

# **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

## **RENOVACIÓN DE LA PLATAFORMA DE BASES DE DATOS DEL COMMIT**



## INDICE

---

|   |    |
|---|----|
| 1. OBJETO .....   | 2  |
| 2. DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN .....                 | 2  |
| 3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....                               | 3  |
| 4. DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y FUNCIONAL DEL ENTORNO .....          | 4  |
| 5. ALCANCE TÉCNICO .....                                      | 6  |
| 6. REPUESTOS Y MATERIALES .....                               | 17 |
| 7. PLAZO Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS .....     | 17 |
| 8. REQUISITOS DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE .....      | 19 |
| 9. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR .....                     | 20 |
| 10. INDICADORES DE SERVICIO/SUMINISTRO - PENALIZACIONES ..... | 21 |
| 11. PRESENTACION DE OFERTAS .....                             | 21 |

### Control del documento:

| Versión | Fecha      | Código                |
|---------|------------|-----------------------|
| 1.0     | 20/02/2020 | PL-MI-SIST-19-00-0019 |

## 1. OBJETO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene como objeto describir el alcance y condiciones de los trabajos a realizar como base para la licitación de la renovación tecnológica de la Plataforma ORACLE que soporta las bases de datos del Centro de Operaciones de Mantenimiento y de Monitorización de Instalaciones y Telecomunicaciones (COMMIT).

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

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

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

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

### **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”: 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.

“Responsable del Mantenimiento”: El responsable del oferente 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.

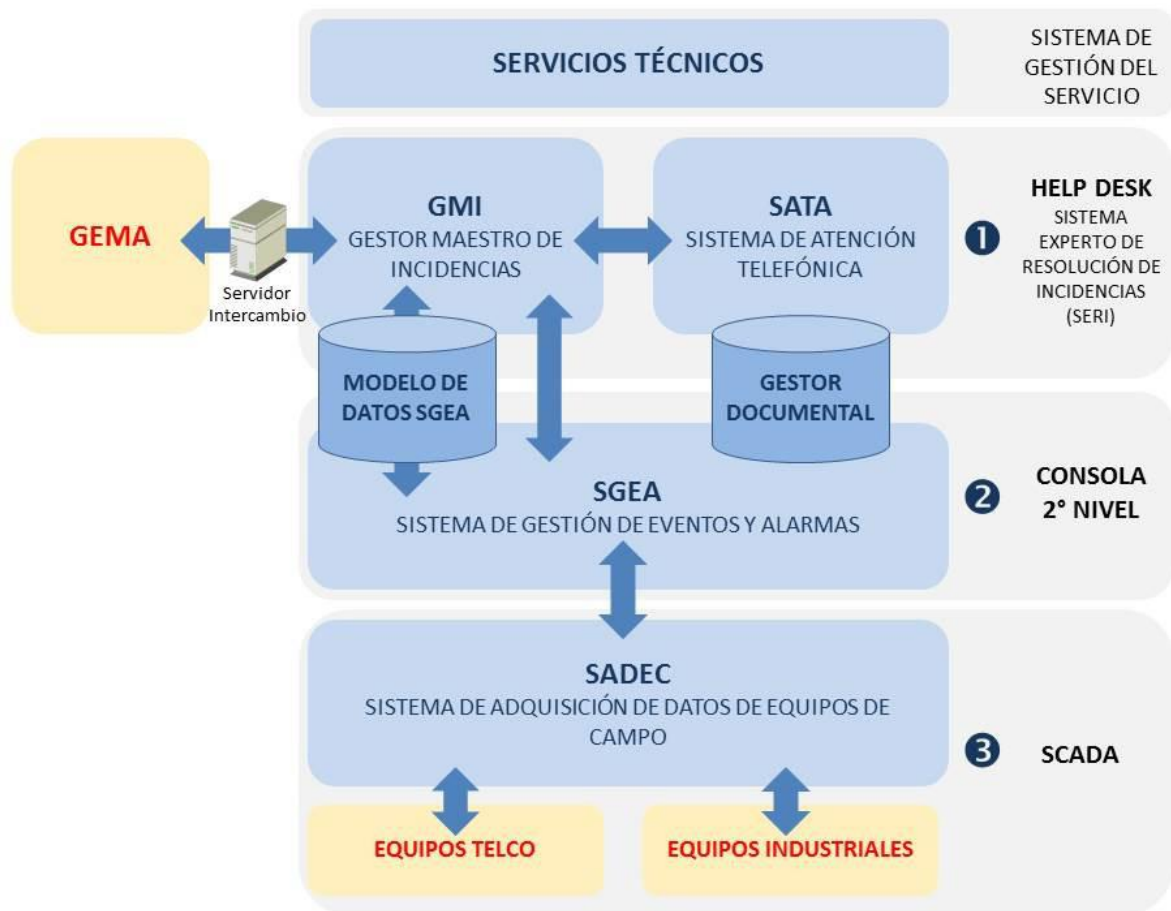
“COMMIT”: Centro de Operaciones de Mantenimiento y Monitorización de las Instalaciones y las Telecomunicaciones.

