "Requisitos de aterrizado y protección para telecomunicaciones en edificios comerciales".
- ISO/IEC 11801



7. CONDICIONES GENERALES Y ADMINISTRATIVAS

7.1. Ofertas

7.1.1. Documentación a presentar por el Ofertante

Con objeto de hacer homogéneas las propuestas que presenten los distintos Ofertantes, se plantea el siguiente índice mínimo de contenidos:

1. Proyecto Técnico del/los sistema/s Ofertado/s con referencias concretas de los equipos ofertados.
2. Confirmación del grado de cumplimiento de todos y cada uno de los requerimientos funcionales y técnicos de la **Evolución Hardware y Software del PMC para gestionar la obsolescencia** según Capítulos 3, 4 y 5 del presente proyecto.
3. Descripción de la solución para cada uno de los requerimientos.
4. Descripción de arquitectura hardware y software.
5. Metodología de trabajo. Plazo.
6. Plan detallado de los trabajos de Implantación del proyecto, minimizando al máximo la afección al sistema actual.
7. Organigrama del equipo asignado de trabajo.
8. Certificado de compromiso detallando el soporte durante 10 años, según se indica en el punto 5.1.8: soporte.
9. Plan detallado de mantenimiento integral, incluyendo el detalle de las actuaciones correctivas y preventivas, los compromisos en tiempos de respuesta, tiempos de intervención previstos para cada una de las intervenciones típicas de mantenimiento, los medios técnicos y humanos necesarios, así como la organización para llevarlo a cabo. El coste anual de dicho mantenimiento deberá venir detallado únicamente en el sobre económico, así como el listado de repuestos valorado si fuera necesario para llevar a cabo dicho mantenimiento y el detalle de costes adicionales que se consideren necesarios.



10. Detalle de la experiencia en proyectos similares. Estas referencias deberán ir acompañadas de sus correspondientes informes emitidos por las empresas cliente certificando la correcta puesta en servicio del sistema.
11. En la oferta técnica se deberá incluir Presupuesto detallado sin precios, indicando la medición de cada partida desglosada. La valoración económica solo deberá incluirse en el sobre económico.

7.2. Contrato

7.2.1. Adjudicación del Contrato

Para la adjudicación del Contrato, se tendrán en cuenta los criterios técnicos y económicos definidos en el documento “Carátula del pliego de cláusulas administrativas particulares”

El Contrato quedará definido por los documentos contractuales de Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas y por la Normativa de obligado cumplimiento.

No es propósito de este Pliego de Licitación la definición de todos los detalles o particularidades constructivas que puedan ser necesarios para la ejecución de los trabajos, ni será responsabilidad del Consorcio de Transportes de Bizkaia la ausencia de tales detalles. El Contratista será responsable de la elaboración de cuantos Planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta ejecución del Contrato.

7.2.2. Dirección del Contrato

El Director de Obra será la persona designada por el Consorcio de Transportes de Bizkaia, con el nivel de titulación adecuado y suficiente, directamente responsable de la supervisión y comprobación de la correcta realización de los trabajos contratados. Para el desempeño de sus funciones el Director de Obra contará con la Asistencia Técnica de un equipo colaborador, en quien podrá delegar parte de sus atribuciones.



El Contratista adjudicatario será responsable de la ejecución de los trabajos y suministros definidos en el Contrato establecido entre él y la Propiedad, así como de mantener las medidas de seguridad exigidas en el Proyecto.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director de Obra para el normal cumplimiento de sus funciones.

El Delegado de Obra del Contratista será el representante del Contratista al frente de las obras. De él dependerán todas las personas con mando y responsabilidad en los distintos bloques de obra. Entre ellos estará el Jefe de Obra, con dedicación permanente y responsable del día a día de las obras.

7.3. Documentación

Toda la documentación se entregará en cualquiera de los idiomas oficiales. En caso de entregarse algún documento en otro idioma (especificación, hoja de datos, informe de ensayos, etc.) se deberá acompañar de la traducción correspondiente.

La documentación correspondiente a cada sistema se entregará en papel (3 copias), así como en soporte informático. Los formatos de entrega de la documentación se definirán durante el Proyecto de Detalle.

La entrega de la documentación condicionará la recepción de cada sistema.

En general, la documentación a entregar a lo largo del desarrollo del Contrato podrá ser de los tipos indicados a continuación:

7.3.1. Documentación de tipo general

Esta documentación será entregada por el Contratista en los momentos en que sea necesaria para el normal desarrollo del Contrato o solicitada por el Director de Obra a lo largo del progreso de la instalación.



