



**ctb**

bizkaiko garraio partzuergoa  
consorcio de transportes de bizkaia

Pliego de prescripciones técnicas del

**Suministro, instalación, configuración y soporte para la adición de  
dos nuevos nodos a la Plataforma Tecnológica Corporativa del  
Ferrocarril Metropolitano de Bilbao**

CTB-3377-22

Abril de 2022



## ÍNDICE

|             |                                                          |           |
|-------------|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b>   | <b>OBJETO DEL PLIEGO .....</b>                           | <b>4</b>  |
| <b>2.</b>   | <b>ANTECEDENTES .....</b>                                | <b>5</b>  |
| <b>3.</b>   | <b>SITUACIÓN ACTUAL.....</b>                             | <b>6</b>  |
| <b>4.</b>   | <b>ALCANCE.....</b>                                      | <b>7</b>  |
| <b>5.</b>   | <b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y FUNCIONALES .....</b>      | <b>8</b>  |
| <b>5.1.</b> | <b>Características del Hardware .....</b>                | <b>8</b>  |
| <b>5.2.</b> | <b>Licencias Software a suministrar .....</b>            | <b>9</b>  |
| <b>5.3.</b> | <b>Servicios profesionales para la instalación .....</b> | <b>10</b> |
| <b>6.</b>   | <b>REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE .....</b>        | <b>11</b> |
| <b>7.</b>   | <b>CONDICIONES GENERALES Y ADMINISTRATIVAS .....</b>     | <b>16</b> |
| <b>7.1.</b> | <b>Contrato.....</b>                                     | <b>16</b> |
| 7.1.1.      | Adjudicación del Contrato.....                           | 16        |
| 7.1.2.      | Dirección del Contrato .....                             | 16        |
| <b>7.2.</b> | <b>Documentación .....</b>                               | <b>17</b> |
| 7.2.1.      | Documentación de tipo general .....                      | 17        |
| 7.2.2.      | Plan de Calidad .....                                    | 18        |
| 7.2.2.1.    | <i>Plan de Control de Calidad.....</i>                   | <i>19</i> |
| 7.2.2.2.    | <i>Plan de aseguramiento de la calidad.....</i>          | <i>21</i> |
| 7.2.3.      | Pruebas a realizar .....                                 | 21        |
| 7.2.4.      | Documentación a presentar al finalizar la obra .....     | 23        |



|      |                                                           |    |
|------|-----------------------------------------------------------|----|
| 7.3. | Plan de fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad ..... | 24 |
| 7.4. | Plan de mantenimiento .....                               | 24 |
| 8.   | PLAZO DE EJECUCIÓN .....                                  | 30 |
| 9.   | GARANTÍA.....                                             | 31 |
| 10.  | UNIDADES DE OBRA .....                                    | 33 |
| 11.  | PRESUPUESTO.....                                          | 34 |



## **1. OBJETO DEL PLIEGO**

El objeto del presente pliego consiste en establecer las condiciones tanto técnicas como económicas para el “Suministro, instalación, configuración y soporte para la adición de dos nuevos nodos a la Plataforma Tecnológica Corporativa del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao (FMB)”.



## **2. ANTECEDENTES**

Desde los dos centros de procesamiento de datos (CPD) de Metro Bilbao se gestionan la práctica totalidad de los sistemas de gestión, por lo que es fundamental contar con un sistema global con un alto grado de funcionalidades, además de ser altamente fiable y seguro.

Todos los equipos dedicados a la gestión de los diferentes servicios se encuentran en las salas técnicas del edificio que Metro Bilbao posee en la calle Navarra de Bilbao y en el taller de Ariz.

En la actualidad se dispone de seis servidores que conforman el CPD Redundante con tecnología hiperconvergente Nutanix ubicados en las salas técnicas de la calle Navarra y taller de Ariz. Tres en cada ubicación.