#### **4. DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y FUNCIONAL DEL ENTORNO**

Metro de Madrid dispone de un conjunto heterogéneo de sistemas informáticos de explotación y de sistemas industriales distribuidos por todas las estaciones, recintos, cocheras, dependencias y Puestos de Mando, interconectados mediante una red de comunicaciones TCP/IP. La interoperabilidad e integración entre los sistemas informáticos de explotación, los sistemas industriales y la red de comunicación conforman los denominados Sistemas de Explotación.

El COMMIT constituye la plataforma tecnológica y de procesos operativos que permiten la captura, tratamiento y presentación de la información monitorizada de los equipos situados en estaciones y túneles, las capacidades de actuación remota sobre los mismos y la gestión de la recepción, resolución y cierre de las incidencias que se producen. Esta plataforma ha permitido al Área de Mantenimiento de Instalaciones de Metro de Madrid establecer nuevas técnicas y procedimientos de actuación y la aplicación de nuevas tecnologías al mantenimiento para alcanzar mejoras en el ámbito organizativo, tecnológico y de gestión de las instalaciones y sistemas, y, con ello, mejorar la eficacia y eficiencia del mantenimiento, optimizando los recursos destinados para ello.

El siguiente esquema representa la arquitectura funcional del COMMIT:



Las principales prestaciones de COMMIT se sustentan en cinco iniciativas o factores clave:

- Gestión avanzada de incidencias a primer nivel, con la prestación de servicios de Help Desk con capacidades para realizar funciones de filtrado, prediagnóstico y priorización, facilitando con ello la resolución posterior por las secciones especialistas.
- Monitorización remota continua de alarmas, realizando un seguimiento permanente de alarmas y eventos relevantes, que permita desencadenar actuaciones correctivas inmediatas o programadas, acciones preventivas o directamente teleactuaciones. Además permite la comprobación remota de la instalación tras la reparación, previa a la solicitud de conformidad de cierre de la incidencia.
- Cierre conformado de incidencias por el cliente interno, contactando el Primer Nivel de Soporte (Help Desk) con la persona que notificó la incidencia o con el responsable superior, para confirmar su conformidad con la resolución y relizar su cierre definitivo o detonar acciones adicionales.
- Teleactuación, ejecutando operaciones de mantenimiento y configuración de equipos en forma remota, realizando, en el caso de incidencias, un primer diagnóstico, según la información proporcionada por los equipos, y cualificando con ella los avisos de intervención a las secciones especialistas.
- Visualización de los Servicios prestados, automatizando los acuerdos con el cliente interno, basados en acuerdos de nivel de servicio (SLA) para objetivizar el servicio

prestado entre las Organizaciones, visualizando y controlando los KPI (parámetros técnicos de las instalaciones, referidos al funcionamiento, capacidad y estado) para prevenir riesgos, y, en función de estos, priorizar acciones inversoras.

A nivel técnico, la Plataforma tecnológica de COMMIT se compone de cuatro grandes sistemas:

- SERI - Sistema Experto de Resolución de Incidencias en equipos de campo, para el tratamiento de las incidencias procedentes de distintas tipologías de equipamiento. Está compuesto de los componentes GMI (Gestor Maestro de Incidencias) y de SATA (Sistema de Atención Telefónica Avanzada).
- SGEA – Sistema de Gestión de Eventos y Alarmas, que permite la monitorización remota en tiempo real de alarmas, incluyendo el sistema asociado al inventariado de equipos recibidos del sistema de Gestión del Mantenimiento (GeMa) del Área de Mantenimiento de Instalaciones.
- SADEC – Sistema de Adquisición de Datos de Equipos de Campo, que permite la captura y transporte al Centro COMMIT de las señales de campo.
- SGS – Sistema de Gestión del Servicio, que permite la visualización, a través de la aplicación de Servicios Técnicos, de las métricas del servicio que el Área de Mantenimiento de Instalaciones presta al cliente interno (fundamentalmente Operaciones), así como los principales indicadores de actividad del propio COMMIT y del Área de Mantenimiento de Instalaciones a través de Cuadros de Mando.

Un elemento esencial de la Plataforma Tecnológica de COMMIT son las bases de datos (BBDD), donde se guardan los eventos, alarmas, inventarios y registros temporales utilizados por los sistemas para el tratamiento las incidencias y la gestión avanzada de las alarmas, manteniendo las relaciones físicas y lógicas de la información almacenada.

Las BBDD de COMMIT están basadas en soluciones del fabricante ORACLE.