- Organigrama del equipo del Contratista en todas las áreas de actuación: Ingeniería, Obra, Calidad, etc.
- Planificaciones de ejecución de los trabajos
- Implantaciones de equipos
- Proyecto de detalle del Desarrollo Software
- Definición de áreas de trabajo y acopios
- Necesidades de terceros
- Documentación e informes que solicite el Director de Obra

También se incluye en este apartado toda la documentación que el Contratista deberá preparar y entregar a los correspondientes Organismos Oficiales para legalizar todas las instalaciones objeto del Proyecto.

7.4. Plan de Calidad

El Sistema de Calidad aplicable al Contrato deberá asegurar el cumplimiento de las necesidades del Proyecto, tanto de las necesidades definidas en Planos y Pliegos como de las no especificadas.

El Sistema de Calidad deberá identificar, documentar, coordinar y mantener las actividades necesarias para que el suministro cumpla con los requisitos de calidad establecidos.

Estas actividades abarcarán desde las compras, control del diseño, control de la documentación, identificación de los productos, control de los procesos, inspección de los productos, hasta el tratamiento de las no conformidades, el almacenamiento de los productos y la formación del personal.

La política de calidad aplicable al Proyecto estará reflejada en el Plan de Control de Calidad en lo relativo a los medios y procedimientos que aseguren la Calidad de los



trabajos y suministros, y en el Plan de Aseguramiento de la Calidad, que se guiará por los requisitos de aseguramiento de la Calidad incluidos en la serie de normas ISO 9000.

En los Proyectos que impliquen compra de materiales se deberá indicar el procedimiento a aplicar para el seguimiento de acopios, el control de entrada, el control de la instalación del material y el informe de prueba una vez instalado.

Se deberá prestar especial atención a la identificación y trazabilidad del Proyecto, debiendo dotarse a todos los equipos y sistemas de Superestructura de una referencia identificativa, con un dossier individualizado y un seguimiento informático que permita abarcar para cada equipo o sistema desde las pruebas de aceptación en fábrica hasta las pruebas de aceptación de puesta en servicio en obra.

Se deberán elaborar y presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, los Protocolos y Planes de Pruebas de los equipos y sistemas, tal como se define en el Plan de Pruebas, tanto para equipos individuales en las pruebas de aceptación en fábrica como para sistemas integrados en las pruebas de aceptación de puesta en servicio en obra.

7.4.1. Plan de Control de Calidad

El Contratista es el responsable del Control de Calidad del Contrato, por lo que, independientemente del equipo de obra, deberá disponer de una organización dedicada al control de calidad del Contrato.

La organización de calidad del Contratista deberá elaborar y someter a la aprobación de la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad, donde se establezca la metodología que permita un adecuado control de la calidad, comprobándose que la calidad de todos los componentes e instalaciones del suministro se construyen de acuerdo con el Contrato, y con las Normas y Especificaciones de diseño.

En este Plan de Control de Calidad deberán quedar definidas las organizaciones, autoridades, responsabilidades y métodos que permitan una prueba objetiva de la Calidad para todas las fases del Contrato.



El Control de Calidad comprende tanto a los materiales como a la fabricación, a la ejecución de las obras (montajes) y al suministro terminado (inspección y pruebas).

El Plan de Control de Calidad deberá describir los siguientes conceptos:

- Esquema de la organización de calidad del Contratista, con organigrama funcional y nominal específico para el contrato, así como la relación de medios que pondrá en práctica a lo largo de los trabajos.
- Procedimientos, instrucciones de trabajo y otros documentos que desarrollen detalladamente lo indicado en los Planos y Pliegos del Proyecto.
- Control de materiales y servicios comprados, tanto suministrados por el Contratista como por la Dirección de Obra.
- Transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes empleados en la obra.
- Procedimientos aplicables a procesos especiales: soldaduras, ensayos, pruebas, etc.

7.4.2. Plan de aseguramiento de la calidad

Para cada fase de suministro según el Plan de Obra, o para actividad relevante, la organización de calidad del Contratista deberá elaborar y someter a la aprobación de la Dirección de Obra un Plan específico de Aseguramiento de la Calidad.

El Plan de Aseguramiento de la Calidad deberá describir los siguientes conceptos:

- Descripción y objeto del plan.
- Códigos y Normas de aplicación.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.



- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar relativa a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.
- Lista de verificación.

Tras la finalización de la fase de suministro o de la actividad deberá existir una evidencia documentada, por medio de protocolos o de firmas en el libro de órdenes, de que todas las organizaciones involucradas han realizado todas las inspecciones, ensayos y pruebas programadas.

7.4.3. Pruebas a realizar

Las pruebas a realizar sobre los distintos equipos y sistemas de Superestructura podrán ser:

- Pruebas de aceptación en fábrica
- Pruebas de aceptación de puesta en servicio en obra

Para cada sistema a probar será de aplicación su Protocolo de Pruebas y sus hojas de registro de verificaciones.

Las pruebas de aceptación en fábrica tendrán por objeto validar el equipo o sistema que más adelante será instalado en obra.

Las pruebas de aceptación de puesta en servicio tendrán por objeto validar el equipo o sistema (suministro terminada) que más tarde será parte del sistema de gestión centralizado de la explotación del Metro de Bilbao.

El Contratista deberá presentar a la Propiedad, para su aprobación, un Plan de Pruebas para todo el conjunto de equipos y sistemas. Como base de partida contará con las pruebas y ensayos descritos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.



Cada Plan de Pruebas de aceptación en fábrica, a realizar por el Contratista para su aprobación por la Dirección de Obra, deberá incluir una relación de documentación de referencia, una lista de verificaciones a realizar y unas hojas de registro de los resultados de las pruebas.

Cada Plan de Pruebas de aceptación de puesta en servicio en obra, a realizar por el Contratista para su aprobación por la Dirección de Obra, deberá incluir una relación de documentación de referencia, una lista de verificaciones a realizar y unas hojas de registro de los resultados de las pruebas.

Las hojas de registro de los resultados de las pruebas serán firmadas tanto por el responsable del Contratista como por la Dirección de Obra.

7.4.4. Programa de pruebas

El Contratista realizará y someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, un programa que incluya las pruebas a realizar para cada equipo o sistema, incluyendo las fechas previstas para la realización de las pruebas y las personas participantes y responsables.

Este programa de pruebas se deberá actualizar de forma homogénea con el desarrollo global de las obras.

El Contratista deberá presentar igualmente para su aprobación por la Dirección de Obra, la documentación aplicable a la realización de las pruebas, con la antelación definida en el Plan de Calidad.

El plan de pruebas deberá programarse minimizando la mínima afección al servicio por lo que se deberá programar en horario nocturno.

7.5. Plan de fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad

El Contratista deberá entregar un Plan de Fiabilidad donde se recoja, entre otros aspectos:



- Índice de fiabilidad general
- Índice de fiabilidad de los subsistemas
- Cadena de fiabilidad
- Recursos técnicos y humanos en el periodo de garantía

Asimismo, el Contratista deberá establecer la disponibilidad del Sistema, que no deberá ser inferior al 99,90%.

Por último, se entregará un estudio de mantenibilidad en el que se realice una estimación del tiempo de reparación, del stock de materiales de repuesto y de los costes de mantenimiento, tanto en lo que se refiere a recursos humanos como a los materiales.

7.6. Plan de formación

El Contratista establecerá un Plan de Formación Técnica específico para una correcta explotación y mantenimiento del sistema. Dicha formación se efectuará utilizando como soporte básico la documentación técnica que se entregue al finalizar la obra.

El Plan de Formación deberá contemplar las características y competencias del personal que recibirá la formación técnica y deberá ser validado previamente por la Dirección de Obra.

El plan de formación deberá contemplar, entre otras, la realización de sesiones formativas de la arquitectura general del sistema y de los componentes software que engloban la solución junto con el código fuente generado en el proyecto, de manera que al finalizar la formación permita a Metro Bilbao generar los ejecutables a partir de los fuentes entregados.

7.7. Plan de mantenimiento



El Contratista deberá presentar un plan para la realización del mantenimiento continuo, integral y planificado del sistema en su configuración final, que se desglosará en parte técnica y económica, y que distinguirá los periodos de garantía y post-garantía.

El plazo de alcance del Plan de Mantenimiento será para 10 años, asegurándose durante este tiempo la disponibilidad de materiales de repuesto necesarios, soporte del sistema, actualización de versiones, etc., que sean requeridos dentro del plan.