El Consorcio de Transportes de Bizkaia desea ampliar con dos nuevos servidores (nodos) la infraestructura actual, aumentando los recursos y su disponibilidad. Permitiendo de esta manera escalar y así poder albergar nuevos sistemas tanto de gestión como operacionales con los mecanismos y niveles de calidad, rendimiento, escalabilidad y disponibilidad necesarios.

Se pretende así aumentar la capacidad y el rendimiento en un entorno de alta disponibilidad, balanceado entre dos ubicaciones y que esté basado en tecnología hiperconvergente.



### 3. SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad Metro Bilbao dispone de dos Clúster (uno en cada CPD) de 3 nodos NX-3155-G5 basados en arquitectura x86 y formando una configuración de Stretch Clúster, con la siguiente configuración por cada uno de los nodos:

- 2x Intel Xeon Processor 2.2GHz 12-core Broadwell E5-2650 v4 30M Cache
- 16x 32GB DDR4-2400 Memory Module. Total 512 GB por Nodo.
- Ventilación y alimentación redundante
- 2x 1920GB 3.5" SSD
- 4x 8TB 3.5" HDD NL-SAS
- NIC 1x 10GbE Dual SFP+ Network Adapter + 1x 1Gbs RJ45
- Gestión integrada tipo IPMI o equivalente

Cada nodo puede funcionar sin depender del resto ya que cuenta con su propia CPU, memoria, disco, y conexiones Ethernet propias para el funcionamiento del clúster.

Estos nodos funcionan corriendo software con tecnología hiperconvergente Nutanix, virtualización VMWare y sistemas operativos Windows Server. Se hace Copia de Seguridad de los mismos mediante Veeam backup.



#### **4. ALCANCE**

Dentro del alcance de esta licitación, la empresa adjudicataria deberá:

- Suministrar, configurar e instalar dos nodos compatibles con tecnología hiperconvergente Nutanix, virtualización VMWare y sistemas operativos Windows Serve, totalmente compatibles con lo equipos actualmente en producción.
- Suministrar todo el software y número de licencias que se requieran para poder añadir los nodos anteriores al sistema actual.
- Puesta en marcha desde el entorno actual. Se incluirán todas las tareas necesarias para la instalación, configuración y puesta en marcha de la solución ofertada, sin interrupciones para el personal de usuario.
- Garantía.

El licitante deberá de estar certificado como NUTANIX Champion Reseller. Asimismo, deberá disponer de una certificación general de partner con acreditación para comercializar los productos de:

- VMWare
- Veeam
- Microsoft

Los trabajos deberán de ser realizados por personal técnicamente acreditado por el fabricante.



## 5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y FUNCIONALES

### 5.1. Características del Hardware

La solución planteada debe estar compuesta por 2 nodos iguales y totalmente compatibles con los actualmente existentes. Cada nodo se instalará en un CPD y tendrán como mínimo el siguiente equipamiento:

| CÓDIGO          | DESCRIPCIÓN                                                         | UD. |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------|-----|
| NX-3155G-G8     | NX-3155G-G8, 1 Nodo                                                 | 2   |
| C-CPU-6334      | Intel Xeon-Gold 6334 processor (3.6 GHz/ 8-core/ 165W) – 2 por nodo | 4   |
| C-MEM-32GB-3200 | 32GB Memory Module (3200MHz DDR4 RDIMM) - 512GB por nodo            | 32  |
| C-HDD-8TB-BA    | 8 TB 3.5" HDD - 4 por nodo                                          | 8   |
| C-SSD-1.92TB-A  | 1.92 TB SSD – 2 por nodo                                            | 4   |
| C-NIC-25G2B2    | Intel 25/10GbE, 2-port, NIC (Intel XXV710-DA2T) - 1 por nodo        | 2   |
| C-PSU-2000-A    | 2000 W Power supply unit - 2 por nodo                               | 4   |
| C-PWR-4FC13C14A | C13/C14, 10A, 4ft Power cord - 2 por nodo                           | 4   |

Los nodos tendrán al menos una doble conexión a la red, de cobre, de 10Gb y una conexión de 1Gb, también de cobre. En cualquier caso, se confirmará junto con la Dirección de Obra el tipo de conexión a la red IP de MB en fase de ejecución del proyecto.