## **5. ALCANCE TÉCNICO**

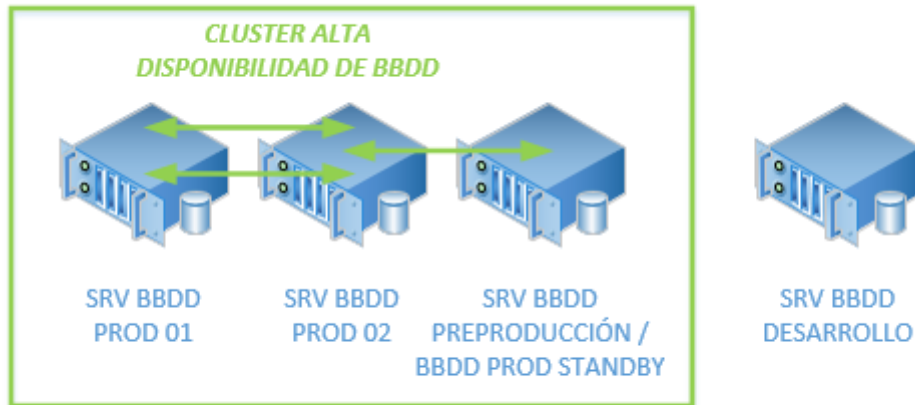
El alcance de los trabajos que se definen en este Pliego es la contratación del equipamiento hardware y software y los servicios técnicos necesarios para la evolución tecnológica de la infraestructura de BBDD de COMMIT, de tal forma que se oriente a arquitecturas estándares, ampliando las capacidades de cara a la implantación de nuevas instancias o funcionalidades de COMMIT.

De esta forma se mejorará la capacidad de la Infraestructura de adaptarse a las diferentes situaciones del día a día que pueden provocar pérdidas de rendimiento o indisponibilidad.

### **5.1. Arquitectura técnica a instalar**

La arquitectura técnica a implementar estará orientada a dotar de las capacidades de cómputo necesarias para que las BBDD de COMMIT funcionen en una configuración Activo-Activo de alta disponibilidad, minimizando el coste y maximizando la capacidad de respuesta ante incidencias.

Los estructura de referencia de los diferentes entornos que componen la Infraestructura de BBDD se recoge en el siguiente esquema, pudiendo ser reevaluada en función del criterio de METRO DE MADRID.



Los elementos hardware que aparecen, han de ser NECESARIAMENTE máquinas físicas. No se tendrá en consideración ninguna propuesta que presente una arquitectura virtualizada, independientemente de la plataforma en que se base la misma (ORACLE VM o VMWare).

La arquitectura técnica a implantar ofrecerá soporte a todos los procesos, aplicaciones e instancias de las BBDD a migrar, manteniendo los entornos de desarrollo, preproducción y producción. Además, su puesta en marcha se llevará a cabo mediante una instalación independiente de la plataforma actualmente en uso, la cuál se mantendrá plenamente operativa en todo momento.

## 5.2. Adquisición e instalación de la infraestructura de base

La infraestructura se incorporará a las plataformas existentes actualmente en Metro de Madrid para la prestación de los servicios de COMMIT y de almacenamiento.

Toda la infraestructura de servidores ofertada deberá incluir las siguientes características:

- Integración de fábrica con la herramienta de monitorización de servidores existente en Metro de Madrid, y que actualmente monitoriza los servidores de COMMIT y los servidores de los sistemas de explotación más actuales (almacenamiento y virtualización), denominada INFOSIGHT (fabricante HPE).
- Integración nativa con la herramienta de gestión centralizada y despliegue de servidores existente en Metro de Madrid, que se encarga de gestionar los servidores de COMMIT y los servidores de los sistemas de explotación más actuales (almacenamiento y virtualización), denominada ONEVIEW (fabricante HPE).
- Soporte de mantenimiento durante 3 (TRES) años que deberá integrarse en el servicio de soporte Data Center Care de Metro de Madrid, con tiempo de respuesta 4 horas en su modalidad 24x7, que actualmente se tiene contratado para el equipamiento de

COMMIT y la Plataforma más actual de los sistemas de explotación con la empresa HPE POINTNEXT.

- Licencias de integración de cada uno de los servidores con las herramientas INFOSIGHT y ONEVIEW, en caso de que fuesen necesarias.
- Licencias de conexión remota con los servidores (licencia de ILO o similar).
- Licencias de sistema operativo ORACLE LINUX para la totalidad de los servidores que conforman la nueva Infraestructura, así como el soporte/suscripción de dichas licencias por un período de 3 (TRES) años.

La totalidad de las licencias suministradas en el proyecto deben de ser adquiridas con titularidad a nombre de Metro de Madrid de Madrid adjuntando el correspondiente documento justificativo de adquisición de las mismas.

Una vez descritas las características comunes a cualquiera de los equipos pasamos a describir las características técnicas necesarias para implementar la arquitectura establecida por Metro de Madrid.

### 5.3. Servidores

El CONTRATISTA deberá proveer un conjunto de servidores para ampliar la actual plataforma de *blades* existente, que además de las características anteriores posea las siguientes especificaciones técnicas mínimas:

- 3 servidores HPE Proliant BL460c Gen9 o superior equipados con:
  - Procesador INTEL Xeon-Silver 4112 (2.6 GHz/4 core/85W) o superior (pero siempre con 4 cores exactamente).
  - 128 GB de memoria RAM.
  - Sin discos.
  - Sin controladora de discos.
  - HP FlexFabric 20Gb 2P 650FLB FlexibleLOM.
- 1 servidor HPE Proliant BL460c Gen9 o superior equipado con:
  - Procesador INTEL Xeon-Silver 4112 (2.6 GHz/4 core/85W) o superior (pero siempre con 4 cores exactamente).
  - 64 GB de memoria RAM.
  - Sin discos.
  - Sin controladora de discos.
  - HP FlexFabric 20Gb 2P 650FLB FlexibleLOM.

