

# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y SOPORTE TÉCNICO DE  
INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA Y LICENCIAS PARA LA  
NUEVA HERRAMIENTA DE PRESUPUESTACIÓN Y  
CONTROL DE GESTIÓN DE METRO DE MADRID



## ÍNDICE

|                                                                                                                                                 |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. OBJETO .....</b>                                                                                                                          | <b>3</b>  |
| <b>2. DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN .....</b>                                                                                            | <b>3</b>  |
| <b>2.1 CONDICIONES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR .....</b>          | <b>5</b>  |
| <b>2.2 CONDICIONES GENERALES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE.....</b>                                                | <b>6</b>  |
| <b>2.3 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>                                                                         | <b>6</b>  |
| <b>3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....</b>                                                                                                          | <b>7</b>  |
| <b>4. ALCANCE .....</b>                                                                                                                         | <b>7</b>  |
| <b>5. CONFIGURACIÓN DE LOS LOTES .....</b>                                                                                                      | <b>8</b>  |
| <b>5.1 LOTE 1: SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y SOPORTE TÉCNICO DEL HARDWARE NECESARIO PARA LA INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE BW/4HANA .....</b>       | <b>9</b>  |
| 5.1.1 ELEMENTOS OBJETO DEL SUMINISTRO .....                                                                                                     | 9         |
| 5.1.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE INSTALACIÓN EN CPD .....                                                                                       | 10        |
| 5.1.3 SERVICIOS.....                                                                                                                            | 11        |
| 5.1.4 HERRAMIENTA DE GESTIÓN.....                                                                                                               | 12        |
| 5.1.5 SOPORTE AMPLIADO .....                                                                                                                    | 13        |
| 5.1.6 EQUIPO ASIGNADO .....                                                                                                                     | 14        |
| 5.1.7 TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO .....                                                                                                       | 15        |
| 5.1.8 TRASLADO DE EQUIPAMIENTO .....                                                                                                            | 15        |
| 5.1.9 PLAZO Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS .....                                                                                    | 16        |
| <b>5.2 LOTE 2: SUMINISTRO Y SOPORTE TÉCNICO DE LICENCIAS DE LAS HERRAMIENTAS PARA LOS PROCESOS DE PRESUPUESTACIÓN Y CONTROL DE GESTIÓN.....</b> | <b>19</b> |
| 5.2.1 ELEMENTOS OBJETO DEL SUMINISTRO .....                                                                                                     | 19        |
| 5.2.2 FORMACIÓN HANA .....                                                                                                                      | 20        |
| 5.2.3 MEDIOS MATERIALES Y HUMANOS .....                                                                                                         | 20        |
| 5.2.4 PLAZO Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS .....                                                                                    | 20        |

**6. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR DURANTE EL PLAZO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO ..... 21**

## 1. OBJETO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene como objeto establecer las prescripciones técnicas y condiciones específicas a las que deberán ajustarse las empresas que resulten adjudicatarias de cada uno de los lotes de la presente licitación, para el suministro, instalación y soporte técnico de infraestructura tecnológica y licencias para la nueva herramienta de presupuestación y control de gestión de Metro de Madrid S.A. (en adelante Metro).

Los trabajos a realizar a través del Lote I de la presente licitación no se pueden llevar a cabo sin los trabajos del Lote II, y viceversa.

## 2. DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN

Los trabajos objeto del contrato se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones legales vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de leyes, reglamentos, ordenanzas, instrucciones o normas de cualquier otro rango que resulten obligatorias, ya sean de ámbito comunitario, nacional, autonómico o local.

En general, serán de aplicación cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con los trabajos a realizar o con sus instalaciones complementarias y que se hallen en vigor en España en el momento de ejecutarlos.

En particular y para todo aquello que no esté expresamente especificado en el presente Pliego y que pudiera tener relación con los trabajos a realizar, regirán las disposiciones contenidas en la relación de los subapartados siguientes, entendiendo incluidas las modificaciones y adiciones que se produzcan.

El contratista está obligado al cumplimiento de todas las instrucciones o normas promulgadas por la Administración que tengan aplicación en los trabajos a realizar a juicio de la Dirección del Servicio de Metro de Madrid.

En caso de discrepancias entre las normas anteriores y salvo manifestación expresa en contra, se entenderá válida la prescripción más restrictiva. Salvo indicación en contra, se aplicará la última versión disponible de cualquier Norma, Instrucción o Reglamento Oficial relacionado.

### Legislación General

|             |                                                                                                                                                                                     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>REBT</b> | Real Decreto 842/2002 del Ministerio de Industria, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las Instrucciones Técnicas complementarias. |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                |                                                                                                                           |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Seguridad y Salud en Lugares de Trabajo</b> | Real Decreto 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. |
| <b>Señalización de Seguridad y Salud</b>       | Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.         |

#### Normas de Calidad, Confiabilidad y Mantenibilidad

|                                       |                                                                                                                                |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>UNE 21302-91/2M, o equivalente</b> | Vocabulario electrotécnico. Confiabilidad y calidad de servicio.                                                               |
| <b>UNE 200001-3-2, o equivalente</b>  | Gestión de la confiabilidad. Recogida de datos de confiabilidad en la explotación.                                             |
| <b>ISO 9001, o equivalente</b>        | Sistemas de Calidad - Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio. |
| <b>ISO 14001, o equivalente</b>       | Gestión Medioambiental                                                                                                         |
| <b>UNE 13460, o equivalente</b>       | Mantenimiento. Documentos para el Mantenimiento.                                                                               |

#### Normas de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC)

|                                 |                                                    |
|---------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>EN 60950, o equivalente</b>  | Safety of Information Technology equipment.        |
| <b>ISO 20000, o equivalente</b> | IT Service Management                              |
| <b>ISO 27000, o equivalente</b> | Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información |

Todas las prescripciones y especificaciones técnicas que se formulen en el presente pliego por referencia a cualesquiera de las tipologías normativas recogidas por el artículo 60.3 b) de la Directiva 2014/25/UE, de 26 de febrero, sobre Contratación Pública, habrán de entenderse hechas también a sus equivalentes, correspondiendo al licitador acreditar dicha equivalencia en la forma establecida en el artículo 60.5 de la mencionada Directiva.