Dentro del alcance del proyecto, de deberá considerar todo el material necesario para realizar dicha conexión, tanto a nivel de interfaces, como a nivel de adaptadores y cableado.



## 5.2. Licencias Software a suministrar

Además de las licencias propias de la Plataforma Hiperconvergente Nutanix, se deberán adquirir todas licencias de software de terceros para adecuar su licenciamiento como consecuencia del incremento en procesadores y cores experimentado por la plataforma. A continuación, se lista el inventario de licencias mínimo a suministrar dentro del alcance del proyecto:

- Nutanix: Licencias de Software Nutanix y soporte para 32 cores:
  - PRD SYS SUP - Production Support 3 años 2 unidades
  - Support-Term 36 meses
  - L-ULT-3155G-G8-3YR - Licencia Ultimate 3 años 2 unidades
- VMWare:
  - VS7-EPL-C VMware vSphere 7 Enterprise Plus for 1 processor 4 procesadores
  - VS7-EPL-3G-SSS-C Basic Support/Subscription for VMware vSphere 7 Enterprise Plus for 1 processor para 3 años y 4 procesadores
- Veeam
  - Veeam Public Sector Backup and Replication Enterprise con 3 años de soporte 24x7 para 4 procesadores
- Windows Server
  - Windows Server 2022 Datacenter 2 unidades x 16 Core License



### **5.3. Servicios profesionales para la instalación**

La solución objeto del presente pliego se entiende como “llave en mano”, por tanto, se deberán ofertar todos los servicios necesarios para la instalación, configuración y puesta en marcha de la solución ofertada, sin interrupciones para el personal usuario y finalmente para realizar un mantenimiento y soporte de la plataforma durante los tres años siguientes a su paso a producción.

El alcance de los trabajos de instalación, configuración y migración deberá incluir:

- Transporte del material a los CPD's objeto del pliego.
- Instalación física de elementos en los CPD's así como todo el cableado necesario para la solución, tanto eléctrico como de comunicaciones.
- Retirada y reciclaje de embalajes.
- Arranque y puesta en marcha de la solución hiperconvergente siguiendo las buenas prácticas del fabricante que aplique al entorno de MB.
- Instalación y configuración de las herramientas de gestión.
- Configuración del sistema de alerta en caso de fallo de elementos hardware.
- Elaboración de los procedimientos de contingencia asociados a una situación de Disaster Recovery.
- Formación en el uso y administración de la plataforma y las herramientas de gestión.
- Documentación del proyecto. Se entregará toda la documentación en formato ofimático, completamente editable en un plazo no superior a 15 días de la finalización del proyecto. En esta documentación se debe reflejar toda la



información relevante y necesaria para la posterior administración y gestión por parte del personal de MB.

- Replanteo del Proyecto: Antes de comenzar con las tareas de instalación la empresa licitadora deberá realizar un replanteo de su oferta consensuando con el Consorcio de Transportes de Bizkaia y Metro Bilbao un diseño de solución que dé cabida a los requerimientos de funcionamiento que Metro Bilbao precisa. Se elaborará un documento de replanteo que deberá contener:
  - Adaptar el diseño de los clústeres a la nueva solución.
  - Diseño de estrategias preventivas y de recuperación.
  - Diseño de Hipervisores.
  - Diseño de Redes.
  - Diseño de los Storage Pools y Containers o equivalentes.
  - Plan de implantación (Planificación del proyecto).
  - Plan de pruebas y validación de la plataforma.

Además, se deberán establecer los mecanismos de gobierno y gestión del proyecto identificando los roles que intervienen en cada caso. Para ello, la empresa licitadora presentará un modelo de relación y gestión del proyecto.