### 5.4. Almacenamiento

El CONTRATISTA deberá suministrar las siguientes ampliaciones de almacenamiento de la cabina HPE 3PAR 7200 instalada en el CPD que da soporte a la plataforma COMMIT.

- 8 discos HPE M6710 920 GB SFF SSD.
- Soporte HPE 3 años Proactive Care Advanced 24x7.

La ampliación descrita deberá ser configurada en la cabina HPE 3 PAR de tal manera que los recursos de almacenamiento destinados a las BBDD ORACLE de COMMIT tengan garantizados una calidad de servicio. En caso de que la cabina detectara que dicho recursos no tienen la

calidad exigida, hará uso de las capacidades de multi-tiering, moviendo en caliente los volúmenes para así volver a una situación de calidad garantizada.

### 5.5. Instalación y optimización

Corresponde al CONTRATISTA la instalación de toda la infraestructura de base que conforme la arquitectura técnica, alineadas con las directrices y prácticas establecidas por METRO DE MADRID al respecto.

Durante todas las fases del proyecto, se deberá de realizar los ajustes necesarios de rendimiento y optimización de la infraestructura dedicada a COMMIT, tanto de los componentes como en su conjunto.

### 5.6. Adquisición de licencias de productos ORACLE

Dentro de los alcances del proyecto, el CONTRATISTA suministrará la siguiente relación de licencias de productos ORACLE, destinadas a evolucionar la Infraestructura existente.

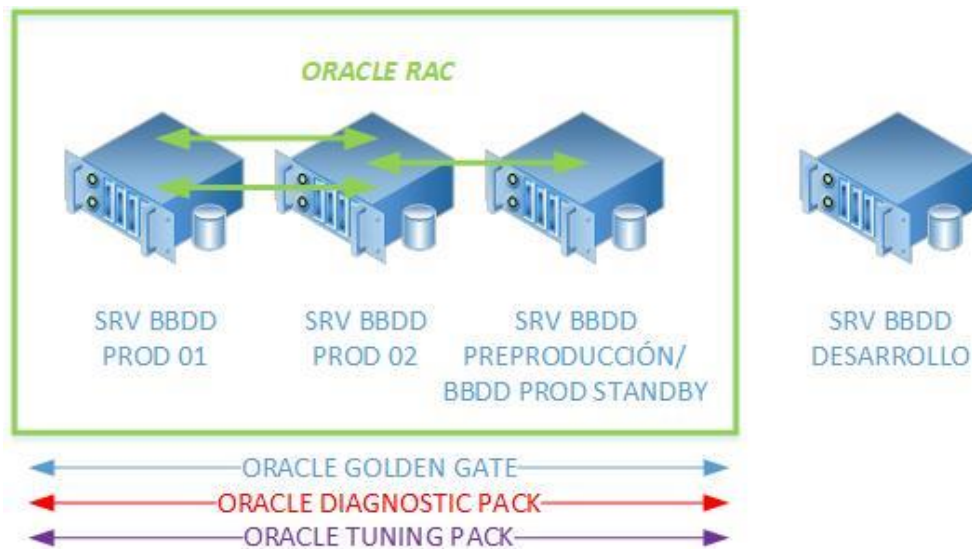
- 6 licencias de REAL APPLICATION CLUSTERS (RAC) (orientadas a los tres servidores de cuatro cores x86 que conforman el *cluster* de alta disponibilidad de BBDD).
- 6 licencias de GOLDEN GATE con ACTIVE DATA GUARD.
- 6 Licencias de DIAGNOSTICS PACK.
- 6 licencias de TUNING PACK.

Todas las licencias ofertadas deben de ser del tipo “*Processor Perpetual*”, sin ningún tipo de suscripción periódica, e incluyendo 1 año de mantenimiento. Dicho año de mantenimiento empezará a contar en el momento en el que la Nueva Infraestructura se ponga en Producción de manera completa y sin errores, no desde el momento de adquisición de las licencias.

### 5.7. Instalación de productos ORACLE

Se realizará la instalación de todos los productos ORACLE adquiridos para la cobertura de las nuevas funcionalidades de la plataforma de BBDD. Las versiones de cada uno de los productos serán determinadas por Metro de Madrid en función de los productos ya instalados que hacen uso de las BBDD del Centro COMMIT. Una vez establecida la versión correcta de la BBDD ORACLE, se determinarán las mejores versiones de los productos adquiridos para completar y ampliar las funcionalidades de la nueva plataforma, de tal forma que se cumplan todas las matrices de compatibilidad entre todo el ecosistema de productos.