Especialmente, el contratista estará obligado a cumplir los procedimientos que Metro de

Madrid, S.A. tiene establecidos, o pueda establecer en el futuro, para los trabajos que se realicen en sus instalaciones, de los que será cumplidamente informado antes del inicio de los mismos, con objeto de que pueda trasladar dicha información a sus trabajadores, quienes deberán cumplirla debidamente.

## **2.1 CONDICIONES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR**

Los trabajos desarrollados dentro del Contrato deberán cumplir los requisitos legales en materia de prevención de riesgos laborales según lo establecido por Metro en su Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales dentro de su Proceso referente a “Coordinación de Actividades Empresariales”.

El Contratista, como responsable de las condiciones de trabajo de su personal, estará directamente obligado a cumplir cuantas disposiciones, presentes o futuras, estuvieren vigentes en materia laboral, de seguridad social, de prevención de riesgos laborales y de medio ambiente, debiendo adoptar las medidas necesarias para asegurar la indemnidad, integridad y salubridad de la personas, así como prevenir cualquier tipo de accidentes que pudieran producirse con ocasión del cumplimiento del Servicio, sean cuales fueren las causas de los mismos. Esto se entenderá, referido, en su caso también, a todo el personal subcontratado a través de otras empresas, así como a los trabajadores autónomos y procedentes de ETTs que se contraten para determinados servicios asociados al mantenimiento objeto de este Pliego.

El Contratista dispondrá de los técnicos titulados cualificados en prevención que al respecto fueran precisos, arbitrando a pie de obra todas las medidas obligatorias al respecto.

El Contratista queda obligado a observar y hacer cumplir a todo su personal las normas de seguridad y salud en el trabajo que establezca la legislación, normativas vigentes, así como los procedimientos que en materia de prevención laboral establezca Metro para sus propios trabajadores, conforme a la correspondiente documentación, preexistente o sobrevenida, que, a tal efecto, reciba de Metro. En caso de observar alguna discrepancia o incompatibilidad entre las normas y procedimientos de prevención de riesgos de aplicación y elaboración propia, respecto a los indicados por Metro como referencia en actividades de idéntica naturaleza, habrá de ser puesto de manifiesto para su análisis, discusión y resolución necesaria.

Especialmente:

A) En materia de prevención laboral establecerá las medidas pertinentes relacionadas con la seguridad de las personas (usuarios y trabajadores).

B) Muy especialmente, todos los trabajos que se realicen en locales, armarios de maniobra y otros cofres con componentes con riesgo eléctrico, se efectuarán dejando sin tensión los elementos próximos que pudieran ser objeto de riesgo y cuyo contacto fortuito pudiera dar lugar a accidentes.

C) Para los períodos en los cuales las instalaciones quedan sin vigilancia o presencia del personal de mantenimiento, o cuando los componentes de seccionamiento eléctrico y mando de la instalación queden fuera del alcance de la vista del personal de mantenimiento, será preceptivo adoptar todas las medidas necesarias de señalización y cancela contra puestas en movimiento

accidentales o maniobras no deseadas.

D) Se utilizarán equipos de protección personal (EPI's) adecuados y herramientas especiales.

E) Se llevarán a cabo las diferentes reuniones que con carácter obligatorio y como coordinación de actividades empresariales marca la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

## **2.2 CONDICIONES GENERALES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE**

Con el fin de minimizar el impacto medioambiental, no sólo se tendrá en cuenta la explotación y mantenimiento de los equipos, sino también su diseño, fabricación, selección y manipulaciones de materiales. Se considerará la afección al medio ambiente desde el origen del Proyecto, y toda solución técnica o estética será precedida de un riguroso análisis para la integración de los siguientes aspectos:

- Siempre que sea viable, se presentará la alternativa de diseño que genere menos emisiones, ruidos, vibraciones y/o radiaciones electromagnéticas; así como el menor consumo de agua y energético posible.
- Se proyectarán las instalaciones y metodologías necesarias para la correcta gestión de los residuos que se vayan a generar.
- Se proyectarán e implantarán las medidas oportunas para evitar cualquier vertido de sustancias peligrosas.
- Se tendrá en cuenta que el horario de trabajo minimice las molestias que se pudieran ocasionar por ruido emitido al exterior.
- Se tendrá en cuenta el impacto visual negativo que pudiera tener la instalación/obra, tomando las medidas necesarias para minimizarlo.

En caso de que se vayan a instalar o diseñar equipos se valorará que:

- La fuente de energía sea renovable.
- La fuente de energía sea gas natural, hidrógeno o electricidad.
- El equipo no genere emisiones de gases contaminantes por combustión.
- El equipo no genere radiaciones electromagnéticas significativas.
- El equipo no genere ruidos ni vibraciones significativas.
- Se minimice el consumo de agua del equipo una vez inicie su actividad.