## **6. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE**

A continuación, se presenta una relación de la Reglamentación y Normas de aplicación en el Proyecto de Suministro, instalación, configuración y soporte para la adición de dos nuevos nodos a la Plataforma Tecnológica Corporativa del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao.



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.

En particular, pero sin carácter exclusivo, como normativa destacada o de especial aplicación a la presente licitación, se listan las siguientes:

#### **Reglamentos y normativas de carácter general**

- Pliego de cláusulas administrativas particulares que rigen la Licitación, Adjudicación y Desarrollo de este Contrato, aprobado por el Órgano de Contratación.
- Convenio Colectivo de aplicación a este contrato.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP)
- 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 (RGLCAP), en cuanto no se oponga a lo previsto en la LCSP.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Reglamento (UE) 2016/679, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al



tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE.

- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre “Ley reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción”.
- Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

### **Reglamentos y normativas de Seguridad y Salud laboral**

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995.
- Real decreto 171/2004 de 30 de enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.



- Ley 54/2003 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 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. BOE de 21/06/2001.
- 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. BOE 11/03/2006.

### **Reglamento y Normativa Eléctrica**

- R.E.B.T. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT 1 a 52): última actualización/ 16 de marzo de 2022.
- Normas CENELEC: Instalaciones eléctricas de Baja Tensión
- C.E.I. Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional.



- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

**Normativa vigente relativa a incendios, y en concreto a los siguientes conceptos:**

- Incendio.
- Emisión de halógenos.
- Toxicidad.
- Corrosividad.
- Opacidad.
- Retardo de la llama.
- Densidad de humos.
- Toxicidad y corrosividad de humos.
- Bajo contenido en halógenos.

**Normativa vigente relativa a sistemas de comunicaciones**

**Normativa vigente relativa a Cableado estructurado**



## **7. CONDICIONES GENERALES Y ADMINISTRATIVAS**

### **7.1. Contrato**

#### **7.1.1. 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.

#### **7.1.2. 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.

## **7.2. 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.

### **7.2.1. 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.

#### **7.2.2. 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.

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.

#### *7.2.2.1. 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 a la obra terminada (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.



#### *7.2.2.2. Plan de aseguramiento de la calidad*

Para cada fase de obra 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 obra 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.

#### **7.2.3. Pruebas a realizar**

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



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

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 (obra 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, 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.



### **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.

#### **7.2.4. Documentación a presentar al finalizar la obra**

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

- Proyecto de ingeniería '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.
- Manuales de operación.
- Manuales de mantenimiento.
- Actualización de la documentación existente.



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.

### **7.3. 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.

### **7.4. 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 (incluido dentro del alcance del proyecto) y post-garantía. 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.
- Servicios 24x7 del fabricante para soporte nivel 3 (Identificación y diagnóstico de averías, reparación por cambio de componentes), y reposición HW del equipamiento recogido en el Alcance del presente documento, que asegure la entrega del material en las instalaciones de Metro Bilbao y en 4 horas desde el momento en el que se produzca el aviso.

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

Los requisitos que debe cumplir este plan de mantenimiento tanto para la fase de garantía (3 años), como para la fase de post-garantía, son los siguientes:

- Servicio adicional de soporte y mantenimiento de primer nivel 8x5 para todos los elementos de la solución implantada por parte de la empresa adjudicataria.



- Este servicio incluirá la interlocución con el Fabricante, gestión de garantías, cambios y reparaciones, servicio de consulta especializada, servicio de resolución de incidencias, asistencia técnica remota y asistencia técnica in situ para las incidencias críticas de todos los componentes.
- Para las incidencias de prioridad alta o críticas, se ofertará un tiempo de respuesta de 2 horas y de resolución de 4 horas.
- Deberán indicarse los canales de comunicación y procedimiento operativo del servicio de soporte. Se considera interesante que este servicio canalice igualmente las incidencias relacionadas con la plataforma virtual VMWare –teléfono único-.
- Se generará y entregará un informe con periodicidad mensual donde se identificará el volumen de incidencias y solicitudes atendidas durante el periodo analizado, especificando los tiempos de atención y resolución correspondientes. A petición de las partes, los datos se presentarán en una reunión de seguimiento del servicio.