Todos los productos nuevos adquiridos del fabricante ORACLE se instalarán en los componentes hardware de la parte denominada *Cluster Alta Disponibilidad de BBDD*, quedando la arquitectura de base completada de la siguiente manera:



Como se puede observar en el esquema final, el *cluster* de alta disponibilidad de BBDD se construirá con tres nodos, dos para el entorno de producción y uno para el entorno de preproducción, y estará basado en el software ORACLE REAL APPLICATION CLUSTERS (RAC), lo que nos permitirá una arquitectura de alta disponibilidad real de las instancias, ya que TODAS estarán ejecutándose en los nodos que se establezcan como productivos al mismo tiempo.

El tercer nodo del RAC, establecido como el nodo que contendrá el entorno de preproducción, se definirá también como nodo de STANDBY de las instancias de producción, teniendo de esta manera una capa extra de seguridad para el caso que todos los nodos del entorno de producción dejaran de estar operativos al mismo tiempo.

Se ha decidido integrar este tercer nodo junto con los otros dos, para así poder disponer de las mismas funcionalidades tanto en producción como en preproducción, evitando de esta manera sorpresas a la hora de realizar pasos a producción de cambios validados en preproducción.

GOLDEN GATE y ACTIVE DATA GUARD serán los elementos de la configuración que nos permitirán tener perfectamente sincronizados todos los nodos de la plataforma, garantizando así la integridad del dato y la consistencia de las BBDD.

## 5.8. Migración BBDD actuales

Las BBDD actuales del Centro COMMIT son versiones 10 de ORACLE. El elemento más crítico del proceso de implantación de la nueva plataforma de BBDD del Centro consiste en migrar dichas instancias para que puedan ejecutarse en un motor de BBDD ORACLE de versión 12 o superior (como ya se ha comentado anteriormente, la versión definitiva vendrá definida por la matriz de compatibilidades de TODOS los productos que se apoyan sobre las BBDD para su ejecución).

La adquisición de herramientas como GOLDEN GATE con ACTIVE DATA GUARD está orientada a simplificar y reducir los peligros de dicha migración. Se ha de tener en cuenta que es un producto que debe ser configurado a la perfección de inicio, ya que no sólo nos permitirá realizar la migración con un mayor número de opciones de éxito, sino que además, es una herramienta que se convertirá en crítica, al permitir a los administradores de la plataforma realizar tareas de

optimización sobre las instancias en intervalos más cortos, reduciendo significativamente tanto el riesgo de la tarea, como el tiempo que lleva la ejecución de la misma.

GOLDEN GATE con ACTIVE DATA GUARD facilita la integración, intercambio y envío de información con otros sistemas de BBDD como pueden ser: *Big Data, Data Warehouse, MySQL*, etc.

Por estas razones, es importante que previo a la planificación, diseño y ejecución de la migración de los sistemas actuales, se realice un diseño, implementación y se validen las funcionalidades nuevas que trae la nueva plataforma diseñada.

### 5.9. Actualización documental

Como consecuencia de los trabajos de migración, se revisará y actualizará la documentación realacionada con la infraestructura de BBDD del COMMIT, que actualmente se encuentra en poder de Metro de Madrid.

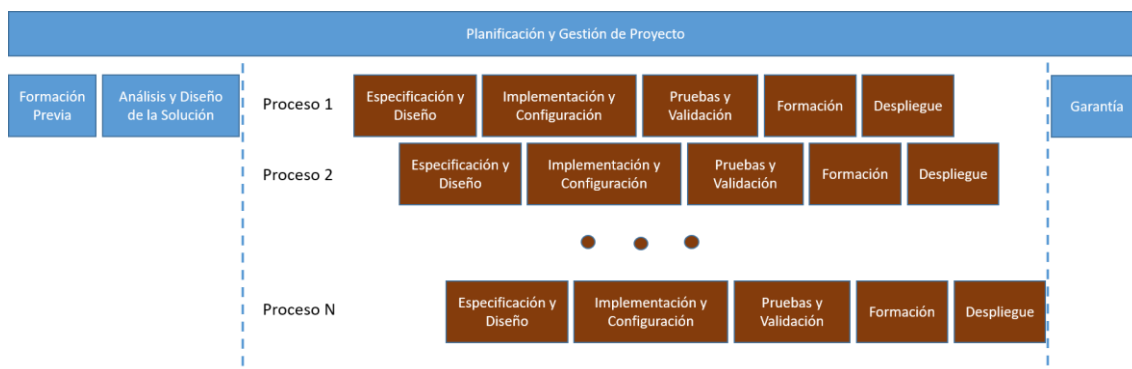
Así mismo, se deberá generar nueva documentación para todos los aspectos relativos a las nuevas configuraciones, nuevas instalaciones y nuevas funcionalidades.

Una aproximación de la documentación que deberá ser entregada durante la ejecución del proyecto es:

- Manuales y procedimientos del fabricante ORACLE.
- Manuales y procedimientos de administración del entorno ORACLE RAC
- Manuales y procedimientos de administración del entorno GOLDEN GATE con ACTIVE DATA GUARD.
- Manuales y procedimientos de la arquitectura diseñada.
- Manuales y procedimientos de operación de la nueva Plataforma.
- Diseños técnicos.
- Documento de plan de pruebas de las diferentes fases.
- Informe del resultado de las diferentes pruebas realizadas.