Cada equipo que se suministre y se instale deberá incorporar un Plan de Mantenimiento detallado que incluya:

- Mantenimiento preventivo: acciones necesarias a realizar a cada uno de los equipos y subsistemas instalados, así como la frecuencia de dichas acciones, para garantizar su correcto funcionamiento y el mantenimiento de su vida útil.
- Mantenimiento predictivo: plan de sustitución de componentes que la práctica haya demostrado que son susceptibles de fallo, para garantizar su correcto funcionamiento y el mantenimiento de su vida útil.
- Mantenimiento correctivo: tiempo de vida útil, frecuencia de reposición, etc., distinguiendo fallos leves y fallos graves.
- Instrumentación y herramientas específicas.
- Relación de recambios que se recomienda adquirir, su precio unitario y la cantidad adecuada de acuerdo a la fiabilidad esperada del conjunto y de acuerdo a la previsión de sustitución de piezas y elementos, tanto en período de garantía como en régimen de explotación post-garantía. De la anterior relación se distinguirán los elementos fungibles del resto de piezas.

Los repuestos utilizados para la resolución de las averías serán a cuenta del Contratista, los cuales deberán ir incluidos en el precio final ofertado.

Quedarán excluidos de la Oferta los costos que se deriven de la reparación y/o sustitución de los materiales averiados que originen una intervención correctiva originada por vandalismo, mal uso o condiciones climatológicas adversas.



La actividad del mantenimiento correctivo consistirá, a título orientativo y sin menoscabo de otras tareas no relacionadas, en las siguientes actuaciones:

- Asistencia y resolución de las alarmas generadas por los equipos.
- Localización de la avería y reposición inmediata del servicio afectado.
- Reparación o sustitución “in situ” del componente, módulo o equipo averiado. Siempre que sea posible el servicio se repondrá mediante algún sistema provisional en caso de que el definitivo tuviese un plazo largo de puesta en funcionamiento.
- Inspección, con reparación de todos los defectos que se detecten, aunque no produzcan avería.
- Ejecución de pruebas y medidas para, después de una reparación o sustitución, comprobar el correcto funcionamiento del Sistema.
- Elaboración del Parte de Trabajo, resúmenes e informes adicionales.

El Mantenimiento Preventivo se aplicará de acuerdo a un Plan que deberá elaborar el Adjudicatario, con el propósito de conseguir de forma permanente el Índice de Disponibilidad previsto por el Contratista en su Oferta.

Una vez elaborado dicho Plan, deberá ser aprobado por Metro Bilbao, a quien se le entregará una copia del mismo, siendo responsabilidad del Adjudicatario el mantenerlo permanentemente actualizado.

En este Plan se especificarán las operaciones a realizar: revisiones, verificaciones, ajustes, sustituciones, limpiezas, y en general todas aquellas operaciones que eviten paradas intempestivas por fallo o mala conservación de los equipos. También se indicarán las frecuencias en el tiempo de los trabajos mencionados.

El plan de mantenimiento deberá disponer al menos de:

- Identificación del Plan, edición, revisión y autores
- En base a qué argumentos/normativas se propone dicho plan de mantenimiento
- Equipamiento afectado



- Frecuencias con las que se efectuarán las intervenciones de mantenimiento
- Consistencias de las intervenciones de mantenimiento, especificando las operaciones a realizar, indicación de la normativa técnica aplicable, los medios y repuestos a utilizar
- Los medios técnicos y humanos necesarios, así como la organización para llevarlo a cabo.

Se valorará la disponibilidad de un servicio técnico próximo para una rápida respuesta en la resolución de averías.

Asimismo, se considera dentro del alcance del mantenimiento:

- Actualización tecnológica (Nuevas versiones de librerías, de Sistemas Operativos, etc.). Frecuencia estimada cada 2 o 3 años. Y asegurado un mínimo de 10 años de soporte completo.
- Mantenimiento evolutivo (Nuevas funcionalidades)
- Modificaciones en la herramienta debido a cambios en la configuración o topología de la línea, enclavamientos, etc.
- Soporte técnico para asegurar en todo momento el correcto funcionamiento del Puesto de Mando Centralizado.
- Instalación de los cambios de configuración y modificaciones de los programas en los equipos que soportan la herramienta, situados en las dependencias de Metro Bilbao

La valoración anual del plan de mantenimiento integral deberá venir especificado únicamente en el sobre económico. Además, dentro de la oferta, se presentará una lista de precios en el que se incluirá el importe de los repuestos, en el caso de ser necesarios para el mantenimiento, el costo de mano de obra y los tiempos de intervención previstos para cada una de las actuaciones típicas de mantenimiento.