El coste completo del Servicio de Mantenimiento para el período de garantía de tres años se deberá detallar en el sobre B (Económico), dentro del alcance del proyecto, en base al detalle de partidas especificado en el Apartado 11. Presupuesto del presente PPT.

El coste completo del Servicio de Mantenimiento para el período de post-garantía, incluidos los repuestos necesarios, se incluirán en el sobre B (Económico) dentro de un apartado a parte de la tabla de presupuesto, y que denominamos:

*Propuesta de coste anual del Plan de Mantenimiento Preventivo/Correctivo para la Solución Hiperconvergente para incorporar a la Plataforma Tecnológica Corporativa del FMB, incluyendo el nuevo equipamiento ofertado, parque de repuestos, etc*



Para la estimación del coste anual del Plan de Mantenimiento total (garantía y post-garantía), el ofertante considerará que se establecerá un acuerdo de cinco años de duración (3 en garantía y dos adicionales post-garantía).

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 con 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.

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.

De cara a elaborar dicho Plan de Mantenimiento, se aportan de manera orientativa los Tiempos máximos de respuesta y de resolución de averías que se considerarían como mínimos:

- Se considera el tiempo de respuesta como el tiempo máximo transcurrido entre el aviso de la incidencia por parte del cliente y la atención de la misma por el contratista.
- El tiempo de respuesta será de **dos horas** desde la recepción del aviso.



- El tiempo máximo de resolución de averías será de **cuatro 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 veinticuatro horas.

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.

Así mismo se solicita una Relación de recambios que se recomienda adquirir, su precio unitario y la cantidad adecuada de acuerdo con 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. Esta relación de elementos sería para uso de Metro Bilbao y de **ninguna manera se pueden considerar como Stock disponible para el servicio de Mantenimiento ofertado por el contratista.** Metro Bilbao se reserva la facultad de adquirir total o parcialmente elementos de este listado, incluso no adquirir ninguno de ellos si así lo estimara oportuno.



## 8. PLAZO DE EJECUCIÓN

La empresa adjudicataria dispondrá de un plazo máximo de **4 (CUATRO) 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, implantación de las actualizaciones, etc.

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



## 9. GARANTÍA

La solución deberá incluir todos los elementos hardware, software y licencias de la propia plataforma necesarias para el correcto funcionamiento de la misma con una garantía de 3 (TRES) años con un soporte en producción 24x7 ante fallos.

El servicio de garantía incluirá la interlocución con el Fabricante, gestión de garantías, cambios y reparaciones, servicio de consulta especializada, servicio de resolución de incidencias, asistencia técnica remota y asistencia técnica in situ para las incidencias críticas de todos los componentes.

Para las incidencias de prioridad alta o críticas, se deberá asegurar un tiempo de respuesta de 2 horas y de resolución de 4 horas.

Deberán indicarse los canales de comunicación y procedimiento operativo del servicio de soporte. Se considera interesante que este servicio canalice igualmente las incidencias relacionadas con la plataforma virtual VMWare –teléfono único-.

Se generará y entregará un informe con periodicidad mensual donde se identificará el volumen de incidencias y solicitudes atendidas durante el periodo analizado, especificando los tiempos de atención y resolución correspondientes. A petición de las partes, los datos se presentarán en una reunión de seguimiento del servicio.

En concreto para los equipos Nutanix el soporte a suministrar debería contemplar al menos los siguientes productos:



|                           |                                                   |               |
|---------------------------|---------------------------------------------------|---------------|
| <b>S-PRD</b>              | <b>PRD SYS SUP - Production Support 3Yr</b>       | <b>2 uds</b>  |
| <b>Support-Term</b>       | <b>Support-Term</b>                               | <b>36 uds</b> |
| <b>L-ULT-3155G-G8-3YR</b> | <b>L-ULT-3155G-G8-3YR - Licencia Ultimate 3Yr</b> | <b>2 uds</b>  |

y cuantos sean necesarios para garantizar el cumplimiento de los requisitos de garantía y mantenimiento especificados en el presente capítulo.