## **2.3 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

Los residuos generados serán gestionados por el Contratista, de acuerdo con la legislación vigente y debe evidenciarlo entregando a Metro cualquier documentación que le sea requerida

Suministro, instalación y soporte técnico de infraestructura tecnológica y licencias para la nueva herramienta de presupuestación y control de gestión de Metro de Madrid

ÁREA DE COMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

(autorizaciones, albaranes de entrega a gestor autorizado, documentos de control y seguimiento, etc.).

El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios.

Es responsabilidad del Contratista la retirada de todo tipo de residuos, embalajes, palés, etc., derivados de este proyecto. Una vez finalizada la instalación y pasado el periodo de prueba, Metro de Madrid, requerirá al contratista la retirada todos los residuos a la mayor brevedad.

### 3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Como regla general se emplearán las definiciones de la Norma UNE-EN 13306 - *Terminología de Mantenimiento* y de la Norma EN 13269 - *Guía para la preparación de contratos de mantenimiento*.

A efectos del presente documento se entenderá por:

“Ofertante”: Empresa que presenta una Oferta Técnica y Económica para la prestación del servicio de mantenimiento objeto de este Pliego.

“Contratista”: Empresa adjudicataria del servicio de mantenimiento objeto de este Pliego.

“Metro”: Metro de Madrid, S.A.

“Sistemas de Explotación” o “Sistemas OT”: Sistemas Informáticos que sostienen los servicios de explotación, que son imprescindibles en la operativa de Metro de Madrid y en el cumplimiento de la misión de transportar viajeros.

“Sistemas de Gestión” o “Sistemas IT”: Sistemas Informáticos que sostienen los servicios de gestión e información, que son imprescindibles en la gestión de Metro de Madrid.

“Responsable del Mantenimiento”: El responsable del licitante para el seguimiento, dirección y control del correcto cumplimiento del servicio a efectos de su gestión y de velar por la consecución de los indicadores de medida que evalúan la correcta prestación de servicios de mantenimiento.

“Elemento”: parte, componente, dispositivo subsistema, unidad funcional, equipo o sistema que puede describirse y considerarse de forma individual.

“Fabricante”: persona natural o legal que se responsabiliza del diseño, fabricación y puesta en el mercado de los productos objeto de este Pliego.

### 4. ALCANCE

Actualmente, Metro utiliza una solución implantada en SAP BW y SEM BPS para automatizar la extracción de datos y el cálculo de los indicadores que se reportan a la Compañía en el ámbito de la contabilidad analítica. Esta solución cumple las necesidades mínimas de la organización y



Suministro, instalación y soporte técnico de infraestructura tecnológica y licencias para la nueva herramienta de presupuestación y control de gestión de Metro de Madrid

ÁREA DE COMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

se está utilizando con carácter transitorio hasta la definición de los nuevos procesos funcionales y su implantación en las nuevas tecnologías.

Metro de Madrid pretende realizar la transformación integral del modelo analítico y del modelo de presupuestación actual mediante las herramientas SAP BPC y SAP PaPM.

El alcance de los trabajos que se definen en este Pliego comprende el suministro del hardware necesario y de las licencias de software de las herramientas SAP BPC y SAP PaPM, así como los servicios de instalación para adaptarse a los nuevos modelos de Control de Gestión y de Presupuestación. El alcance también comprende el soporte técnico del hardware y licencias suministradas. El alcance del servicio y suministro de cada uno de los lotes se describe en detalle en los apartados siguientes.

## 5. CONFIGURACIÓN DE LOS LOTES

Para el presente concurso se han configurado 2 lotes.

Cada uno de estos lotes se adjudicará de forma independiente, aunque es necesario que resulten adjudicados los dos lotes para llevar a cabo la contratación.

El desglose de lotes es el siguiente:

**Lote 1:** Suministro, instalación y soporte técnico del hardware necesario para la instalación y configuración de BW/4 HANA.

**Lote 2:** Suministro y soporte técnico de licencias de las herramientas para los procesos de presupuestación y control de gestión.

## **5.1 LOTE 1: SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y SOPORTE TÉCNICO DEL HARDWARE NECESARIO PARA LA INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE BW/4HANA**

### **5.1.1 Elementos objeto del suministro**

El objeto de este lote es el suministro e instalación de los elementos hardware (servidores) y software base necesarios para crear la infraestructura informática que soporte la nueva herramienta de presupuestación y control de gestión de Metro. Los elementos que se suministren deberán estar certificados para permitir instalar y ejecutar SAP BW/4HANA, que servirá de soporte de los productos SAP BPC y SAP PaPM.

Los servidores suministrados serán los adecuados para realizar un despliegue *on-premise* en formato SAP HANA *tailored data center integration (TDI)*.

La solución constará de cuatro (4) entornos: un entorno de desarrollo, uno de preproducción, uno de producción y un entorno de réplica o contingencia. Este último permitirá levantar en un tiempo mínimo la producción en otro centro en caso de desastre. Por tanto, se deberá suministrar equipamiento que se instalará en dos CPDs diferentes de Metro (denominados CPD A y CPD B), de modo que los entornos de producción y contingencia queden separados.

Cada uno de los cuatro entornos contará con un sistema operativo propio, por lo que el hardware suministrado deberá permitir la virtualización de los entornos, bien de manera nativa por el propio hardware, bien mediante el uso de VMware.