### 5.10. Plan de ejecución y entregables

El esquema general de trabajo comprende varias fases, tal y como se muestra en la figura.



Existen una serie de actividades generales al ámbito de todo el proyecto, mientras que las fases específicas que comprenden desde la especificación hasta el despliegue se realizan en fases en función de los procesos a implantar.

La distribución a lo largo del proyecto y la priorización de los diferentes procesos se realizará de manera conjunta entre Metro de Madrid y el CONTRATISTA, teniendo en cuenta las necesidades y los condicionantes técnicos que se den en cada momento.

El CONTRATISTA deberá presentar un plan de ejecución detallado que contemple las diferentes etapas de la implantación.

En cada etapa se define un conjunto de entregables, cada uno de ellos constará de los documentos y contenidos que Metro de Madrid estime oportuno, teniendo en cada caso en cuenta el criterio del CONTRATISTA.

### 5.11. Formación previa

#### Descripción de las Actividades

Formación a nivel funcional y de administración de forma previa al resto de fases del proyecto. En especial, se han de considerar los siguientes alcances:

- Administración de los diferentes productos, recorrido completo por las opciones de configuración, consolas disponibles en función de los roles y capacidades, etc.
- Desarrollo de funcionalidades avanzadas, scripts, flujos de acciones, etc.
- Capacidades de integración.
- Respuesta ante incidencias de la Plataforma.

#### Planificación y Recursos

La duración de esta fase abarcará un mínimo de 2 semanas, con la siguiente planificación:

- La formación ha de comprender 36 horas efectivas en un único grupo de formación, excluyendo de las mismas cualquier concepto de preparación previa, documentación, etc., con las siguientes dedicaciones iniciales para cada alcance:

|  |          |
|--|----------|
| Administración del productos, opciones de configuración, consolas, etc.    | 12 horas |
| Desarrollo de funcionalidades avanzadas, scripts, flujos de acciones, etc. | 14 horas |
| Capacidades de integración.  | 4 horas  |
| Respuesta ante incidencias de la Plataforma                                | 6 horas  |

La asignación efectiva de dedicación a cada bloque se podrá ajustar por parte de Metro de Madrid conforme se desarrollen las sesiones de formación, y teniendo en cuenta las aportaciones realizadas por al CONTRATISTA.

- Las sesiones serán de 6 horas, en horario de 8:00 a 14:00, en instalaciones de Metro de Madrid.
- La planificación de las diferentes sesiones se establecerá de acuerdo a la disponibilidad de los asistentes de Metro de Madrid, repartiéndose en el periodo asignado a esta fase.

El CONTRATISTA proporcionará, sin ningún tipo de coste adicional, el equipamiento, software de los productos y licencias correspondientes que permitan llevar a cabo las actividades prácticas englobadas en la formación.

#### Entregables

- Presentaciones y material empleado en las sesiones de formación.
- Documentación oficial de ORACLE completa para los productos objeto de instalación en el ámbito del proyecto a nivel de usuario, administración, configuración, desarrollo, modelos de datos, etc.

### **5.12. Análisis y diseño global de la solución**

#### Descripción de las Actividades

Comprende el diseño global de la solución en su conjunto, así como todos aquellos aspectos particulares de cada proceso que puedan ser identificados y analizados en esta fase.

Las actividades a desarrollar, entre otras y sin limitarse a ellas, comprenden:

- Análisis de las implantaciones actuales de gestión de configuración, activos y cambios existentes en Metro de Madrid y extracción de las funcionalidades existentes a todos los niveles.
- Análisis de las posibilidades existentes en los productos y herramientas incluidos en el alcance.
- Análisis de buenas prácticas de implementación y uso de las herramientas, aportadas de forma explícita por ORACLE.
- Definición de los escenarios de utilización.
- Diseño de los mecanismos de control de la identificación y codificación de los objetos y componentes.

#### Planificación y Recursos

La duración de esta fase abarcará un mínimo de 4 semanas.

#### Entregables

- Especificación técnica y funcional.
- Diseño funcional de la solución a implantar.
- Diseño técnico de la solución a implantar.

- Buenas prácticas de implementación y uso recomendadas por ORACLE.
- Plan de pruebas preliminar.

### **5.13. Especificación y diseño por proceso**

#### Descripción de las Actividades

Elaboración del catálogo de requisitos para el proceso correspondiente, teniendo en cuenta la información disponible y la identificación expresa que realice Metro de Madrid de las funcionalidades a implantar.

Extensión de los diseños con aspectos muy específicos de los procesos que no hayan podido ser concretados en el diseño global.

#### Planificación y Recursos

La duración de esta fase abarcará un mínimo de 3 semanas.

#### Entregables

- Especificación técnica y funcional detallada.
- Diseño funcional de la solución detallado por proceso.
- Diseño técnico de la solución detallado por proceso.
- Listado completo de objetos a crear y adaptar.
- Plan de pruebas por proceso.

### **5.14. Implementación y configuración de la solución**

#### Descripción de las Actividades

Implementación completa de los diseños definidos en los distintos productos.

Configuración de las bases de datos, servidores, etc., de forma coordinada con los equipos administradores de Metro de Madrid.