Una vez finalizada la instalación y para el periodo de tres años de garantía, se debe ofertar un Servicio adicional de soporte y mantenimiento en los términos especificados en el punto 7.4 del presente pliego.



## 10. UNIDADES DE OBRA

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

| Partida | Uds. | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Med. |
|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1       | Ud   | Suministro, instalación, configuración y puesta en servicio de nodo dentro de la plataforma hiperconvergente actual, de las mismas características del equipamiento ya instalado y en funcionamiento y totalmente compatible con el mismo. Incluye todo el SW, HW y todo el material auxiliar necesario (tarjetas, interfaces, cableados, tornillería, conectores, latiguillos, fuente de alimentación redundante, etc) para la correcta instalación y puesta en servicio de la solución ofertada. Totalmente montado, conexionado, configurado y en funcionamiento, según las especificaciones indicadas en el PPTP. | 2    |
| 2       | Ud   | Paquete de licencias necesarias. Incluye el número de licencias necesarias para la adhesión de 2 nuevos nodos a la plataforma. Totalmente montado, conexionado y en funcionamiento, según las especificaciones indicadas en el PPTP.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1    |
| 3       | Ud   | Garantía extendida (HW y SW) según especificado en PPTP.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1    |
| 4       | PA   | Partida Alzada de lote de repuestos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1    |



## 11. PRESUPUESTO

El Presupuesto para el Suministro, instalación, configuración y soporte para la adición de dos nuevos nodos a la Plataforma Tecnológica Corporativa del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, que tiene carácter de máximo, asciende a la siguiente cantidad (incluido 21% IVA):

|                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| <b>TOTAL IVA INCLUIDO</b> | <b>188.155,00 €</b> |
|---------------------------|---------------------|

Las ofertas económicas obligatoriamente deberán aportar los datos de precios unitarios de acuerdo a las unidades de obra recogidas en la siguiente tabla:

| Partida | Uds. | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Med. | Importe (€) | Total (€) |
|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|-----------|
| 1       | Ud   | Suministro, instalación, configuración y puesta en servicio de nodo dentro de la plataforma hiperconvergente actual, de las mismas características del equipamiento ya instalado y en funcionamiento y totalmente compatible con el mismo. Incluye todo el SW, HW y todo el material auxiliar necesario (tarjetas, interfaces, cableados, tornillería, conectores, latiguillos, fuente de alimentación redundante, etc) para la correcta instalación y puesta en servicio de la solución ofertada. Totalmente montado, conexionado, configurado y en funcionamiento, según las especificaciones indicadas en el PPTP. | 2    | 43.500,00   | 87.000,00 |
| 2       | Ud   | Paquete de licencias necesarias. Incluye el número de licencias necesarias para                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1    | 40.500,00   | 40.500,00 |



|              |    |                                                                                                                                                      |   |           |                     |
|--------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------|---------------------|
|              |    | la adhesión de 2 nuevos nodos a la plataforma. Totalmente montado, conexionado y en funcionamiento, según las especificaciones indicadas en el PPTP. |   |           |                     |
| 3            | Ud | Garantía (HW y SW) según especificado en PPTP.                                                                                                       | 1 | 8.000,00  | 8.000,00            |
| 5            | PA | Partida Alzada de lote de repuestos                                                                                                                  | 1 | 20.000,00 | 20.000,00           |
| TOTAL        |    |                                                                                                                                                      |   |           | 155.500,00 €        |
| IVA (21%)    |    |                                                                                                                                                      |   |           | 32.655,00 €         |
| <b>TOTAL</b> |    |                                                                                                                                                      |   |           | <b>188.155,00 €</b> |