La solución estará formada por sistemas con sistema operativo “SUSE Linux Enterprise Server for SAP Applications”. Llevará incluido el software “SUSE Linux Enterprise High Availability Extension”, necesario para la configuración de la alta disponibilidad y “HANA System Replication” para la configuración de la réplica en el CPD de respaldo.

Se deberán suministrar las licencias necesarias para las siguientes funcionalidades, suficientes para el hardware a suministrar en los dos CPDs y los cuatro entornos descritos:

- Virtualización hardware o VMware vSphere Enterprise Plus.
- Sistema operativo “SUSE Linux Enterprise Server for SAP Applications”.
- Alta disponibilidad para el entorno de producción y contingencia con “SUSE Linux Enterprise High Availability Extension”.

Las características mínimas de los equipos serán las siguientes:

#### **A. Equipamiento para instalar en el CPD A:**

- Sistema de cómputo con las características técnicas mínimas detalladas en el anexo Excel “Desglose tecnico – Lote 1.xlsx”, hoja “Requisitos mínimos suministro”, sección “Características equipamiento CPD A”. Para alcanzar las características mínimas se podrá configurar una de las siguientes opciones:
  - a) Un sistema modular de cómputo, también referenciado como chasis, con los servidores modulares necesarios para alcanzar los requisitos mínimos, y con los módulos de conmutación suficientes para dar conectividad a los puertos de red convergente definidos en los

servidores modulares instalados en el chasis. Se deberá suministrar un número de módulos par, de modo que permita configurar redundancia dos a dos.

- b) Uno o dos servidores en formato enracable que cumplan los requisitos mínimos especificados.

#### **B. Equipamiento para instalar en el CPD B**

- Sistema de cómputo con las características técnicas mínimas detalladas en el anexo Excel “Desglose tecnico – Lote 1.xlsx”, hoja “Requisitos mínimos suministro”, sección “Características equipamiento CPD A”. Para alcanzar las características mínimas se podrá configurar una de las siguientes opciones:
  - a) Un sistema modular de cómputo, también referenciado como chasis, con los servidores modulares necesarios para alcanzar los requisitos mínimos, y con los módulos de conmutación suficientes para dar conectividad a los puertos de red convergente definidos en los servidores modulares instalados en el chasis. Se deberá suministrar un número de módulos par, de modo que permita configurar redundancia dos a dos.
  - b) Un servidor en formato enracable que cumpla los requisitos mínimos especificados.

#### **C. Equipamiento adicional**

- Doce (12) módulos de comunicación óptica SFP CISCO 10GBASE-SR (SFP-10G-SR=)
- Veinte (20) fibras multimodo OM4 de ultra bajas pérdidas (0.25dB en conectores MPO, 0.1dB en conectores LC y 1dB/km a 1310nm) de entre 3 y 5 metros de longitud.

### **5.1.2 Características físicas de instalación en CPD**

Los equipos deben poder instalarse en armarios con las siguientes características:

- Armario de 800 x 1200 mm.
- Refrigeración: toma de aire frío por parte frontal y expulsión de aire caliente por trasera.
- Alimentación redundada a través de dos PDUs de 32A, con circuitos de protección de curva C.
- Puesta a tierra.

Todo el tendido de cableado del proyecto debe quedar debidamente etiquetados en sus extremos según la normativa que Metro solicite. Esto incluye, cableado estructurado y cables de parcheo o puentes que se instalen. Se utilizarán etiquetas adhesivas como las de la imagen que se muestra a continuación en las que debe poder escribirse texto en tres líneas diferentes con la longitud de texto que se necesite.

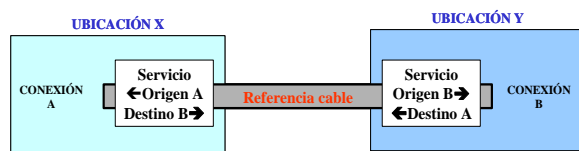


Figura 1: Ejemplo de etiquetado cableado

En cuanto al cableado de FO multimodo a utilizar dentro de los CPD deberá ser tipo OM4 de la longitud necesaria procurando evitar excesos de longitud innecesarios. Deberá ser instalado y guiado por la canalización indicada por Metro.

### 5.1.3 Servicios

Las ofertas que se presenten deberán contemplar todos los servicios necesarios para realizar el aprovisionamiento, instalación y configuración inicial de los elementos a suministrar que se indican en el apartado 5.1.1 *Elementos objeto del suministro*.

El servicio se prestará de forma íntegra y completa por la cantidad que se oferte y que dará lugar a la firma del contrato, de tal manera que no se aceptará en ningún caso que existan sobrecostes adicionales.

Los entornos en los que se tiene que intervenir funcionan 24 horas al día, los siete días de la semana, todos los días del año, por lo que las acciones a realizar se ejecutarán minimizando las interrupciones del servicio y siempre en los periodos autorizados por Metro.