Será competencia exclusiva de Metro de Madrid determinar la priorización y mecanismos de resolución de los posibles conflictos que puedan aparecer en esta fase y que puedan requerir la modificación de los diseños y/o especificaciones.

#### Entregables

- Diseño funcional implantado.
- Diseño técnico implantado.
- Listado completo de objetos creados y adaptados.
- Especificación técnica y funcional implantadas.

- Plan de pruebas definitivo.
- Plan de mantenimiento.
- Procedimientos de detalle de implantación y actualización de los objetos a todos los niveles.

### 5.15. Pruebas y validación

#### Descripción de las Actividades

Ejecución de las pruebas contenidas en el plan correspondiente por parte del responsable de las mismas en cada caso. Corrección de errores y realización de las modificaciones pertinentes en cualquier de los entregables anteriores en función del desarrollo de las pruebas.

#### Planificación y Recursos

La duración de esta fase abarcará un mínimo de 3 semanas.

#### Entregables

Informe de resultado de las pruebas planificadas y cualquier otra adicional que se haya podido ejecutar de forma complementaria. Para cada prueba se consignará, al menos, la siguiente información:

- Código de prueba.
- Descripción detallada de las condiciones de ejecución real.
- Fecha y hora de la ejecución.
- Persona que ha realizado la prueba.
- Resultado de la prueba.
- Observaciones.

Versiones definitivas de los documentos generados en etapas anteriores:

- Diseño funcional validado.
- Diseño técnico validado.
- Listado completo de objetos creados y adaptados.
- Especificación técnica y funcional validadas.

Expedición de un certificado de cumplimiento de licenciamiento directamente por parte de ORACLE, en el que consten de forma expresa los siguientes aspectos:

- Licencias disponibles por parte de Metro de Madrid.
- Detalle técnico de las licencias configuradas en cada uno de los entornos.
- Verificación del cumplimiento de las condiciones establecidas por ORACLE.

## 5.16. Formación

### Descripción de las Actividades

Impartición de las sesiones de formación necesarias para cubrir los siguientes roles y participantes:

- Administradores de infraestructuras y sistemas.

Los contenidos a incluir en cada acción formativa serán determinados por Metro de Madrid, teniendo en cuenta el criterio del CONTRATISTA. Allí donde aplique, se seleccionarán los contenidos incluidos en los programas de formación oficiales de ORACLE en todos sus niveles de profundidad.

### Planificación y Recursos

En la realización de esta actividad se emplearán los entornos de Desarrollo y Preproducción, previamente instalados y configurados. Se realizará una carga inicial de datos en ambos entornos con el fin de disponer de escenarios reales de utilización.

En caso de que, por razones logísticas y de organización de los grupos de usuarios, sea necesario disponer de licencias adicionales a las incluidas en el ámbito de este contrato, el CONTRATISTA proporcionará licencias de uso temporal sin ningún tipo de coste adicional.

El inicio de esta etapa no podrá adelantarse en ningún caso.

### Entregables

- Manuales de formación de las distintas acciones formativas.
- Ficheros de configuración, escenarios de prueba, etc., empleados durante el transcurso de la formación.

## 5.17. Migración

### Descripción de las Actividades

Comprende todas las actividades para la generación del entorno de producción en su infraestructura correspondiente, incluyendo todas las funcionalidades especificadas, diseñadas, implementadas y validadas.

Se ha de considerar la migración completa de datos desde la plataforma actualmente en uso hasta el entorno de producción, siempre que la matriz de compatibilidad de los diferentes productos instalados en el ecosistema del Centro COMMIT así lo permitan.

En caso de que existieran productos no soportados por el motor de BBDD elegido, se deberá justificar la NO soportabilidad y dichos datos se mantendrán en la Plataforma actual.

### Planificación y Recursos

Tanto la generación del entorno como la migración completa de datos, se realizarán con posterioridad a la formación. No obstante, podrán reutilizarse los esquemas de carga inicial de datos empleados en la generación de los entornos de Desarrollo y Preproducción.

#### Entregables

- Procedimientos, ficheros de configuración, ejecutables y todos los recursos empleados para la generación del entorno de producción y la migración de datos.

### **5.18. Garantía**

#### Descripción de las Actividades

Garantía prestada por el CONTRATISTA para la resolución de incidencias en la implantación en cualquiera de sus componentes. Incluye el desplazamiento a las dependencias de Metro de Madrid para la realización de las actuaciones correspondientes.

Si la realización de cualquier actividad de garantía requiere la modificación de algún aspecto contenido en las especificaciones de requisitos, diseños, etc., se editarán los documentos correspondientes para recoger dichas modificaciones, previa aprobación explícita por parte de Metro de Madrid.

#### Planificación y Recursos

La duración de la garantía es de 2 años.

#### Entregables

- Relación de incidencias en las que se ha efectuado algún tipo de actuación, con detalle de las acciones llevadas a cabo.
- Documentación modificada como consecuencia de las acciones realizadas.

## **6. REPUESTOS Y MATERIALES**

No Aplica.