Ante averías o incidentes graves y/o repetitivos que ocurran en aquellos equipos en los que se están realizando el Mantenimiento Preventivo, el Contratista propondrá una



reorganización de los planes elaborados para evitar en lo sucesivo la repetición de dichas incidencias, que una vez analizados y aprobados por Metro Bilbao pasarán a formar parte del Plan de Mantenimiento.

Por su parte, Metro Bilbao se reserva la facultad de proponer al Contratista, si así lo estimara oportuno, y bajo las circunstancias anteriores, la reorganización del Plan de Mantenimiento.

Asimismo, Metro Bilbao se reserva el derecho de llevar a cabo la contratación o no del plan de mantenimiento ofertado, antes, durante y/o después del periodo de garantía.

7.8. Estudio y Plan de Seguridad y Salud

El contratista deberá presentar el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, de acuerdo con la Normativa vigente al respecto. Este Estudio incluirá al menos los siguientes puntos:

- Definición de los trabajos a realizar, identificando aquellos que incidan en la Seguridad y Salud de los trabajadores, y los riesgos a que éstos puedan verse expuestos.
- Identificación y/o definición de los procedimientos, normas, acciones, etc. a utilizar para prevenir dichos riesgos.
- Identificación y/o definición de los medios materiales y humanos necesarios para aplicar los procedimientos anteriores.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista deberá desarrollar el anterior Estudio, elaborando el correspondiente Plan de Seguridad y Salud.

7.9. Documentación a presentar al finalizar el suministro



Tras la finalización del suministro, y como condición necesaria para proceder a la recepción de la instalación, el Contratista deberá hacer entrega de la siguiente documentación:

- Proyecto 'según lo construido' de todas las instalaciones, en papel y soporte informático, con descripción detallada de las características técnicas de todos los elementos que integran el sistema.
- Protocolos de Prueba firmados.
- Certificados de Industria de las instalaciones legalizadas, en caso de ser necesario.
- Soporte fuente y Licencias de los programas de software instalados, así como sus manuales de utilización. Todo el software, de alto o bajo nivel, desarrollado o modificado al amparo del presente contrato será propiedad de Metro Bilbao y será entregado a éste, entendiéndose por software cualquier ejecutable, driver, biblioteca o librería, etc. Es decir, el contratista deberá entregar a Metro Bilbao la totalidad del código fuente desarrollado o modificado en el presente contrato. Con la entrega del código fuente se realizarán sesiones formativas de la arquitectura general del sistema y de los componentes software que engloban la solución, que permitan a Metro Bilbao generar los ejecutables a partir de los fuentes entregados.
- Manuales de operación.
- Manuales de mantenimiento.

Toda esta documentación será entregada como muy tarde un mes después de la puesta en servicio de la instalación, estando este aspecto incluido en el Contrato de suministro y siendo susceptible de la correspondiente penalización por retardo o por ser la documentación incompleta.

7.10. Recepción y periodo de garantía

Antes de la recepción, el Contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra toda la documentación técnica indicada anteriormente.



El Contratista Adjudicatario de la ejecución de los trabajos deberá incluir en su presupuesto el mantenimiento de un período de garantía de los equipos y sistemas de dos (2) años a partir de la fecha de recepción del Contrato.

Una vez finalizado dicho período de garantía se procederá a la devolución de las garantías depositadas, tras el previo examen de control por parte del Director de Obra y en caso de que se hayan cumplido todos los requisitos para ello.



8. PLAZO DE EJECUCION

La empresa adjudicataria dispondrá de un plazo máximo de 9 meses para el suministro, instalación, configuración y puesta en servicio de los productos descritos en el presente pliego.

Las ofertas vendrán acompañas de una planificación donde se detallen plazos de suministro de licencias, plazos de desarrollo de las nuevas funcionalidades, pruebas, instalación de equipamiento, implantación de las actualizaciones, pruebas SAT y de aceptación, etc.

Las metodologías propuestas estarán basadas en el criterio de minimizar el impacto en el Sistema actual.