Se requieren los siguientes servicios:

1. Instalación física de los equipos.
  - Desembalado de los equipos.
  - Montaje en armario (rack) en las ubicaciones definidas por Metro.
  - Etiquetado de todos los componentes del servidor.
  - Encendido y verificación inicial del correcto funcionamiento de todos los componentes.
  - Configuración inicial de los servidores: interfaz de gestión hardware, RAID de discos y actualización del firmware a la última versión disponible.
  - Integración en la herramienta de gestión.
  - Instalación y configuración de la herramienta de virtualización.
  - Instalación, configuración y parametrización en los cuatro entornos de la solución de "SUSE Linux Enterprise Server for SAP Applications" a su versión más actual incluyendo todos los parches de seguridad publicados hasta la fecha de instalación.
  - Retirada de todos los residuos generados.
2. Instalación SAP HANA en los entornos de desarrollo, preproducción, producción y réplica.
  - Configuración del almacenamiento presentado al servidor.
  - Configuración de red del servidor.
  - Revisión de los requerimientos del sistema operativo.

- Preparación, instalación y parcheo de HANA DB SW.
  - Instalación de HANA Cockpit.
  - Documentación de todo el proceso.
3. Instalación de SAP HANA System Replication entre los entornos de producción y réplica
- Instalación y configuración de HANA System Replication.
  - Instalación, integración con HANA y pruebas de alta disponibilidad con *SUSE Linux Enterprise High Availability*.
  - Pruebas de réplica.
  - Documentación de todo el proceso.
4. Colaboración en la integración con el sistema de copias de seguridad Dell EMC NetWorker 19 (o superior)
- Verificación de conectividad con cada una de las instancias de la solución.
  - Asistencia en la configuración de NMSAP (Networker Module for SAP) para HANA.
  - Validación.
  - Pruebas de *backup* y *restore* de todos los entornos.
  - Documentación de todo el proceso.
5. Definición de los procedimientos de copia entre entornos para refresco de datos.
- Definición del procedimiento.
  - Prueba de refresco inicial.

#### **5.1.4 Herramienta de gestión**

Metro de Madrid, dispone de la herramienta HPE OneView y Dell OpenManage para la gestión de su actual plataforma x86. Los equipos objeto de esta licitación deberán integrarse en dicha consola, y para ello deberán incluir las licencias software necesarias para que su integración sea completa y permita utilizar todas las funcionalidades de dicha consola y de la tarjeta de gestión.

En caso de que los equipos ofertados no puedan integrarse en dicha consola, el ofertante deberá suministrar todos los elementos hardware y software necesarios, licencias incluidas, para implantar una nueva consola centralizada compatible con los servidores suministrados, así como los servicios de instalación, configuración y soporte para tres (3) años con los mismos niveles de servicio que para los equipos solicitados. Se deberá incluir al menos dos jornadas de servicios profesionales, para realizar transferencia de conocimiento de las funcionalidades, configuración y uso de dicha consola. Las características técnicas de esta consola de gestión centralizada se detallan en el anexo Excel “Desglose Técnico – Lote 1.xlsx”, en la característica “Software de gestión”.

### **5.1.5 Soporte ampliado**

Todos los equipos y software solicitados se deben ofertar con soporte técnico ampliado por un periodo de 3 años, con atención 24x7x365. El soporte comenzará a contabilizarse a partir del día siguiente a la finalización del hito 1 indicado en el apartado 5.1.9.2 *Plazo de Ejecución*. Este soporte se proveerá de acuerdo a las siguientes especificaciones:

- Será ofrecida directamente por el fabricante.
- Recepción de notificaciones de avería en un número de teléfono único de contacto. Adicionalmente, también se podrán abrir incidencias a través de sistemas de monitorización remota o correo electrónico.
- Suministro de nuevas versiones del software licenciado, *bug fixes* y *patches*, así como, herramientas y procedimientos para obtener actualizaciones.
- Soporte telefónico 24x7x365: Acceso al soporte telefónico del fabricante, 24 horas al día, 7 días a la semana, 365 días al año.
- Monitorización remota de los equipos, 24x7, detección automática de problemas y notificación automática de incidencias a Metro.
- Acceso *on-line* al motor de búsqueda del fabricante para consulta de notas técnicas, artículos y documentos.
- Inclusión en el servicio de alertas de seguridad del fabricante y suministro de parches para la corrección de los problemas de seguridad detectados.
- Durante el periodo de soporte ampliado, Metro tendrá derecho a recibir cualquier versión, parche, mejora, etc. implementada por el fabricante, para el hardware y software bajo el contrato y en el momento en que se comercialice. Las mejoras y la documentación estarán disponibles a través de descarga electrónica.

#### **5.1.5.1 Nivel de Servicio**

Se establecen niveles de prioridad para la atención de incidencias, dependiendo de la gravedad que dicha avería implique en el servicio prestado a los usuarios de Metro. Por ello, ese nivel de prioridad lo establecerá Metro para cada caso y se notificará al dar de alta la incidencia:

✓ **Prioridad 1 – Caída del sistema (CRÍTICA).**

El tiempo de atención de la incidencia debe ser de 1 hora como máximo. Proceso de priorización en el tratamiento y matrices de escalado prioritarias para incidencias críticas. Implica soporte presencial antes de 4 horas de un técnico especializado en las instalaciones de Metro si no es posible resolver la incidencia de manera remota.

✓ **Prioridad 2 – El sistema no funciona a pleno rendimiento (IMPORTANTE).**

El tiempo de atención de la incidencia debe ser de 1 hora como máximo.

✓ **Prioridad 3 – Avería que no influye en el funcionamiento normal del sistema.**

Desde la apertura de incidencia se trabajará en el diagnóstico y ventana de intervención según las necesidades de Metro acorde a los niveles de servicio.

### **5.1.6 Equipo asignado**

La empresa licitadora que resulte adjudicataria asignará un equipo experimentado y certificado que será responsable de la ejecución de los servicios de instalación y configuración de los nuevos elementos.