## **7. PLAZO Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **7.1. Inicio de los Trabajos**

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

## 7.2. Esquema de Seguimiento y Control

Corresponde a Metro de Madrid, destinatario de los trabajos a realizar, la supervisión de las tareas para lograr los objetivos, en base a las especificaciones del presente documento, proponer las modificaciones que convenga introducir o, en su caso, proponer la suspensión de los trabajos si existiese causa suficientemente motivada.

Metro de Madrid podrá establecer los procedimientos y herramientas a utilizar para poder llevar a cabo la planificación, seguimiento y control del servicio.

### Informes de seguimiento

A instancias de Metro de Madrid, el CONTRATISTA elaborará informes de seguimiento que recojan los datos estadísticos que permitan el seguimiento e informes técnicos de hechos relevantes para la prestación.

### Reuniones de seguimiento y revisiones técnicas

El calendario de reuniones de seguimiento y revisiones técnicas será planificado y ajustado periódicamente bajo la iniciativa y coordinación de la Dirección del Servicio de Metro de Madrid, con la participación y obligada aceptación por parte del CONTRATISTA.

### Aceptación y rectificación de trabajos

Tras las revisiones técnicas, la Dirección del Servicio de Metro de Madrid podrá rechazar en todo o en parte los trabajos realizados, en la medida en que no respondan a lo especificado en las reuniones de planificación o no superasen los controles de calidad acordados.

En aquellos trabajos realizados en base a una bolsa de horas, la rectificación de los trabajos no aceptados no se computará como horas de trabajo realizadas por el CONTRATISTA.

Las rectificaciones derivadas de decisiones sobrevenidas que no tengan como origen errores u omisiones del CONTRATISTA, se computarán como horas de trabajo dentro del servicio.

### Elaboración y firma de actas

A instancias de Metro de Madrid, el CONTRATISTA elaborará un acta de las reuniones, que será firmada y por tanto aprobada por ambas partes en todo su contenido.

## 7.3. 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.

#### **7.4. 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.

#### **7.5. Lugar de Ejecución de los Trabajos**

Los trabajos se realizarán tanto en las dependencias de Metro de Madrid, y excepcionalmente en las instalaciones del CONTRATISTA, en función de las necesidades establecidas en cada momento por la Dirección del Servicio de Metro de Madrid.

#### **7.6. Medios Materiales**

Corresponde al CONTRATISTA dotar al personal asignado de los siguientes medios materiales:

- Medios de carácter ofimático, tales como ordenadores, servicios de comunicación telefónica y de datos, servicios de impresión, material de oficina, etc.
- Herramientas específicas de trabajo que puedan ser necesarias para la realización de las actividades consideradas.

Los trabajos objeto del presente contrato se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones jurídicas vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de normas, reglamentaciones, ordenanzas, Instrucciones o cualquier otro rango, y tanto tengan carácter o ámbito europeo, nacional, autonómico o local.

El contratista queda obligado a mantener en absoluta confidencialidad toda la documentación que le sea facilitada por parte de Metro de Madrid, teniendo prohibido su uso o difusión. El contratista y el personal asignado al contrato quedan obligados a mantener un acuerdo de confidencialidad, teniendo prohibido la difusión de cualquier información de la que sean conocedores con objeto del contrato.

### **8. REQUISITOS DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE**

#### **8.1. Requisitos de seguridad y salud**

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 ETT 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 de Madrid para sus propios trabajadores, conforme a la correspondiente documentación, preexistente o sobrevenida, que, a tal efecto, reciba de Metro de Madrid. 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 de Madrid 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) 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.

## **8.2. Condiciones generales exigidas para el cumplimiento en materia de Medio Ambiente**

No Aplica.

## **8.3. Condiciones exigidas en materia de Gestión de Residuos**

No Aplica.

## **9. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR**

Durante la ejecución de los trabajos objeto del contrato, el CONTRATISTA se compromete, en todo momento, a facilitar a las personas designadas por Metro de Madrid, 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.

Con la suficiente antelación sobre la terminación de la relación contractual con el CONTRATISTA, ya sea en el caso de finalización normal del contrato o en el caso de que no existiese voluntad y/o entendimiento mutuo sobre la continuidad del servicio, y siempre que resulte procedente, deberá realizarse el traspaso de toda la documentación y del conocimiento desde el CONTRATISTA al personal de Metro de Madrid o a una tercera empresa, si ha lugar.

La documentación generada a lo largo del proyecto, incluyendo la transferencia de conocimiento, deberá ser entregada en formato digital (PDF, WORD, EXCEL,...).

Se deberá utilizar el sistema de gestión documental de los sistemas de explotación de Metro de Madrid, para que el Contratista mantenga el versionado de la documentación.

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

## **10. INDICADORES DE SERVICIO/SUMINISTRO - PENALIZACIONES**

### **10.1. Indicadores de servicio / suministro**

No Aplica.

### **10.2. Valores de indicadores exigidos: Penalizaciones**

Según se recoge en el Pliego de Condiciones Particulares.

## **11. PRESENTACION DE OFERTAS**

Se presentará la oferta técnica y la oferta económica en documentos individuales en formato pdf y Excel respectivamente.