9. GARANTIA DEL SISTEMA

La empresa adjudicataria ofrecerá un periodo de garantía sobre los productos suministrados realizados en el marco del presente concurso de acuerdo a las siguientes condiciones:

- Garantía mínima de 24 meses.
- La garantía cubrirá cualquier avería o desperfecto del equipamiento, así como el transporte de repuestos y los costos de la mano de obra empleada para resolver la avería, incluyendo los desplazamientos.



10. UNIDADES DE OBRA

Se describen en este capítulo las mediciones de las diferentes actuaciones:

Nº	Ud	CONCEPTO	Medición
1	Ud	Renovación Hardware del PMC: Servidores y Puestos de Operación en PMC Principal y PMC Redundante	1
2	Ud	Ingeniería Software, configuración nuevos entornos SCADAsoft 5.3, desarrollo de mejoras (LDAP, resolución ampliada)	1
3	Ud	Plan de Migración, Pruebas y Puesta en Servicio	1
4	PA	Partida alzada lote de repuestos	1



11. PRESUPUESTO

El Presupuesto para la **Evolución Hardware y Software del PMC para gestionar la obsolescencia**, que tiene carácter de máximo, asciende a la siguiente cantidad (incluido 21% IVA):

TOTAL	1.076.000,00
IVA (21%)	225.960,00
TOTAL, IVA INCLUIDO	1.301.960,00 €

Las ofertas económicas aportarán los datos de precios unitarios de acuerdo a las partidas recogidas en la siguiente tabla de Presupuesto detallado:

Presupuesto detallado:

Partida	Ud	Descripción	Uds.	Importe (€)	Total (€)
1	Ud	Renovación Hardware del PMC: Servidores y Puestos de Operación en PMC Principal y PMC Redundante	1	414.000,00	414.000,00
2	Ud	Ingeniería Software, configuración nuevos entornos SCADAsoft 5.3, desarrollo de mejoras (LDAP, resolución ampliada)	1	492.000,00	492.000,00
3	Ud	Plan de Migración, Pruebas y Puesta en Servicio	1	120.000,00	120.000,00
4	PA	Partida alzada lote de repuestos	1	50.000,00	50.000,00
TOTAL					1.076.000,00
IVA (21%)					225.960,00
TOTAL					1.301.960,00



El desglose de los costos de cada partida quedaría de la siguiente manera:

Nº	UD	CONCEPTO	Precio Unitario
1	Ud	Renovación Hardware del PMC: Servidores y Puestos de Operación en PMC Principal y PMC Redundante	414.000,00
		Total Costos Materiales 52%	215.280,00
		Total Costos Mano de Obra 25%	103.500,00
		Total Costos Otros	95.220,00
2	Ud	Ingeniería Software, configuración nuevos entornos SCADAsoft 5.3, desarrollo de mejoras (LDAP, resolución ampliada)	492.000,00
		Total Costos Materiales 52%	255.840,00
		Total Costos Mano de Obra 25%	123.000,00
		Total Costos Otros	113.160,00
3	Ud	Plan de Migración, Pruebas y Puesta en Servicio	120.000,00
		Total Costos Materiales 52%	62.400,00
		Total Costos Mano de Obra 25%	30.000,00
		Total Costos Otros	27.600,00
4	PA	Partida alzada para lote de repuestos.	50.000,00
		Total Costos Materiales 52%	26.000,00
		Total Costos Mano de Obra 25%	12.500,00
		Total Costos Otros	11.500,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL TOTAL			1.076.000,00
		Total Costos Materiales 52%	559.520,00
		Total Costos Mano de Obra 25%	269.000,00
		Total Costos Indirectos 4%	43.040,00
		Gastos Generales 13%	139.880,00



Beneficio Industrial 6%	64.560,00
IVA(21%)	225.960,00
TOTAL PRESUPUESTO (21% IVA)	1.301.960,00

Además de la oferta económica basada en el desglose de las partidas anteriores, las ofertas incluirán las siguientes valoraciones:

- Listado de repuestos necesarios para el correcto mantenimiento del sistema durante los primeros años. Este listado especificará elementos con marca y modelo comercial, unidades aconsejadas y precio unitario de cada elemento.
- La valoración anual del Plan Integral de Mantenimiento en base a los requerimientos del pliego:

Anualidad Mantenimiento Preventivo, Correctivo y Evolutivo en base a los requerimientos detallados en el Pliego, durante la garantía (2 años)	
Anualidad Mantenimiento Preventivo, Correctivo y Evolutivo en base a los requerimientos detallados en el Pliego, una vez transcurrida la garantía (8 años)	