De entre todo el equipo que pueda estar asignado, deberá haber al menos tres perfiles asignados para la ejecución del proyecto:

- **Jefe de proyecto:**

Su misión será:

- Planificar y coordinar todas las tareas de suministro de material (hardware y software), servicios de instalación y configuración, junto con la puesta en soporte de todos los elementos requeridos.
- Informar y documentar.

- **Técnico de servidores del fabricante:**

Su misión será:

- Colaborar con el equipo técnico de Metro, verificando la recepción de todos los elementos solicitados.
- Negociar y acordar los parámetros de instalación y configuración física y lógica de todos los elementos suministrados, junto con el personal de Metro.
- Instalación física de los servidores en los chasis correspondientes, cableado y etiquetado de servidores y cables (FC, Ethernet)
- Probar y verificar la correcta instalación e integración de los servidores, junto con el personal de Metro, en el entorno (FC, Ethernet, alimentación).
- Instalación y/o configuración de la virtualización (nativa por hardware o con software VMware vSphere) en todos los servidores e integración en la infraestructura de virtualización (vCenter Server si es necesario) de Metro.
- Instalación y configuración del sistema operativo y parametrización acorde a la arquitectura para rendimiento óptimo de la misma.
- Transferencia de información práctica al personal de Metro de la configuración.
- Documentación de las tareas realizadas.

- **Técnico de SAP HANA:**

Su misión será:

- Configuración de los 3 entornos: producción, desarrollo y preproducción.
- Instalación y configuración de la réplica de datos entre los dos sistemas de producción y contingencia. (HANA system replication).
- Configuración e instalación del software de alta disponibilidad incluido en el sistema operativo (SUSE Linux Enterprise High Availability Extension).

- Colaboración en la configuración del backup integrado con la solución corporativa Dell EMC Networker 19 o superior. Pruebas de backup y restore.
- Pruebas de disponibilidad y rendimiento de la solución completa.
- Transferencia de información al personal de Metro de la configuración realizada.
- Documentación de las tareas realizadas.

#### **5.1.7 Transferencia de conocimiento**

Se hará efectiva una formación o transferencia de conocimiento de al menos 20 horas que permita a los técnicos de Metro asumir con garantía la completa administración de los equipos suministrados.

Las características de esta transferencia de conocimiento son las siguientes:

- Características generales y plan de trabajo: Se solicita una capacitación teórico-práctica diseñada para empleados de Metro de Madrid, que combine la teoría con el entorno real y particular que se va a implementar. Deberá cubrir al menos los siguientes puntos:
  - Descripción del equipo.
  - Configuración y administración del hardware.
  - Particularidades de configuración y administración de HANA en el entorno instalado en Metro.
  - Configuración y administración de la alta disponibilidad.
  - Escenarios de recuperación de la plataforma en caso de desastre.
- Modalidad: Guiado por un instructor en tiempo real.
- Lugar de Impartición: En formato presencial en las instalaciones de Metro o en remoto, a elección de Metro según las necesidades.

El horario de impartición será entre las 7:15 h y las 14:30 h, con un máximo de 4 horas diarias.

La formación se realizará durante los 12 primeros meses de duración del contrato.

#### **5.1.8 Traslado de equipamiento**

Está previsto que durante el período del contrato sea necesario el traslado de uno de los equipos suministrados a un nuevo CPD, distinto al de instalación.

Para este traslado se requieren los servicios de:

- Parada y apagado del sistema, desenracado, embalaje, traslado, enracado en un nuevo rack del CPD, cableado, encendido y puesta en servicio del sistema.
- Configuración y parametrización del hardware a este nuevo CPD.
- Seguro autorizado que cubra cualquier tipo de daño en el equipamiento trasladado.



En cualquier caso, el CPD de instalación inicial y el nuevo CPD se encuentran ambos dentro del municipio de Madrid y el traslado se podrá realizar en cualquier momento a lo largo del periodo de soporte de dichos equipos. El horario de ejecución del servicio de traslado podrá ser en cualquier día de la semana y hora, según lo determine Metro.

Este servicio será potestativo por parte de Metro, y, por tanto, sólo se realizará el pago de dicho servicio si finalmente se ejecutase.

En el caso de que la ejecución de este servicio se decida ejecutar durante el período de ejecución de los trabajos descritos en el apartado 5.1.9.2 *Plazo de Ejecución* se replanificarán dichos trabajos y no se computará el tiempo dedicado al traslado para la consecución de los hitos.

### **5.1.9 Plazo y condiciones de ejecución de los trabajos**

#### **5.1.9.1 Inicio de los Trabajos**

Se mantendrá una reunión de inicio en la que se formalizará la fecha de inicio de los trabajos.

#### **5.1.9.2 Plazo de Ejecución**

El plazo de ejecución del contrato será de 42 (cuarenta y dos) meses a partir del día siguiente a la firma del acta de inicio de los trabajos o en la fecha de inicio que se indique en la propia acta.