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

| Nº | UD | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Precio Unitario |
|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1  | Ud | Suministro, instalación, configuración y puesta en servicio de nodo dentro de la plataforma hiperconvergente actual, de las mismas características del equipamiento ya instalado y en funcionamiento y totalmente compatible con el mismo. Incluye todo el SW, HW y todo el material auxiliar necesario (tarjetas, interfaces, cableados, tornillería, conectores, latiguillos, fuente de alimentación redundante, etc) para la correcta instalación y puesta en servicio de la solución ofertada. Totalmente montado, conexionado, configurado y en funcionamiento, según las especificaciones indicadas en el PPTP. | 43.500,00       |
|    |    | Total Costos Materiales 52%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 22.620,00       |
|    |    | Total Costos Mano de Obra 25%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10.875,00       |



|   |    |                                                                                                                                                                                                                                      |                   |
|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|   |    | Total Costos Otros                                                                                                                                                                                                                   | 10.005,00         |
| 2 | Ud | Paquete de licencias necesarias. Incluye el número de licencias necesarias para la adhesión de 2 nuevos nodos a la plataforma. Totalmente montado, conexionado y en funcionamiento, según las especificaciones indicadas en el PPTP. | 40.500,00         |
|   |    | Total Costos Materiales 100%                                                                                                                                                                                                         | 40.500,00         |
| 3 | Ud | Servicio gestionado de mantenimiento y soporte 3 años (HW y SW) según especificado en PPTP.                                                                                                                                          | 8.000,00          |
|   |    | Total Costos Materiales 52%                                                                                                                                                                                                          | 4.160,00          |
|   |    | Total Costos Mano de Obra 25%                                                                                                                                                                                                        | 2.000,00          |
|   |    | Total Costos Otros                                                                                                                                                                                                                   | 1.840,00          |
| 5 | PA | Partida Alzada de lote de repuestos                                                                                                                                                                                                  | 20.000,00         |
|   |    | Total Costos Materiales 100%                                                                                                                                                                                                         | 20.000,00         |
|   |    | <b>TOTAL.-</b>                                                                                                                                                                                                                       | <b>155.500,00</b> |

El precio ofertado será un precio máximo y no modificable, en el que se habrán incluido todos los conceptos como portes, instalación, conexión y pequeño aparellaje eléctrico y cableado necesario para la puesta en servicio.

Se deberá presentar en la oferta el coste ofertado del soporte hardware, software y servicios para los años 4º y 5º, una vez finalicen los 3 años de garantía solicitados en el pliego. Se debe incluir una relación de servicios con su coste individualizado.



| Propuesta de coste anual Post-garantía del Plan de Mantenimiento Preventivo/Correctivo para la Solución Hiperconvergente para incorporar a la Plataforma Tecnológica Corporativa del FMB |  |        |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------|--------|
| Tabla de precios correspondiente al mantenimiento años 4 y 5                                                                                                                             |  | 4º Año | 5º Año |
| Mantenimiento Plataforma Hiperconvergente (2 nodos - HW y SW)                                                                                                                            |  |        |        |
| ../..                                                                                                                                                                                    |  |        |        |
| ../..                                                                                                                                                                                    |  |        |        |
| ../..                                                                                                                                                                                    |  |        |        |
| ../..                                                                                                                                                                                    |  |        |        |
| Servicio gestionado de mantenimiento y soporte HW y SW)                                                                                                                                  |  |        |        |
| <b>TOTAL .....</b>                                                                                                                                                                       |  |        |        |

En esta oferta no se debe incluir el soporte de los productos de Vmware y Microsoft ofertados.

Deberá ser una oferta vinculante que garantizará a CTB y Metro Bilbao que el precio de soporte y mantenimiento de la plataforma al completo, en el 4º y 5º año, no diferirá en más del 10 % del precio indicado en la oferta, no teniendo CTB en todo caso, obligación alguna de contratar dichos servicios.

Este precio incluirá todos los servicios, licencias y soportes que Metro Bilbao haya tenido durante los 3 años de proyecto indicados anteriormente sin pérdida de ningún servicio de los incluidos.