#### **PLAZOS DE EJECUCIÓN PARCIALES:**

El aprovisionamiento, instalación y configuración de los elementos a instalar, será de 6 (seis) meses a partir del día siguiente a la reunión de inicio del proyecto. Se definen varios hitos en el proyecto:

- **Hito 1 – Suministro de los equipos**

Para la consecución de este hito se deberán haber realizado el suministro de todos los elementos hardware y software que se detallan en el apartado 5.1.1 *Elementos objeto del suministro*. Para la ejecución del hito 1, se contará con un plazo de 6 (seis) meses a partir de la fecha establecida en el acta de la reunión de inicio

- **Hito 2 – Finalización de la instalación**

Para la consecución de este hito se deberán haber realizado todos los servicios que se detallan en el apartado 5.1.3 *Servicios*. Para la ejecución del hito 2, se contará con un plazo de 9 (nueve) meses a partir de la fecha establecida en el acta de la reunión de inicio

- **Hito 3 – Transferencia de conocimiento**

Para la consecución de este hito se deberá haber realizado lo detallado en el apartado 5.1.7 *Transferencia de conocimiento*. Para la ejecución del hito 3, se contará con un plazo de 12 (doce) meses a partir de la fecha establecida en el acta de la reunión de inicio.

#### **5.1.9.3 Comunicación de Incidencias e Interlocución**

Cualquier incidencia que se detecte en las instalaciones originará una comunicación del Contratista hacia Metro de Madrid, o en caso que la incidencia se detecte con medios propios, de Metro de Madrid hacia el Contratista. Esta comunicación se realizará por dos vías, una de ellas verbal, por llamada a teléfono fijo o móvil, las 24 horas del día, todos los días del año, facilitado por el Contratista y otra escrita (Web, correo electrónico, SMS o fax). El Contratista empleará igualmente el procedimiento de doble comunicación para notificar la atención y resolución de las incidencias.

#### **5.1.9.4 Procedimiento de Escalado**

El Contratista ha de indicar el orden de contactos para el escalado ante la imposibilidad de empleo de los cauces definidos en los distintos tipos de notificaciones.

Metro de Madrid proporcionará igualmente la relación de contactos para el escalado.

#### **5.1.9.5 Lugar de ejecución de los trabajos**

Los trabajos se realizarán en remoto o con presencia de personal técnico en dependencias de Metro de Madrid, en función de las necesidades que establezca en cada momento la Dirección del Servicio de Metro de Madrid.

#### **5.1.9.6 Medios materiales**

Corresponde al Contratista dotar a su personal de todos los medios materiales necesarios para la realización de las actividades contratadas, incluyendo los medios de carácter ofimático, tales como ordenadores, servicios de comunicación telefónica y de datos, servicios de impresión, material de oficina, etc.

#### **5.1.9.7 Propiedad intelectual**

Sin perjuicio de lo dispuesto por la legislación vigente en materia de propiedad intelectual y de protección jurídica de los programas de ordenador, el Contratista acepta expresamente que los derechos de explotación de las aplicaciones informáticas y de los programas desarrollados al amparo del presente servicio corresponden únicamente a Metro de Madrid, con exclusividad y a todos los efectos.

En este sentido, el Contratista se obliga a entregar a Metro de Madrid todos los programas, tanto en código fuente como ejecutables, ficheros de configuración, datos, cálculos implementados, procesos desarrollados y demás información empleada en el desarrollo de los diferentes trabajos. Esta entrega ha de realizarse de forma continua durante el periodo de vigencia del contrato, en las localizaciones y sistemas que designe la Dirección del Servicio de Metro de Madrid.

#### **5.1.9.8 Plazo de garantía**

El plazo de garantía hardware y software será de 2 años, sin menoscabo de lo indicado en el apartado *5.1.5 Soporte ampliado*.

## 5.2 LOTE 2: SUMINISTRO Y SOPORTE TÉCNICO DE LICENCIAS DE LAS HERRAMIENTAS PARA LOS PROCESOS DE PRESUPUESTACIÓN Y CONTROL DE GESTIÓN

### 5.2.1 Elementos objeto del suministro

El objeto del Contrato se centra en el suministro de licencias de software SAP BW/4HANA, SAP BPC y SAP PaPM, para dar solución al nuevo Control de Gestión y de Presupuestación, así como el inseparable soporte técnico (también referido como mantenimiento) de las mismas por un período de **tres años**.

Las licencias objeto de este suministro son:

| Descripción                                      | Cantidad | Unidad de medida                                                     |
|--------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------|
| SAP BW/4HANA                                     | 32       | 64 GB de memoria                                                     |
| SAP PAPM (Prof. and Perf. Mgmt.)                 | 10       | 100.000.000 € de ingresos anuales                                    |
| SAP BPC for SAP BW/4HANA Professional Edition    | 15       | 1 user                                                               |
| SAP BPC for SAP BW/4HANA Standard Edition        | 45       | 1 user                                                               |
| SAP HANA, RT ed Applic & BW-new/subsq            | 1        | HSAV                                                                 |
| SAP Enterprise Support (anual)                   | 3        | Contract Price                                                       |
| SAP HANA Landscape Management Enterprise Edition | 4        | SAP BW/4HANA<br>SAP PAPM<br>SAP BPC for SAP BW/4HANA<br>SAP HANA, RT |

Para cada una de las licencias se debe suministrar el mantenimiento durante tres años con los servicios incluidos en el modelo de soporte SAP Enterprise Support y que se enumeran en este apartado:

- Derecho de uso del software en el caso de que sea necesario para utilizar el producto.
- Servicios de soporte asociados con la modalidad de soporte SAP Delivered Support:
  - Nuevas versiones del Software SAP licenciado, así como herramientas y procedimientos para obtener actualizaciones.
  - Paquetes de Soporte – paquetes de correcciones para reducir el esfuerzo de implementar correcciones únicas. También, los Paquetes de Soporte pueden contener correcciones destinadas a adaptar la funcionalidad existente a los cambios legales y reglamentos vigentes. Por ejemplo, en el área de Recursos Humanos.
  - Actualizaciones tecnológicas para dar soporte a sistemas operativos y bases de datos de terceros.

- Código fuente ABAP disponible para aplicaciones de Software SAP y módulos de función lanzados y soportados de forma adicional.
- Gestión de cambios de software, como los cambios en configuraciones o actualizaciones de Software SAP. Por ejemplo, a través de material de contenido e información, herramientas para copia de mandante y copia de entidad y herramientas para comparación de personalización.
- Resolución de problemas a través de una herramienta publicada en Internet que proporcione el fabricante SAP.
- Acceso a la base de datos de conocimiento SAP Notes, donde se documentan los errores de Software y contiene información sobre la forma de remediar, evitar y prevenir tales errores.
- Asesoría de Soporte sobre el software licenciado por el propio fabricante SAP.
- Se proporcionará un chequeo de calidad para cada solución.

### **5.2.2 Formación HANA**

Se incluirá una formación de los productos SAP HANA que se van a instalar en los elementos suministrados en el proyecto. Serán cursos oficiales impartidos por el fabricante SAP, dentro de su calendario público. Los cursos se impartirán en castellano siempre que SAP los oferte.

Los cursos a impartir y sus características son:

| Curso                                                                                | Duración          | Asistentes |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------|
| HA100 - SAP HANA – 360° Introduction                                                 | 3 días / 18 horas | 8          |
| HA200 - SAP HANA 2.0 SPS05 - Installation and Administration                         | 5 días / 30 horas | 8          |
| HA201 - SAP HANA 2.0 SPS05 - High Availability and Disaster Tolerance Administration | 3 días / 18 horas | 8          |
| HA215 - SAP HANA 2.0 SPS05 - Using Monitoring and Performance Tools                  | 2 días / 12 horas | 8          |

### **5.2.3 Medios materiales y humanos**

La empresa contratista del contrato pondrá los medios materiales y humanos necesarios para llevar a cabo el citado Contrato.

### **5.2.4 Plazo y condiciones de ejecución de los trabajos**

#### **5.2.4.1 Inicio de los Trabajos**

Se mantendrá una reunión de inicio en la que se formalizará la fecha de inicio de los trabajos.

#### **5.2.4.2 Plazo de Ejecución**

Suministro, instalación y soporte técnico de infraestructura tecnológica y licencias para la nueva herramienta de presupuestación y control de gestión de Metro de Madrid

ÁREA DE COMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

El plazo de ejecución del contrato será de 36 (treinta y seis) meses a partir del día siguiente a la firma del acta de inicio de los trabajos o en la fecha que se indique en la propia acta. En cualquier caso, la fecha de inicio, y por tanto el suministro, no podrá demorarse más de 6 meses desde la fecha de la firma del contrato.

Se pretende alinear el comienzo del período de soporte de las licencias con el suministro de la infraestructura incluida en el lote 1 de la licitación.

#### **5.2.4.3 Medios materiales y humanos**

El Contratista aportará los medios humanos necesarios para llevar a cabo el citado Contrato.

Corresponde al Contratista dotar a su personal de todos los medios materiales necesarios para la realización de las actividades contratadas, incluyendo los medios de carácter ofimático, tales como ordenadores, servicios de comunicación telefónica y de datos, servicios de impresión o material de oficina.

## **6. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR DURANTE EL PLAZO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO**

El Contratista se compromete, en todo momento, a facilitar a las personas designadas por Metro, a tales efectos, toda la información y documentación que éstas soliciten, para disponer de un pleno conocimiento técnico de las circunstancias en que se desarrollan los trabajos, así como de los eventuales problemas que puedan plantearse y de las tecnologías, métodos y herramientas utilizados para resolverlos.

La documentación se entregará en los formatos que indique Metro, y será validada por la misma. En caso de no ser aceptada, el Contratista deberá realizar las correcciones, subsanaciones, etc. que corresponda.

La información y documentación presentada deberá estar redactada en castellano, excepto en aquella documentación técnica para la cual no exista traducción.

La propiedad final será de Metro, que podrá utilizarla en la forma que estime conveniente.

Una vez formalizado el contrato, el Contratista hará entrega a Metro de un informe de adquisición de todos los elementos involucrados, hardware y software, que será elaborado por el fabricante y en el que se detallarán los productos adquiridos. En caso de licencias, suscripciones y soportes, dicho informe será elaborado por el fabricante titular del software detallando los productos software y suscripciones adquiridos, el tipo de soporte, la fecha de inicio y fin de validez, además del código identificador del soporte.

Igualmente, una vez finalizada la instalación de los equipos se suministrará a Metro la documentación asociada a dicha instalación que permita a los técnicos de Metro asumir el mantenimiento de los nuevos servidores. Esta documentación incluirá como mínimo la siguiente información:

Suministro, instalación y soporte técnico de infraestructura tecnológica y licencias para la nueva herramienta de presupuestación y control de gestión de Metro de Madrid

ÁREA DE COMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

- Nombre del equipo.
- Modelo servidor.
- Modelo CPU.
- Nº CPUs.
- Nº cores/CPUs.
- Memoria RAM.
- Dirección IP de la interfaz de gestión.
- Password usuario root/admin/Administrator.

Además, se entregará documentación oficial del fabricante con las condiciones de uso del hardware, software y del soporte adquirido.